



# **Desarrollo de un sistema web de consultas médicas de cardiología**



# **Desarrollo de un sistema web de consultas médicas de cardiología Primera Edición**

# Desarrollo de un sistema web de consultas médicas de cardiología

Autores

Ing. Xiomara Andrea Torres Ruíz

Ing. Karla Maribel Ortiz Chimbo; Mgs

Ing. Carlos Guillermo Carrasco Cachinelli

Ing. Freddy Mauricio Burgos Robalino; Mgs

Primera edición

Agosto 2017



Libro sometido a revisión de pares académicos.

Edición

Diagramación

Diseño

Publicación

**Maquetación.**

Grupo Compás

Cámara Ecuatoriana del Libro - ISBN-E: 978-9942-760-77-7

Guayaquil - Ecuador

## INTRODUCCIÓN

La salud siempre ha sido de gran importancia para el ser humano y es de conocimiento general que los avances en la medicina y la tecnología se dan a pasos agigantados. De la misma manera la exigencia hacia los médicos crece día a día, de tal modo que ellos se ven en la obligación, de ofrecer un servicio de manera más eficiente de acuerdo a las nuevas necesidades existentes en la sociedad.

El uso de dispositivos médicos de última tecnología, sin el complemento de tecnología de información, no permite acceder a datos de manera fácil y rápida, y a su vez no se puede atender a los pacientes de manera oportuna.

En la actualidad se realiza el proceso de atención a pacientes de forma manual, las historias clínicas, emisión de recetas, orden de exámenes, diagnósticos de electrocardiogramas, etc.

Con el aplicativo web se busca favorecer a la comunidad de pacientes, optimizando la atención, obteniendo resultados rápidos y confiables; así como también incrementar la productividad del médico.

En el presente estudio se realiza la descripción de la problemática existente, nudos críticos, análisis de causas y consecuencias, evaluación del problema. Los objetivos, así como el alcance, su respectiva justificación y se describe de manera general la metodología utilizada para la realización del mismo.

Con el desarrollo e implementación del sistema web de Consultas Médicas de Cardiología, se logra obtener una mejoría en los procesos que se llevan de manera manual, beneficiando al médico, a sus pacientes y a la sociedad.

Teniendo una información debidamente organizada, cada uno de los pacientes con su Historia Clínica, en el que constan sus antecedentes e historial de citas; de igual manera se proporciona al médico, un sistema de fácil manejo y con información oportuna, para la evaluación del paciente y la toma de decisiones que mejoren la salud del mismo, como por ejemplo gráficos de la evolución de la presión arterial. Se utiliza una metodología ágil, que es de gran ayuda, porque al realizarse de manera iterativa, se puede ir observando los resultados de cada sprint e ir evaluando al mismo tiempo cada uno y de ser necesario solicitar cambios o mejoras de acuerdo a lo requerido.

Obteniendo como resultado un proceso factible en el ámbito operativo, legal, técnico y sobre todo económico.

En conclusión se obtiene mayores beneficios, sin mayor inversión de recursos.

## ÍNDICE

UBICACIÓN DEL PROBLEMA EN UN CONTEXTO .....	3
DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB .....	4
LA METODOLOGÍA UTILIZADA ES AGILE-SCRUM.....	6
ROLES:.....	7
COMPONENTES: .....	7
REUNIONES: .....	7
SPRINTS:.....	8
EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA Y LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS.....	8
CARDIOLOGÍA .....	10
1.    CARDIOLOGÍA NO INVASIVA.....	10
2.    CARDIOLOGÍA INVASIVA .....	11
SISTEMA DE CONSULTAS MÉDICAS .....	11
HISTORIA CLÍNICA .....	12
ANAMNESIS: .....	13
ENFERMEDAD ACTUAL .....	13
EXPLORACIÓN FÍSICA .....	14
DIAGNÓSTICO DEFINITIVO .....	15
TRATAMIENTO.....	16
HISTORIA CLÍNICA ELECTRÓNICA.....	17
ARQUITECTURA DE SOFTWARE .....	18
JAVA.....	22
PRINCIPIOS DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS.....	24
IDE .....	26
APLICACIONES WEB (WEB APPLICATION).....	27
ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR.....	28
FRAMEWORK .....	32
MVC (MODELO VISTA CONTROLADOR) .....	34
BASE DE DATOS.....	35
MODELO ENTIDAD RELACIÓN.....	36
CARDINALIDAD.....	36
SISTEMA WEB DE CONSULTAS DE CARDIOLOGÍA .....	38
FACTIBILIDAD OPERACIONAL .....	38
FACTIBILIDAD TÉCNICA .....	38
ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DEL PROYECTO.....	40
PLANIFICACIÓN: .....	41
DESARROLLO DE SPRINTS: .....	42
PREPARACIÓN PARA EL LANZAMIENTO DE LA VERSIÓN: .....	53
CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL SERVICIO .....	53
REFERENCIAS .....	61



## **Ubicación del Problema en un Contexto**

En la actualidad el proceso de atención de los pacientes en la ciudad de Guayaquil, es realizado en la mayoría de los casos de manera manual; las citas médicas, órdenes de exámenes, recetas médicas, historia clínica y demás se encuentran plasmados en papel y en muchas ocasiones no se tiene la documentación disponible, de una manera eficaz, lo cual dificulta la atención de calidad que el doctor brinda y que el paciente merece.

En la cita médica se realiza el análisis físico al paciente y se toma un electrocardiograma, de ser necesario; a su vez indica los síntomas que los lleva a la consulta.

Por lo regular los pacientes no recuerdan las medicinas de su tratamiento e inclusive hasta las enfermedades y/o alergias que padecen y con esto el profesional emite un diagnóstico; el mismo que queda escrito en un formulario perteneciente al paciente el mismo que es archivado.

Para los que desean una consulta en ocasiones se les dificulta por la lejanía del consultorio y tienden a llamar o enviar e-mails al profesional de salud, tratando que les pueda de alguna manera ayudar con sus dolencias.

De la misma manera resulta complicado para el médico realizar una visita particular en el domicilio del sujeto que desea la consulta, porque debe llevar toda la documentación que está guardada en los archivadores y si no se encuentra en su consultorio tendría que trasladarse al mismo a reunir la información para luego dirigirse al paciente, lo cual es una pérdida de tiempo, el cual en la salud juega un papel muy importante.

Cada día hay más exigencia en la atención médica hacia la comunidad de pacientes y al no tener una información bien organizada dificulta la posibilidad de tener antecedentes y estadísticas de cada uno.

La falta de cultura de nuestra sociedad médica para la actualización en nuevas herramientas mantiene vigente este modelo de control caduco que no permite el

manejo correcto de la información y que técnicamente es guardado y conservado en papel.

La historia clínica no documentada correctamente, da lugar a que no se conozca o se recuerde bien la situación de un paciente, como medicinas de tratamiento, antecedentes y demás factores correspondientes a su salud.

Por otra parte la ubicación de su consultorio en ocasiones obstaculiza que los pacientes tengan acceso a trasladarse hacia el lugar, por tanto realizan llamadas explicando los síntomas y antecedentes hasta poder agendar una cita.

El registro de pacientes en formatos manuales, dificulta que la información se obtenga de manera inmediata.

La falta de Historia Clínica documentada de manera organizada, conlleva a la falta de antecedentes personales, antecedentes familiares, historial de medicinas y tratamientos, enfermedades actuales.

Sin antecedentes personales y familiares, no se puede observar las tendencias y probabilidades de riesgos para ciertas enfermedades, que pudiera llegar a padecer el paciente en un futuro.

Al no tener acceso al historial de medicinas y tratamientos, no se puede realizar un seguimiento y control de manera adecuada.

Sin reportes gráficos de la información relevante del paciente, no se puede tener resultados eficientes para la correcta toma de decisiones.

La lejanía del consultorio, da lugar a pérdidas de tiempo, el cual es muy importante en la vida del afectado.

## **DESARROLLO DEL APLICATIVO WEB**

Módulo de registro, en el cual consta la información relevante sobre datos personales, antecedentes familiares, antecedentes médicos, tratamientos entre otros, para que se pueda tener acceso a una consulta médica de manera eficiente.

Para mantener un expediente de todas las consultas se elaborará la Historia clínica para tener disponible la información actual, los antecedentes y evolución correspondientes al paciente.

Módulo de citas médicas, en la cual el profesional de la salud realizará un chequeo al paciente, registrando toda la información proporcionada y las observaciones del mismo. Así mismo registrar el diagnóstico y tratamiento correspondiente. Dentro de la consulta se podrá emitir orden de exámenes y recetas médicas.

Por cada paciente se permitirá generar reportes gráficos (presión arterial), que contribuirán para observar resultados y evolución de cada uno.

En este caso el médico podrá observar cada una de las presiones arteriales que ha tenido en cada consulta, siendo de gran ayuda para el médico, para tomar decisiones al respecto.

Con los avances en la medicina y la tecnología, los médicos se encuentran en la obligación de actualizarse constantemente. De la misma manera la exigencia hacia los médicos crece, de tal modo que ellos buscan mejorar, para ofrecer un servicio de manera más eficiente, de acuerdo a las nuevas necesidades y exigencias existentes en la sociedad.

En nuestro medio se cuenta con excelentes profesionales, pero en ocasiones les hace falta una herramienta que complemente su profesión, para obtener mayores beneficios para sí mismos y para la sociedad.

El uso de dispositivos médicos de última tecnología, sin el complemento de tecnología de información no permite acceder a datos de manera fácil y rápida, y a su vez no se puede atender a los pacientes de manera oportuna.

Un aspecto muy importante para los profesionales es poder tener una Historia Clínica debidamente registrada de forma secuencial, ya que es de gran ayuda para sus diagnósticos, porque mediante la revisión de la misma pueden tener toda la información de las citas médicas y la evolución de los tratamientos de cada uno de sus pacientes, lo cual lo lleva a poder tomar decisiones para beneficio del mismo.

Por otro lado, al disponer de los antecedentes familiares y personales, se puede observar riesgos existentes y poder prevenir futuras enfermedades.

De la misma manera la información visual, de cómo va evolucionando el paciente, facilita la toma de decisiones del médico, en cuanto a los tratamientos que se debe seguir o los cambios a realizar cuando se evidencia que no hay las respuestas esperadas del mismo.

Por ejemplo, la presión arterial, un factor de mucha importancia a tomar en consideración por parte del médico, porque al observar cómo están los rangos en cada cita, le ayuda a evidenciar si hay cambios, previniendo futuras complicaciones.

En el caso de que ya ha surgido algún quebranto en la salud del paciente, realizar el tratamiento respectivo para su recuperación, previniendo mayores complicaciones.

También es de conocimiento que en ocasiones los pacientes, no logran interpretar lo escrito en las recetas médicas, por lo que la utilización del sistema es de gran ayuda para ellos, lo que les facilita al momento de realizar la compra de sus medicinas en farmacias.

Es por esto que se busca cubrir dichas necesidades, disponiendo de un sistema automatizado, con el cual se logre obtener una mejoría en el servicio de atención médica, dejando atrás los formularios manuales, documentaciones sueltas e incompletas y demás; obteniendo información disponible, confiable, rápida y eficiente.

### **La metodología utilizada es AGILE-SCRUM.**

“Scrum es una metodología flexible y ágil para gestionar el desarrollo de software, cuyo objetivo es maximizar el retorno de la inversión para su empresa (ROI). Se basa en construir primero la funcionalidad de mayor valor para el cliente y en los principios de inspección continua, adaptación, auto-gestión e innovación.” (SOFTENG, 2015)

Para ello se debe tomó en cuenta los siguientes elementos:

- ✓ Roles
- ✓ Componentes
- ✓ Reuniones
- ✓ Sprint

### **Roles:**

“En Scrum, el equipo se focaliza en construir software de calidad. La gestión de un proyecto Scrum se centra en definir cuáles son las características que debe tener el producto a construir y en vencer cualquier obstáculo que pudiera entorpecer la tarea del equipo de desarrollo.” (SOFTENG, 2015)

Dentro del equipo de trabajo tenemos:

- ✓ **Scrum Master.-** es el responsable de liderar el equipo.
- ✓ **Product Owner.-** es el representante del cliente.
- ✓ **Team.-** es el equipo encargado de llevar a cabo el desarrollo del proyecto.

### **Componentes:**

- ✓ **Product Backlog.-** recopilación de todos los requisitos del sistema.
- ✓ **Sprint Backlog.-** conjunto de actividades que deben realizarse para cumplir con cada incremento del proyecto.
- ✓ **Incremento.-** resultado del sprint realizado.

### **Reuniones:**

Reuniones diarias, planificación de los sprints, y revisión de cada uno.

Se efectúan para revisar que los sprints se realizan de la manera establecida y para verificar que no hay cambios o correcciones que ejecutar.

**Sprints:**

Desarrollo iterativo de cada conjunto de actividades predefinidas en el sprint backlog.

## **Evolución de la tecnología y la implementación de sistemas operativos**

En los diferentes giros de negocio y con el propósito de ser competitivos en el mercado de la salud, los consultorios médicos privados que prestan sus servicios, han visto la necesidad de buscar una ventaja competitiva, que le permita incrementar su número de pacientes y estar a la vanguardia con sus competidores; debido a que con las mejoras que han ido evolucionando dentro del sector público, en el cual utilizan programas que les ayuda a tener mayor facilidad y comodidad, para realizar cada una de las consultas médicas a sus pacientes, dando una mejor atención, eficiente, rápida y de excelente calidad a los mismos. Por tal motivo el sector privado se ve en la obligación de automatizar sus procesos, adquiriendo nuevos programas, para estar al nivel de las necesidades y exigencias existentes.

Así mismo con la emisión de nuevas leyes que buscan garantizar el buen vivir y la salud de la sociedad, conlleva a mejorar los servicios brindados para estar acorde a lo que dictan las normativas vigentes.

En este caso, no cuenta con un aplicativo para sus consultas de cardiología, por tanto surge la necesidad de desarrollar el Sistema Web para Consultas Médicas de Cardiología, con el fin de mejorar sus procesos, tener un mejor control en el registro de sus pacientes, diagnósticos, tratamientos y evolución de los mismos.



## **Cardiología**

“La Cardiología es la parte de la Medicina que se ocupa del aparato circulatorio. Su finalidad básica es el estudio, diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades cardiovasculares.” (Portales Médicos, 2012)

**“La prevención cardiovascular puede ser primaria o secundaria. La primaria: intenta evitar la aparición de enfermedades cardiovasculares (infarto de miocardio, accidente cerebrovascular) mediante el tratamiento adecuado de los factores de riesgo (hipertensión arterial, diabetes, colesterol elevado, tabaquismo, obesidad). La secundaria: cuando ya ha ocurrido un evento cardiovascular y el objetivo es no permitir que la enfermedad progrese.”** (Latidos Blog, 2010)

### **1. Cardiología no Invasiva**

“Está orientado al diagnóstico de enfermedades cardíacas como las que afectan las arterias coronarias, así como a otras en las que hay lesión de las válvulas cardíacas de manera congénita o adquirida del músculo cardíaco propiamente dicho o de las grandes arterias que salen del corazón.” (Clínica Shaio, 2012)

“La sección de Cardiología No Invasiva realiza procedimientos que no invaden el interior corporal del Paciente para emitir diagnósticos sobre posibles patologías cardiovasculares; prestando sus servicios con los perfiles más altos desde el punto de vista tecnológico y humano, cubriendo todas las posibles patologías del área.” (Fundación Valle del Lili, 2012)

Tal como se indica es aquella que se realiza sin necesidad de ingresar al interior de ninguna parte del cuerpo humano, como por ejemplo: electrocardiogramas, Holter de 24 horas, pruebas de esfuerzo, ecocardiogramas, entre otros.

## **2. Cardiología Invasiva**

Al contrario de la anterior mencionada, sucede cuando es necesario intervenir quirúrgicamente al paciente, entre los procesos tenemos: cateterismo, angioplastia, implantación de marcapasos.

### **SISTEMA DE CONSULTAS MÉDICAS**

“Salud, es el completo estado de bienestar psíquico, físico y social y no la mera ausencia de enfermedad. La salud está condicionada por diversos factores como ser la alimentación, vivienda digna, trabajo, seguridad, educación, esparcimiento, protección del medio ambiente, etc.” (Fullones, s.f.)”

“La consulta médica es el acto, encuentro de dos personas, una de ellas enferma en alguna de sus dimensiones, y el otro el profesional de la salud, quien tratará de ayudar al primero a curar o aliviar su enfermedad y si ello no fuera posible lo ayudará a aliviar sus síntomas.” (Fullones, s.f.)

Un sistema de consultas médicas, se realiza para ayudar al profesional de medicina, para que los procesos que lleva a cabo, se den de una manera más óptima para el beneficio suyo y de sus pacientes.

El paciente se encarga de describir y explicar cada síntoma que tiene y el doctor de realizar las respectivas preguntas o interrogantes que se le presenten de acuerdo a las declaraciones del paciente

Dentro de la cita médica el Doctor realiza el análisis y chequeo correspondiente; y forma la historia clínica del paciente, la cual es de gran ayuda para las próximas citas de control.

También se realiza el diagnóstico presuntivo el cual luego en conjunto con los resultados de exámenes complementarios, se llega a un diagnóstico definitivo. Se determina el tratamiento y se hace un seguimiento para observar la evolución del paciente.

Para tener un mejor control en el seguimiento de cada paciente es importante tener en cuenta y clasificar a los pacientes de la siguiente manera: (Significados.com, 2013)

**Paciente en estado Crítico.-** individuo con signos vitales no estables. Sin esperanza de supervivencia.

**Paciente Paliativo.-** cuando tiene una enfermedad muy grave, y está con cuidados especiales para mejorar sus dolencias.

**Paciente en estado Estuporoso.-** el individuo que pierde su lucidez mental.

**Paciente Ambulatorio.-** aquel al que se le trata sus problemas de salud en cualquier centro médico, sin ser necesario internarlo.

**Paciente Hospitalizado.-** se considera de esta manera al individuo que, para tratar sus padecimientos y enfermedades debe ser ingresado a un hospital.

**Paciente Cero.-** cuando se encuentra a un sujeto, el cual es el primero con algún tipo de virus.

**Paciente Geriátrico.-** aquellos pacientes cuya edad sobrepasan los 75 años de edad.

## **Historia Clínica**

**“La Historia Clínica, es un documento que registra la experiencia médica con el paciente y representa un instrumento imprescindible para el cuidado actual o futuro, que requiere de un sistema de metodología de registro y análisis que reúna la información para análisis posteriores dentro de un contexto médico legal.”** (Conasa, 2007)

“La historia clínica debe ser integrada, única y acumulativa para cada paciente, debiendo existir un sistema eficaz de recuperación de la información clínica.” (Castro & Gámez)

En este documento confidencial se encuentra registrada toda la información relevante del paciente. Es obligatoria, irremplazable y privada.

Dentro de la Historia Clínica de cardiología (Ossorio, 2011) se debe tomar en consideración los siguientes puntos:

### **Anamnesis:**

“En diagnóstico clínico, recogida de información de los datos clínicos relevantes y del historial de un paciente. La anamnesis incluye los antecedentes familiares y personales respecto a la enfermedad.” (Enciclopediasalud, 2013)

Es de gran ayuda para que el profesional tenga una idea clara de la situación clínica de su paciente.

Dentro de la anamnesis se indica lo siguiente:

- **Antecedentes personales**
- **Antecedentes familiares**
- **Antecedentes patológicos**

### **Enfermedad actual**

Para llegar a esta información se debe realizar el análisis de los síntomas indicados por el paciente; de los cuales que se requiere saber frecuencia, duración, bajo qué condiciones y factores ocurre.

Adicionalmente se realiza un detallado análisis de los síntomas cardiológicos principales (Ossorio, 2011):

- **Disnea y tos**
- **Dolor torácico**
- **Palpitaciones**
- **Edemas**
- **Hemoptisis**
- **Fatigabilidad**

### **Exploración física**

“En la exploración, los primeros datos que deben reseñarse son la presión arterial (PA), auscultación cardíaca y la frecuencia cardíaca (FC). Tampoco debe olvidarse la medida de la temperatura corporal.” (Ossorio, 2011)

El médico procede a examinar al paciente para poder tener datos del estado físico del mismo. Al concluir el análisis, el médico puede proceder a realizar un pre-diagnóstico.

Según la valoración del médico también procederá a la toma de un electrocardiograma al paciente, para descartar problemas cardíacos.

**Cuadro N. 1**  
**Frecuencia cardíaca por edades**

<b><i>Edad</i></b>	<b>Pulsos por minuto</b>
<i>Recién nacidos de 0 a 1 mes</i>	70 a 190
<i>Bebés de 1 a 11 meses</i>	80 a 160
<i>Niños de 1 a 2 años</i>	80 a 130
<i>Niños de 3 a 4 años</i>	80 a 120
<i>Niños de 5 a 6 años</i>	75 a 115
<i>Niños de 7 a 9 años</i>	70 a 110
<i>Niños de 10 años o más y adultos</i>	60 a 100
<i>Atletas bien entrenados</i>	40 a 60

**Fuente:** Enciclopedia Médica

**Elaboración:** Autores

**Cuadro N. 2**  
**Rango de Presión Arterial**

<b>Presión Arterial en mmHG</b>	
119/79 o menos	Presión arterial normal
140/90 o más	Hipertensión arterial
Entre 120 y 139 para el número más elevado entre 80 y 89 para el número más bajo	Pre-hipertensión

**Fuente:** medlineplus/highbloodpressure

**Elaboración:** Autores

Luego de concluir con el análisis y chequeo del paciente, el médico utiliza esta información para establecer un pre-diagnóstico clínico o diagnóstico presuntivo. Según la valoración que se realice, se indicará de ser necesarios exámenes complementarios para poder llegar a un diagnóstico definitivo.

Entre esos exámenes más comunes se encuentran los siguientes:

- ✓ **ECG (Ecocardiograma)**
- ✓ **Radiografía de tórax**
- ✓ **Doppler vascular y venoso**
- ✓ **Tac**
- ✓ **Prueba de esfuerzo**
- ✓ **Coronario-grafía**
- ✓ **Holter de 24 horas**

### **Diagnóstico definitivo**

“El diagnóstico es el resultado del análisis que se realiza en una primera instancia y que tiene como fin permitir conocer las características específicas de la situación determinada para así poder actuar en consecuencia, sugiriendo tratamiento o no.” (DefiniciónABC, 2015)

Es la instancia final, donde luego de que el médico haya revisado todo el historial y síntomas del paciente, en conjunto con los resultados de los

exámenes complementarios; puede emitir un resolución sobre el paciente, su enfermedad, y a su vez la derivación hacia otra especialización de ser necesario.

### **Tratamiento**

“Conjunto de los medios de cualquier tipo, farmacológicos, higiénicos, quirúrgicos o bien físicos, los cuales tendrán como finalidad primaria la curación o el alivio de enfermedades o algunos síntomas de estas una vez que ya se ha llegado al diagnóstico de las mismas.” (DefiniciónABC, 2015)

Estas indicaciones las proveerá el médico de acuerdo a la enfermedad padecida. Dispondrá el tiempo de duración, los medicamentos las recomendaciones que deberá seguir, así como también la frecuencia de las consultas de control para verificar la evolución del mismo, hasta dar el alta correspondiente.

Existen tratamientos cortos y de también de larga duración. Todo depende de la enfermedad padecida y de la respuesta y evolución del paciente.

### **Prescripción médica**

**“La prescripción es la acción que realiza un médico cuando receta los fármacos que debe ingerir su paciente como parte del tratamiento de una enfermedad o de un trastorno de salud. La prescripción de medicamentos se realiza en una receta médica, un documento de carácter legal que sólo puede completar un profesional de la medicina.”** (Definición.DE, 2015)

Hay ocasiones en que la medicina debe ser cambiada, por reacciones secundarias en el que padece la enfermedad.

El médico realiza los cambios pertinentes que se acoplen al paciente y con los que se obtengan mejores resultados.

## Historia Clínica Electrónica

“Una historia clínica electrónica (EHR) es una recopilación computarizada de los detalles de salud de un paciente. Pero es más que eso, es una nueva manera de almacenar y organizar la información del paciente.” (Jeremy Michel, 2011).

Al usar la tecnología, se está contribuyendo a la conservación del medio ambiente, porque se usa menos papel y tinta, para realizar la historia clínica de cada paciente.

Según la publicación de (Jeremy Michel, 2011), la EHR contiene grandes beneficios de los cuales mencionamos los siguientes:

- **Almacenar los datos de manera segura.** El almacenamiento digital de datos también ayuda a conservar la información médica. Con los registros en papel, siempre hay posibilidad de que se pierdan o se archiven y no se pueda recuperar la información.

Al tener el sistema con autenticación, se controla el acceso a la información del paciente, la cual debe ser confidencial.

- **Evitan errores médicos.** Muchos errores médicos pueden evitarse. Se ha demostrado que los EHR eliminan hasta un 95 % de los errores médicos que se pueden evitar. Ese porcentaje aumenta a medida que mejora el software.

Es de Gran ayuda al profesional, porque puede revisar el historial del paciente y realizar una mejor evaluación del mismo.

- **Ahorran tiempo.** El software de EHR permite a un médico ser rápido y riguroso porque proporciona una serie de avisos y menús desplegables en los que puede ingresar.

Se optimiza el tiempo en cuanto a la búsqueda de la información de cada paciente.

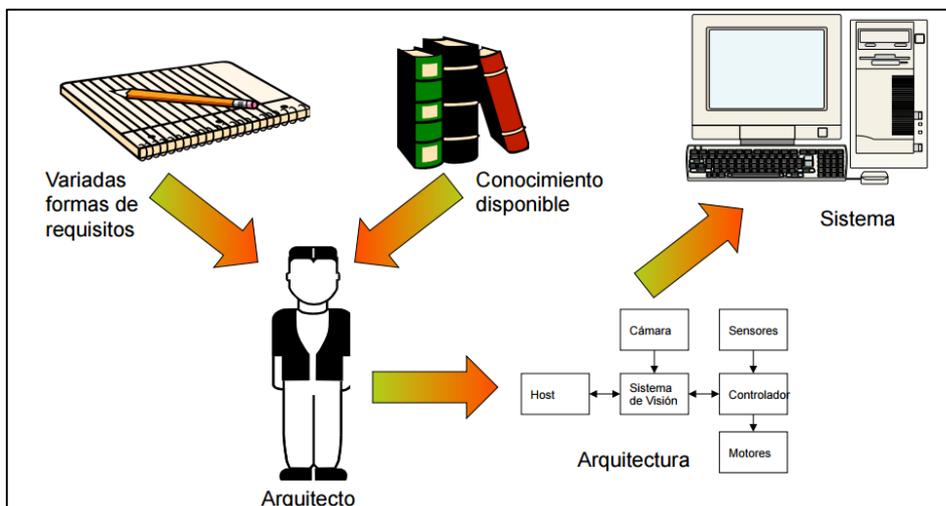
- **Ahorran espacio.** Gracias a los EHR, las salas enormes de archivos pronto serán una reliquia.

Al no usarse fichas manuales para las historias clínicas, ni folders para guardar dichos documentos, se obtiene mejor espacio que puede ser usado para otros beneficios.

Se busca la implementación de la Historia clínica Electrónica cardiológica, la cual debe contener los elementos esenciales que contiene un expediente de paciente.

## Arquitectura De Software

**Gráfico N. 1**  
**Requerimientos**



**Fuente:** Modelado y Diseño de Arquitectura de Software.

**Elaboración:** Fernando Barraza A. MS.c.

La arquitectura se da a partir de los requerimientos y del conocimiento, los mismos que se utilizan para realizar el diseño, mediante guías y métodos existentes,

logrando así que se cumpla con las expectativas y necesidades de los interesados.

### **Stakeholders**

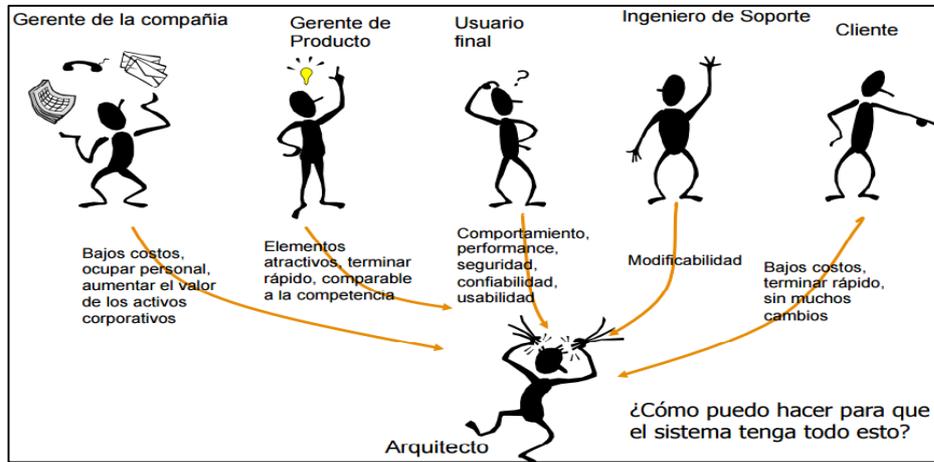
Son las partes interesadas dentro del desarrollo del proyecto, parte fundamental para el diseño de la arquitectura.

Según (SOMMERVILLE, 2005) obtener y comprender los requerimientos de los stakeholders es difícil por varias razones:

1. A menudo los stakeholders no conocen lo que desean obtener del sistema informático excepto en términos muy generales: resulta difícil expresar lo que quieren que haga el sistema.
2. Por lo regular stakeholders tienen requerimientos distintos, que pueden expresar de varias formas. Los ingenieros de requerimientos tienen que considerar todas las fuentes potenciales de requerimientos y descubrir las concordancias y los conflictos.
3. Los factores políticos pueden influir en los requerimientos del sistema.
4. El entorno de negocios y económico en el que se lleva a cabo el análisis es dinámico. La importancia de ciertos requerimientos puede cambiar. Pueden emerger nuevos requerimientos de nuevos stakeholders que no habían sido consultados previamente.

Gráfico N. 2

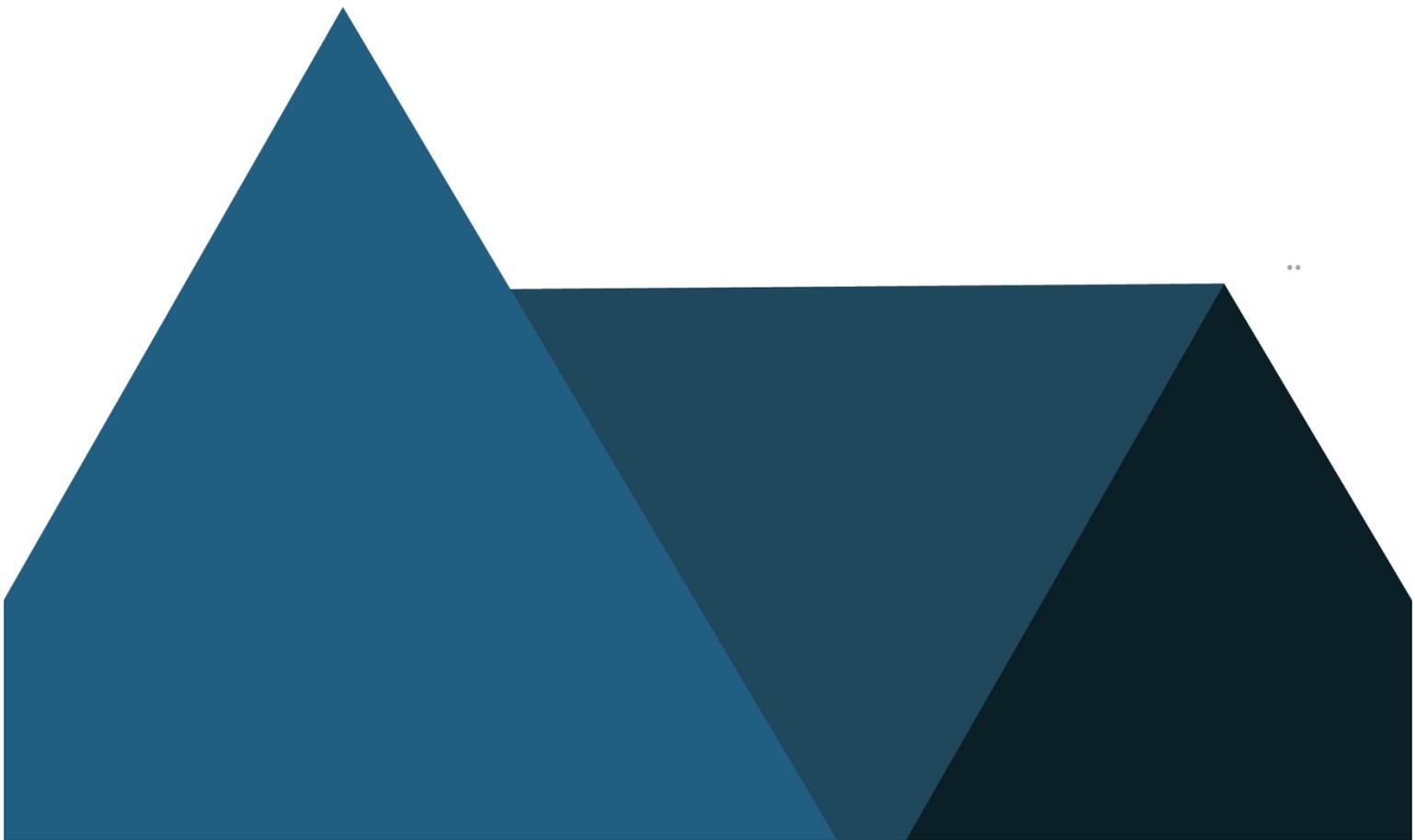
Influencia de los Stakeholders en el Modelado



Fuente: Modelado y Diseño de Arquitectura de Software.

Elaboración: Fernando Barraza A. MSc.

Una vez que se tiene todo el conocimiento de lo que se requiere del producto, se procede a determinar lo que formará parte de la arquitectura en nuestro caso será lo siguiente.



..

## Java

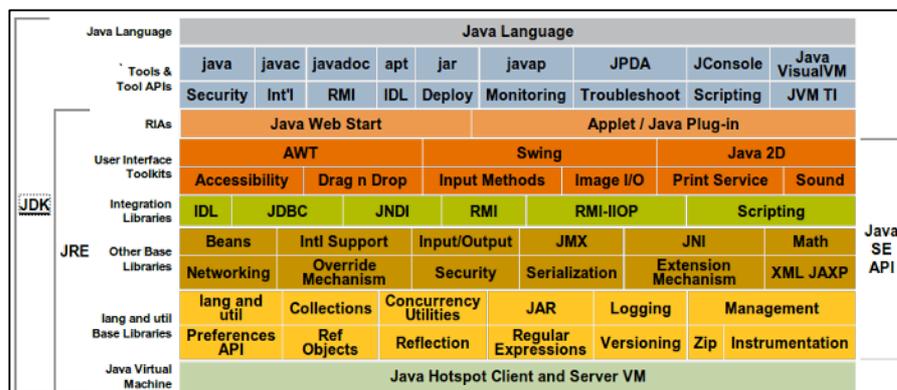
“Java es una plataforma informática y un lenguaje de programación. Hay muchas aplicaciones y sitios web que no funcionarán a menos que tenga Java instalado y cada día se crean más. Java es rápido, seguro y fiable. Desde portátiles hasta centros de datos, desde consolas para juegos hasta súper computadoras, desde teléfonos móviles hasta Internet, Java está en todas partes.” (Java.com, s.f.)

### Plataforma Java

“Es una plataforma sólo de software que ejecuta sobre la base de varias plataformas de hardware. Está compuesto por JVM y la interfaz de programación de aplicaciones (API) Java un amplio conjunto de componentes de software (clases) listos para usar que facilitan el desarrollo y despliegue de applets y aplicaciones. La API Java abarca desde objetos básicos a conexión en red, seguridad, generación de XML y servicios web. Está agrupada en bibliotecas conocidas como paquetes de clases e interfaces relacionadas.” (IBM Developerworks, s.f.)

Gráfico N. 3

Plataforma Java



Fuente: <http://docs.oracle.com/javase>

Elaboración: Java SE Documentation

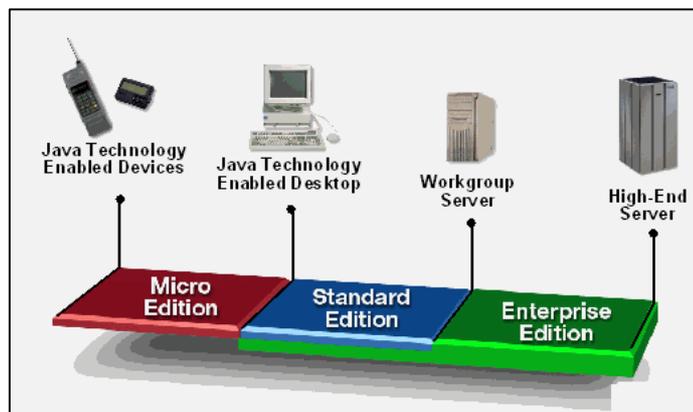
Existen tres ediciones de plataforma:

**Java SE (Plataforma Java, Standard Edition)**

**Java EE (Plataforma Java, Enterprise Edition)**

**Java ME (Plataforma Java, Micro Edition)**

**Gráfico N. 4**  
**Ediciones de Plataforma Java**



**Fuente:** <http://www.javaman.com.br/apres/java&jini>

**Elaborado por:** Bruno.Souza@Brazil.Sun.COM Java Technologist.

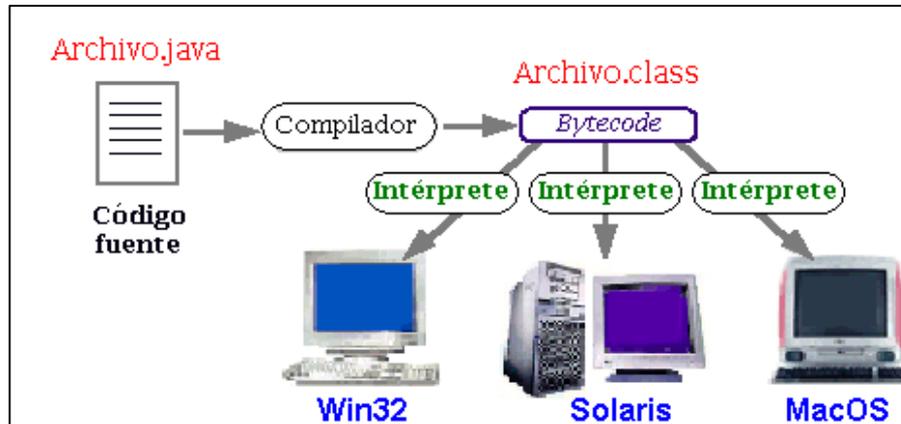
### **Lenguaje de programación Java.-**

“Un lenguaje simple. Orientado al objeto, interpretado, distribuido, sólido, seguro, de arquitectura neutral, portable, de alto desempeño, de multihilos y dinámico” (Java.com, s.f.)

“El lenguaje Java tiene su propia estructura, reglas de sintaxis y paradigma de programación. El paradigma de programación del lenguaje Java se basa en el concepto de programación orientada a objetos (OOP), que las funciones del lenguaje soportan. Estructuralmente, el lenguaje Java comienza con *paquetes*. Un paquete es el mecanismo de espacio de nombres del lenguaje Java. Dentro de los paquetes se encuentran las clases y dentro de las clases se encuentran métodos, variables, constantes, entre otros.” (IBM Developerworks, 2015)

Gráfico N. 5

Compilación y ejecución de programas en Java.



Fuente: [http://profesores.fi-b.unam.mx/carlos/java/java\\_basico1\\_1.html](http://profesores.fi-b.unam.mx/carlos/java/java_basico1_1.html)

Elaboración: profesores.fi-b.unam.mx

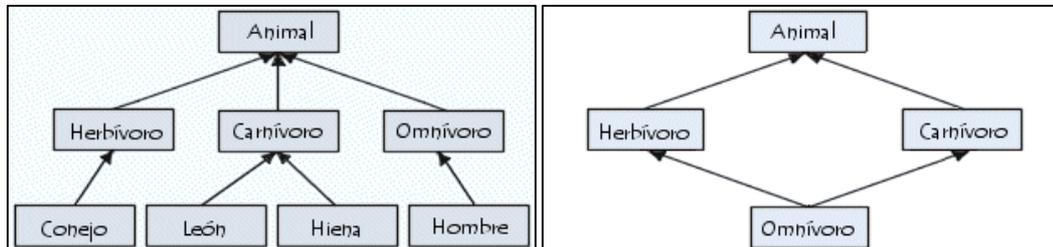
## PRINCIPIOS DE PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

**Encapsulamiento.-** “es un mecanismo que consiste en organizar datos y métodos de una estructura, conciliando el modo en que el objeto se implementa, es decir, evitando el acceso a datos por cualquier otro medio distinto a los especificados. Por lo tanto, la encapsulación garantiza la integridad de los datos que contiene un objeto.” (CCM.net, 2014)

**Herencia.-** “es específica de la programación orientada a objetos, donde una clase nueva se crea a partir de una clase existente. La herencia proviene del hecho de que la subclase contiene los atributos y métodos de la clase primaria. La principal ventaja de la herencia es la capacidad para definir atributos y métodos nuevos para la subclase, que luego se aplican a los atributos y métodos heredados. ” (CCM.net, 2014)

- **Herencia Simple:** la subclase se hereda de una superclase
- **Herencia Múltiple:** la subclase se hereda de 2 superclases

**Gráfico N. 6**  
**Herencia**



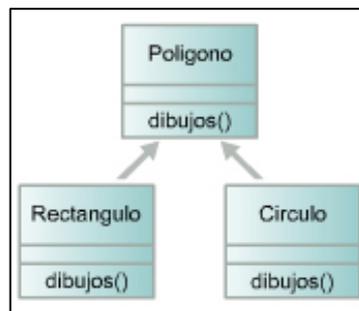
**Fuente:** <http://es.ccm.net/contents/411-poo-herencia>

**Elaboración:** CCM.net

**Polimorfismo.-** Proviene del griego y significa que posee varias formas diferentes. Así como la herencia está relacionada con las clases y su jerarquía, el polimorfismo se relaciona con los métodos.” (CCM.net, 2014)

Por ejemplo en el siguiente gráfico se muestra como el método dibujos será utilizado en cada una de las clases, y en cada uno será de una manera diferente.

**Gráfico N. 7**  
**Polimorfismo**



**Fuente:** [http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/zip/1305/page\\_14.html](http://www.edukanda.es/mediatecaweb/data/zip/1305/page_14.html)

**Elaboración:** edukanda.es

### Jdk

“El JDK (Development Kid) es un entorno de desarrollo para crear aplicaciones, applets y componentes utilizando el lenguaje de programación Java. Incluye herramientas útiles para desarrollar y probar programas escritos en el lenguaje de programación Java y se ejecuta en la plataforma Java.” (Oracle, 2015)

## Jre

“El Java SE Runtime Environment contiene la máquina virtual de Java, bibliotecas de clases de tiempo de ejecución, y Java lanzador de aplicaciones que son necesarios para ejecutar programas escritos en el lenguaje de programación Java” (Oracle, 2015)

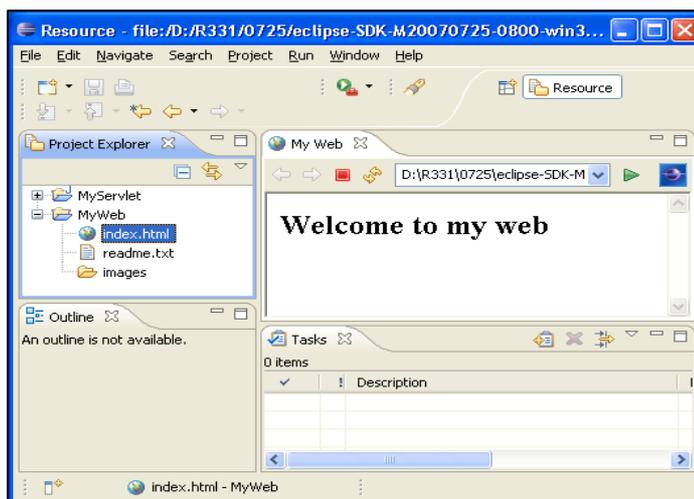
## IDE

**“Un Entorno de Desarrollo Integrado, (IDE) es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Esto significa que consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (GUI).”** (Programaciondesarrollo, 2011)

Existen diferentes entornos de desarrollo para los diferentes lenguajes de programación por ejemplo uno de ellos es Eclipse.

Este entorno de desarrollo se caracteriza por ser completo, adaptable, con versiones estables, más flexible, más plugins que se pueden agregar según la necesidad de cada proyecto, más rápido.

**Gráfico N. 8**  
**Plataforma Eclipse**



**Fuente:**<http://help.eclipse.org/mars/index.jsp>

**Elaboración:** Eclipse.org

## **APLICACIONES WEB (WEB APPLICATION)**

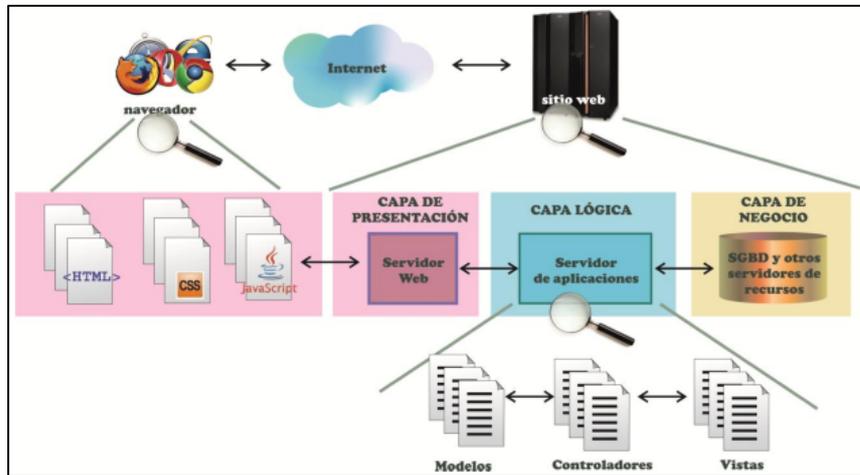
**“Es cualquier aplicación que es accedida vía web por una red como internet o una intranet. En general, el término también se utiliza para designar aquellos programas informáticos que son ejecutados en el entorno del navegador o codificado con algún lenguaje soportado por el navegador (como JavaScript, combinado con HTML); confiándose en el navegador web para que reproduzca la aplicación.” (Márquez, 2013)**

Se implementará en un hosting, para que el médico tenga disponible su sistema en la web, pudiendo hacer uso de su aplicativo en cualquier lugar que se encuentre.

Características de las aplicaciones web (Márquez, 2013):

- El usuario puede acceder fácilmente a estas aplicaciones empleando un navegador web.
- El usuario puede entrar desde cualquier lugar del mundo donde tenga un acceso a internet.
- Pueden existir miles de usuarios pero una única aplicación instalada en un servidor, por lo tanto se puede actualizar y mantener una única aplicación y todos sus usuarios verán los resultados inmediatamente.
- Emplean tecnologías como Java, JavaFX, JavaScript, DHTML, Flash, Ajax, que dan gran potencia a la interfaz de usuario.
- Emplean tecnologías que permiten una gran portabilidad entre diferentes plataformas.

**Gráfico N. 9**  
**Arquitectura de Aplicaciones Web**



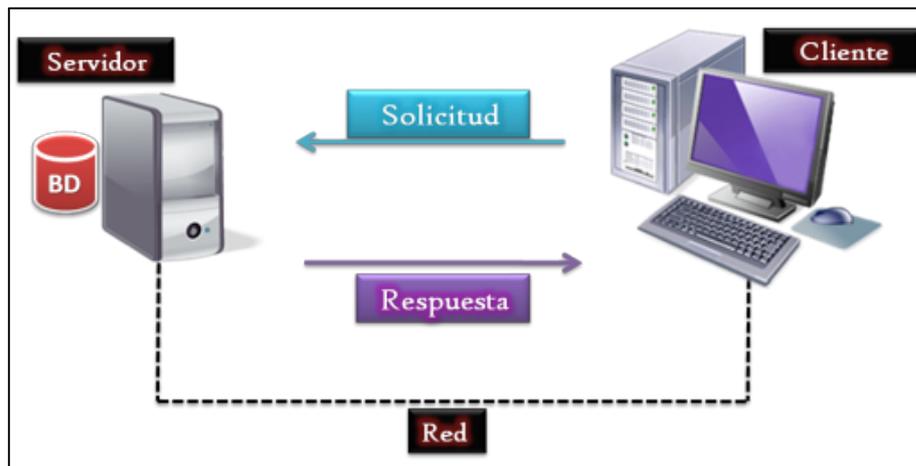
**Fuente:** <http://www.jorgesanchez.net/web/iaw/iaw1.pdf>

**Elaboración:** Jorge Sánchez

## ARQUITECTURA CLIENTE SERVIDOR

“Un cliente demanda servicios o recursos a un servidor a través de una interfaz, usando un protocolo.” (Maestras, 2013)

**Gráfico N. 10**  
**Arquitectura Cliente-Servidor**



**Fuente:** <https://ccsos2014291260.wordpress.com/clases-2/page/6/>

**Elaboración:** ccsos.wordpress.com

#### Características del modelo cliente/servidor (EcuRed, 2015):

- Combinación de un cliente que interactúa con el usuario, y un servidor que interactúa con los recursos a compartir. El proceso del servidor actúa como un motor de software que maneja recursos compartidos tales como bases de datos, impresoras, Módem, etc. El proceso del cliente proporciona la interfaz entre el usuario y el resto del sistema.
- Las tareas del cliente y del servidor tienen diferentes requerimientos en cuanto a recursos de cómputo como velocidad del procesador, memoria, velocidad y capacidades del disco, y dispositivos de entrada y salida.
- Se establece una relación entre procesos distintos, los cuales pueden ser ejecutados en la misma máquina o en máquinas diferentes distribuidas a lo largo de la red.
- Existe una clara distinción de funciones basadas en el concepto de servicio, que se establece entre clientes y servidores.
- La relación establecida puede ser de muchos a uno, en la que un servidor puede dar servicio a muchos clientes, regulando su acceso a los recursos compartidos.
- Los clientes corresponden a procesos activos en cuanto a que son estos los que hacen peticiones de servicios. Estos últimos tienen un carácter pasivo, ya que esperan peticiones de los clientes.
- El ambiente es heterogéneo. La plataforma de hardware y el sistema operativo del cliente y del servidor no son siempre los mismos. Precisamente una de las principales ventajas de esta arquitectura es la posibilidad de conectar clientes y servidores independientemente de sus plataformas.

- El concepto de escalabilidad tanto horizontal como vertical es aplicable a cualquier sistema Cliente-Servidor. La escalabilidad vertical permite mejorar las características del servidor o agregar múltiples servidores. La escalabilidad horizontal permite agregar más estaciones de trabajo activas sin afectar significativamente el rendimiento.

✚ **Cliente.-** la publicación de (Betancourt, 2011) resume las funciones que lleva a cabo el proceso cliente en los siguientes puntos:

- Interactuar con el usuario.
- Administrar la interfaz de usuario.
- Procesar la lógica de la aplicación y hacer validaciones locales.
- Generar requerimientos de bases de datos.
- Recibir resultados del servidor.
- Formatear resultados.

✚ **Servidor.-** de la misma manera la publicación de (Betancourt, 2011) resume las funciones del servidor:

- Aceptar los requerimientos de bases de datos que hacen los clientes.
- Procesar requerimientos de bases de datos.
- Formatear datos para transmitirlos a los clientes.
- Procesar la lógica de la aplicación y realizar validaciones a nivel de bases de datos.

Existe una tendencia actual en aplicaciones web de arquitectura de n capas.

**Modelo básico de 3 capas** (Oposicionestic, 2011):

- ✓ **La lógica de acceso a datos.** Funciones que gestionan todas las interacciones entre el Software y los almacenes de datos (archivos, bases de datos, etc.) incluyendo recuperación/consulta, actualización, seguridad y control de concurrencia.

Se realizan las transacciones a la base de datos, para adquirir los datos que se necesitan, de los que solicita el cliente.

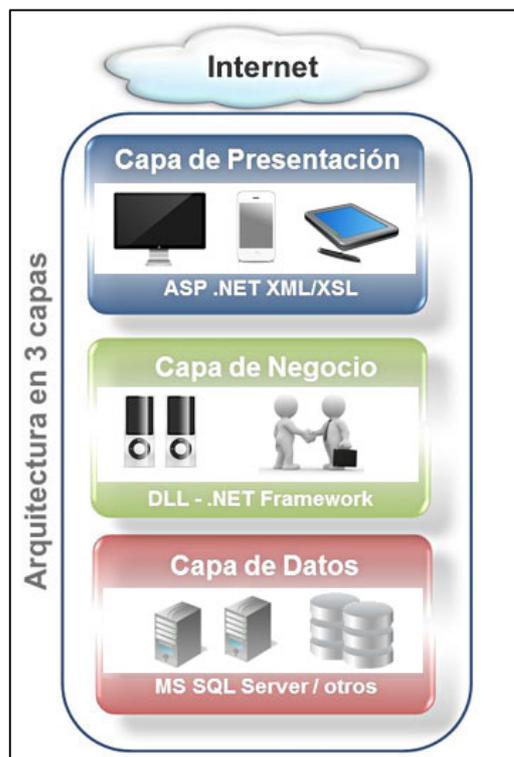
Esta capa es independiente de la de presentación y de negocio.

- ✓ **La lógica de presentación.** Funciones que gestionan la interfaz entre los usuarios del sistema y el Software, incluyendo la visualización e impresión de formas y reportes, y la posibilidad de validar entradas del sistema.
- ✓ **La lógica de negocio.** Funciones que transforman entradas en salidas, incluyendo desde simples sumas hasta complejos modelos matemáticos, financieros, científicos, de ingeniería, etc.

Se define toda la lógica de programación del sistema.

**Gráfico N. 11**

**Arquitectura en 3 capas**



**Fuente:** <https://sites.google.com/site/sitiodenystovar/>

**Elaboración:** Denys Tovar

## FRAMEWORK

**“es una colección organizada de clases que constituyen un diseño reutilizable para un dominio específico de software. Contiene un conjunto de librerías, componentes de software y directrices arquitectónicas que ofrece al desarrollador un kit de herramientas completo para construir una aplicación de principio a fin, siempre teniendo en cuenta que es necesario adaptarlo a cada aplicación en particular.”** (Multiplataforma, 2012)

“Básicamente, existen 2 tipos de diferenciar: backend y frontend (esta distinción se hace en función de si el framework es para la parte visual o para la parte lógica de la aplicación).” (Gómez, 2013)

Estos aplicativos son de gran ayuda, para desarrollar proyectos de manera más fácil y con mayor rapidez, se usa JSF (Java Server Faces).

Los frameworks suelen incluir (Alegsa, 2010):

- Bibliotecas.
- Soporte de programas.
- Lenguaje de scripting.
- Software para desarrollar y unir diferentes componentes de un proyecto de desarrollo de programas.

(Acens, s.f.) Menciona en su publicación algunas ventajas:

- ✓ Facilitar el desarrollo de software.
- ✓ Uso de patrones de diseño.
- ✓ Código altamente testeado.
- ✓ Estructura predefinida de la aplicación.
- ✓ Comunidad de usuarios detrás de cada framework
- ✓ Reutilización de código

A continuación enunciamos una serie de características que podemos encontrar en prácticamente todos los frameworks existentes.

**Cuadro N. 3**  
**Características Frameworks**

<b><i>Abstracción de URLs y sesiones.</i></b>	No es necesario manipular directamente las URLs ni las sesiones, el framework ya se encarga de hacerlo.
<b><i>Acceso a datos.</i></b>	Incluyen las herramientas e interfaces necesarias para integrarse con herramientas de acceso a datos, en BBDD, XML, etc.
<b><i>Controladores.</i></b>	La mayoría de frameworks implementa una serie de controladores para gestionar eventos, como una introducción de datos mediante un formulario o el acceso a una página.
<b><i>Autenticación y control de acceso.</i></b>	Incluyen mecanismos para la identificación de usuarios mediante login y password y permiten restringir el acceso a determinadas páginas a determinados usuarios.
<b><i>Internacionalización.</i></b>	
<b><i>Separación entre diseño y contenido.</i></b>	

**Fuente:** [http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf)

**Elaboración:** Javier J. Gutiérrez.

## **MVC (MODELO VISTA CONTROLADOR)**

“Es un patrón de arquitectura de las aplicaciones software, separa la lógica de negocio de la interfaz de usuario; facilita la evolución por separado de ambos aspectos e incrementa reutilización y flexibilidad.” (Mestras, 2009)

La revista (Telem@tica, 2012), definen cada elemento de la siguiente manera:

El **Modelo** es el responsable de:

- Acceder a la capa de almacenamiento de datos. Lo ideal es que el modelo sea independiente del sistema de almacenamiento.
- Define reglas de negocio (la funcionalidad del sistema). Un ejemplo de regla puede ser: "Si la mercancía pedida no está en el almacén, consultar el tiempo de entrega estándar del proveedor".
- Notificará a las vistas los cambios que en los datos pueda producir un agente externo si se está ante un modelo activo.

El **Controlador** es responsable de:

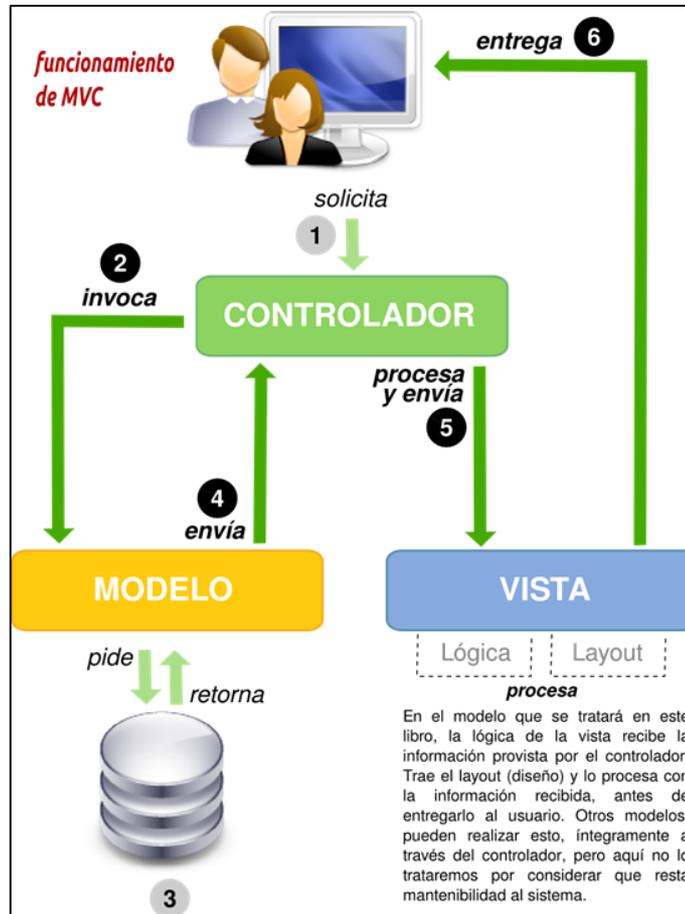
- Recibir los eventos de entrada (un cambio en un campo de texto, un clic, y demás.).
- Contiene reglas de gestión de eventos, del tipo "Si Evento Z, entonces Acción W". Estas acciones pueden suponer peticiones al modelo o a las vistas.

Las **Vistas** son responsables de:

- Recibir datos procesados por el controlador o del modelo y mostrarlos al usuario.
- Tienen un registro de su controlador asociado.

Gráfico N. 12

Funcionamiento del patrón modelo-vista-controlador



Fuente: <http://sistemasinformaticosivan.blogspot.com/>

Elaboración: Iván Vega

## BASE DE DATOS

“Es un contenedor que permite almacenar la información de forma ordenada con diferentes propósitos y usos.” (Developerworks, 2014)

Es donde se recopila toda la información necesaria del proyecto, de una manera bien organizada, para facilitar el uso de la misma.

Propiedades Fundamentales: (Rodríguez, 2013)

- ✓ Independencia de los datos
- ✓ Integridad y seguridad de los datos
- ✓ Administración de los datos

- ✓ Acceso eficiente a los datos
- ✓ Acceso concurrente y recuperación en caso de « crash »

### **Modelo Entidad relación**

“Se basa en una percepción del mundo real. Consiste en una colección de objetos básicos llamados ENTIDADES, y las RELACIONES entre estos objetos.” (Grueso, 2009)

Se da esquematiza de manera lógica todos los datos que tenemos en la base.

- ✓ **Entidad.-** “Se puede definir como Entidad a cualquier objeto, real o abstracto, que existe en un contexto determinado o puede llegar a existir y del cual deseamos guardar información.” (Belgrano, 2007)
- ✓ **Atributos.-** “Los Atributos son características asociadas a la entidad que toman valor en una instancia particular”
- ✓ **Relación.-** cuando 2 o más entidades se asocian entre sí.

**Claves:** “Es el campo o atributo de una entidad o tabla que tiene como objetivo distinguir cada registro del conjunto, sirviendo sus valores como datos vinculantes de una relación entre registros de varias tablas.” (Ochando, 2014)

(Ochando, 2014), en su publicación define las claves de la siguiente manera:

- **Clave principal primaria.** Permiten identificar unívocamente cada registro de una tabla. Por ejemplo campo auto-numérico interno ID.
- **Clave externa.** Campo clave conformado por el valor de una clave principal primaria de otra tabla.

### **Cardinalidad**

Es la manera como se relaciona cada entidad de nuestra base de datos.

- **Uno a uno.-** cuando una entidad se relaciona solo con una y viceversa.
- **Uno a muchos.-** “determina que un registro de una entidad puede estar relacionado con varios de otra entidad, pero en esta entidad existir solo una vez.” (Gutiérrez, 2013)
- **Muchos a muchos.-** “determina que una entidad puede relacionarse con otra con ninguno o varios registros y viceversa.” (Gutiérrez, 2013)



..

## **SISTEMA WEB DE CONSULTAS DE CARDIOLOGÍA**

El sistema web de consultas de Cardiología, consta disponible la facilidad de ingreso de cada uno de los pacientes, así como también su respectiva historia clínica, la cual está conformada por todos los datos relevantes que necesita el médico para su análisis, diagnóstico, tratamiento y evolución de los mismos. Se realizará una interfaz gráfica lo más amigable posible, logrando que sea de fácil uso para los usuarios.

La historia clínica se realizará tomando como referencia, la información que se encuentra en los formularios que constan en el documento del Ministerio de Salud Pública.

El cardiólogo podrá observar la evolución de sus pacientes mediante reportes gráficos.

Como resultado de la implementación, tendremos pacientes satisfechos de la atención recibida y un profesional con las herramientas necesarias que ofrecen crecimiento en su cartera de clientes.

### **Factibilidad Operacional**

Con la implementación del aplicativo se espera un impacto positivo para la mejora de los procesos de la consulta médica.

Se tendrá buenos resultados para los usuarios, que podrán usar un sistema con una interfaz amigable e intuitiva, además se disminuirá el tiempo en transacciones y búsquedas por la facilidad en el acceso a la información, menos uso de papel, mejor organización de la documentación.

Al mismo tiempo se beneficia al paciente a quién se le acorta el tiempo de espera en la atención.

### **Factibilidad Técnica**

Para el desarrollo e implementación se cuenta con las herramientas necesarias de hardware y software.

En cuanto al Hardware el médico cuenta con su laptop con las características necesarias para implementar el sistema de consultas médicas:

- ✓ Sistema Operativo Windows 8
- ✓ Hard Disk 1TB
- ✓ Memoria Ram 8GB

Por otro lado para el desarrollo se utiliza software libre como:

- ✓ Lenguaje de Programación Java
- ✓ IDE Eclipse
- ✓ Framework JSF
- ✓ Sistema de administración de Base de Datos MySql

El producto final tendrá como resultado puntos importantes como:

- ✓ Integridad
- ✓ Confiabilidad
- ✓ Confidencialidad
- ✓ Disponibilidad

Con todo esto se puede concluir que es factible técnicamente el desarrollo e implementación del sistema, porque se tiene disponible los recursos tecnológicos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

Con respecto al cumplimiento de las normativas vigentes, no existen inconvenientes, porque como se mencionó anteriormente, el médico cuenta con su equipo y software con todos los requisitos y licencias correspondientes. Así también para el desarrollo del proyecto se está haciendo uso de software libre tal como lo indica el decreto 1014.

**Beneficios:**

- Satisfacción del médico y del paciente.
- Menor tiempo de espera de los pacientes.
- Facilidad de obtención de información.
- Disponibilidad de la información.

- Mejor toma de decisiones.
- Contribución al medio ambiente, por menos uso de papel.
- Reducción de costos para el médico, por uso de menos recursos.

### **Análisis costo – beneficio**

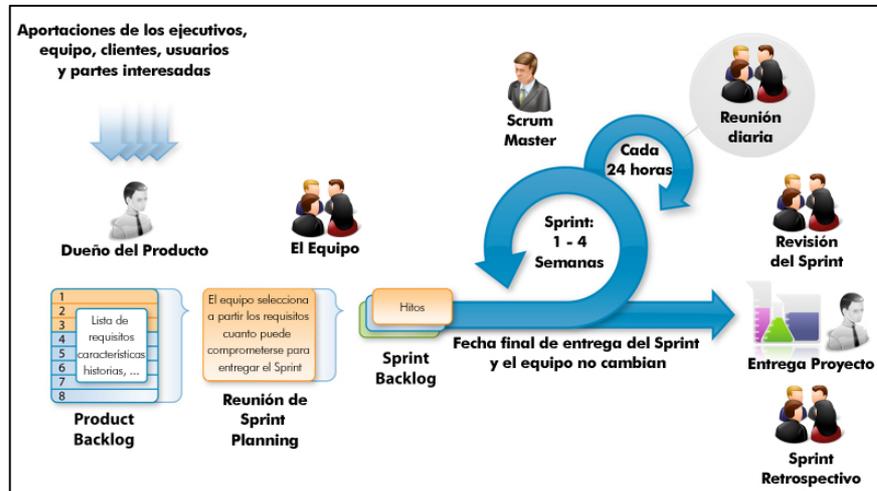
Con todo lo expuesto, se puede observar que el médico obtendrá muchos beneficios, comparando que no tendrá mayor inversión para el proyecto, por lo cual resulta altamente factible para él. Además de recalcar que a su vez beneficia a sus pacientes y contribuye con su aporte para el cuidado del medio ambiente.

## **ETAPAS DE LA METODOLOGÍA DEL PROYECTO**

La metodología usada para este proyecto es Ágil SCRUM.

**“El desarrollo se realiza de forma iterativa e incremental. Cada iteración (Sprint) tiene una duración preestablecida de entre 2 y 4 semanas, obteniendo como resultado una versión del software con nuevas prestaciones listas para ser usadas. En cada nuevo Sprint, se va ajustando la funcionalidad ya construida y se añaden nuevas prestaciones priorizándose siempre aquellas que aporten mayor valor de negocio.”**  
(SOFTENG, 2015)

**Gráfico N. 13**  
**Metodología de Trabajo SCRUM**



**Fuente:** <https://ysaigalarza.wordpress.com/>

**Elaboración:** YSAIGALARZA

A continuación se detalla cada etapa de desarrollo del sistema:

### Fase 1

#### **Planificación:**

Desarrollo de un backlog completo, en conjunto con la persona que requiere el sistema, en este caso el médico quién es nuestro principal stakeholder.

**“ProductBacklog es un conjunto de requisitos denominados historias descritos en un lenguaje no técnico y priorizados por valor de negocio. Los requisitos y prioridades se revisan y ajustan durante el curso del proyecto a intervalos regulares.”**  
(SOFTENG, 2015)

Para esto se programará una entrevista en la cual se establecerá los objetivos y alcance del sistema.

Se definirá los recursos con los cuales se llevará a cabo el proyecto.

Se realizará un análisis y evaluación de cada una de las situaciones propuestas por el médico.

También se determinará fechas de seguimiento del desarrollo de los módulos y la fecha final de entrega del producto.

Definición de cada uno de los sprints que contendrá el proyecto.

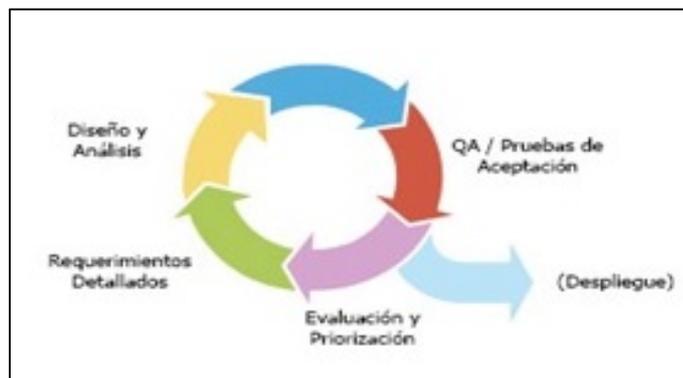
“Sprint: Iteración de duración prefijada durante la cual el equipo trabaja para convertir las historias del ProductBacklog a las que se ha comprometido, en una nueva versión del software totalmente operativo.” (SOFTENG, 2015)

## Fase 2

### Desarrollo de sprints:

Para el desarrollo de cada sprint se tomará como referencia el modelo de cascada.

**Gráfico N. 14**  
**Modelo en Cascada**



**Fuente:** <http://www.vass.es/blog/201501/vass-es-agile>

**Elaboración:** VASS

Es decir, para cada módulo se llevará el siguiente proceso:

**Modelado del Negocio.-** Elaboración de diagrama de procesos de cada módulo.

**Requisitos.-** recopilación detallada de los requerimientos funcionales y no funcionales específicos de cada sprint.

**Análisis y Diseño.-** aquí se verifica qué hacer para cumplir con los requerimientos y el cómo hacerlo. Se realiza los casos de usos y modelado de datos.

**Implementación.-** elaboración del código fuente según las funcionalidades y diseño ya especificados.

**Pruebas.-** se realiza checklist, se revisa cada funcionalidad del módulo en conjunto con el usuario, para garantizar que cumpla con lo predefinido y así aprobar y seguir con el próximo sprint.

Como resultado de cada sprint, se tendrá una versión estable del producto.

### **Sprint 1: Módulo De Pacientes**

- Nuevo Paciente
  - o Datos Personales
- Modificar Paciente
- Consultar Pacientes

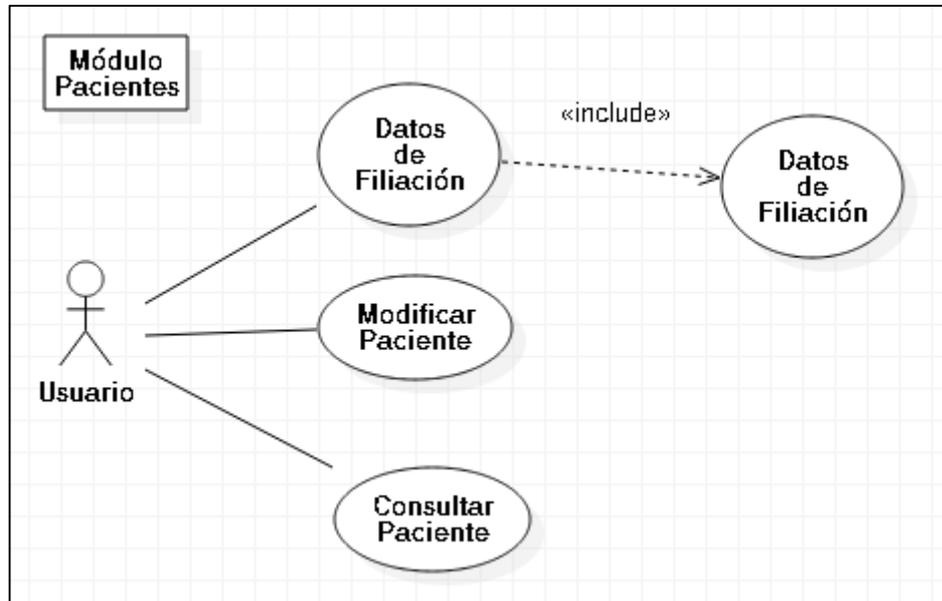
### **Requerimientos Funcionales:**

- El sistema debe permitir poder registrar un paciente con sus datos de filiación.
- Se podrá visualizar los pacientes existentes y así como también poder realizar modificaciones en los datos personales de los mismos.

### **Requerimientos No Funcionales:**

- Usabilidad.- debe tener interfaces intuitivas y fáciles de usar.

**Gráfico N. 15**  
**Caso de Uso**



**Fuente:** Conocimientos adquiridos de las funcionalidades requeridas

**Elaboración:** Autores

**Checklist – Prueba De Funcionalidad Según Requerimientos Establecidos**

<i><b>Id</b></i>	<i><b>Módulo A Probar</b></i>	<i><b>Descripción Del Caso</b></i>	<i><b>Data Requerida</b></i>	<i><b>Pasos A Seguir</b></i>	<i><b>Pre-Requisitos</b></i>	<i><b>Resultado Esperado</b></i>	<i><b>Cumplimiento</b></i>	
							<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>01</b>	<b>REGISTRO DE PACIENTE</b>	El paciente debe ser registrado para poder crear cita médica	cédula, apellidos, nombres, estado civil, fecha nacimiento, genero, teléfonos, dirección, email	Seleccionar la opción nuevo paciente	ninguno	Registro de los datos en la base	✓	
<b>02</b>	<b>CONSULTA DE PACIENTES</b>	Se puede consultar todos los pacientes registrados.		Seleccionar la opción consulta de pacientes	Tener registrado al paciente	Visualización de todos los pacientes	✓	
		Tener la opción de modificar datos del paciente.	Se visualiza los datos de registro	Seleccionar en icono para modificar		Poder modificar y actualizar los datos	✓	
		Filtrar por cédula de paciente	Cédula del paciente	Ingresar cédula del paciente en la caja de texto		Visualizar solo la información de le cédula indicada	✓	

## **Sprint 2: Módulo De Historia Clínica**

- Creación de Historia Clínica del paciente
  - o Antecedentes Personales
  - o Antecedentes Familiares
- Visualización de todo el historial de consultas con sus respectivos procesos (diagnósticos y tratamientos).

### **Requerimientos Funcionales:**

Se podrá crear la respectiva historia clínica del paciente en la cual se podrá registrar los antecedentes médicos personales y familiares.

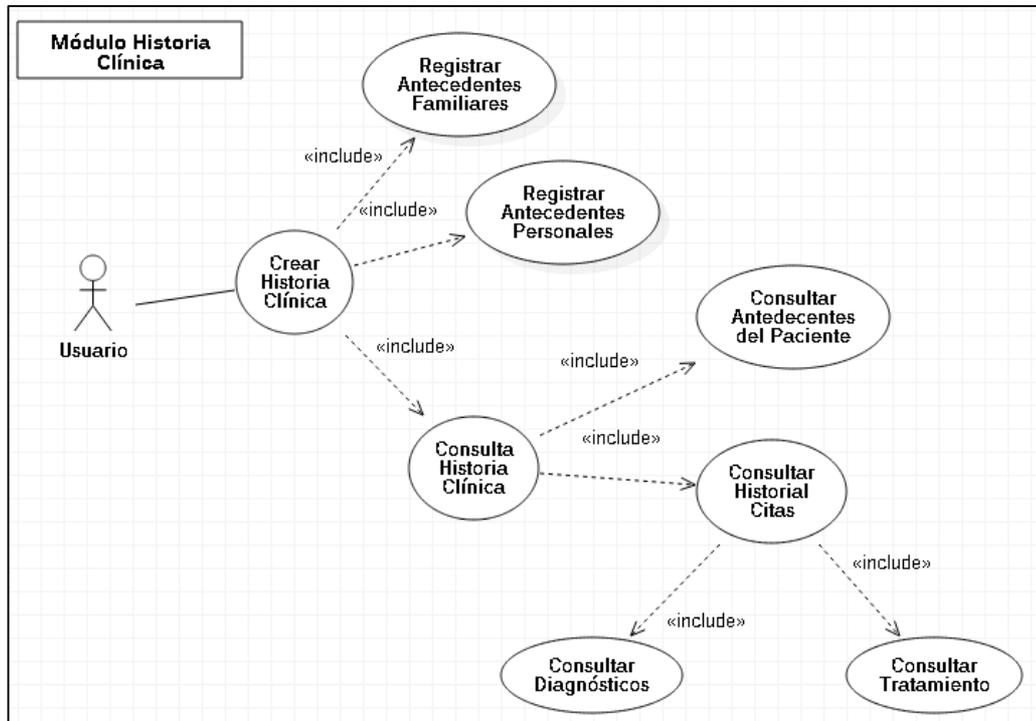
El médico podrá consultar el historial de todas las citas de los pacientes que han acudido al chequeo médico.

En cada consulta, se permitirá visualizar los datos de la cita médica en conjunto con el diagnóstico y tratamiento emitido.

### **Requerimientos No Funcionales:**

Usabilidad.- debe tener interfaces intuitivas y fáciles de usar.

**Gráfico N. 16**  
**Caso de Uso**



**Fuente:** Conocimientos adquiridos de las funcionalidades requeridas

**Elaboración:** Autores

**Checklist – Prueba De Funcionalidad Según Requerimientos Establecidos.**

<i>Id</i>	Módulo A Probar	Descripción Del Caso	Data Requerida	Pasos A Seguir	Pre-Requisitos	Resultado Esperado	Cumplimiento	
							SI	NO
01	<b>CREAR HISTORIA CLÍNICA</b>	Se debe crear la historia clínica del paciente	antecedentes personales: tipo de sangre, enfermedades padecidas, alergias, cirugías, medicinas, hábitos antecedentes familiares	seleccionar la opción de nueva Historia Clínica	Tener registrado al paciente	Registro de la información en la base de datos.	✓	
02	<b>CONSULTA HISTORIA CLÍNICA</b>	Visualizar los antecedentes del paciente, e historial de citas médicas	Ingreso de número de cédula para realizar la búsqueda del paciente	Seleccionar opción de consulta Historia Clínica	Para poder visualizar la información, el paciente por lo mínimo debe tener ingresado sus antecedentes médicos	Visualización oportuna de la información de la Historia Clínica	✓	

### **Sprint 3: Módulo De Citas Médicas**

- Nueva Consulta
  - o Signos Vitales
  - o Exploración Física
  - o Diagnóstico y Tratamiento
  - o Emisión de Receta
  - o Emisión de Ordenes de Exámenes
- Consulta de Citas
  - o Consulta De Diagnósticos
  - o Consulta de Tratamiento (medicinas).

#### **Requerimientos Funcionales:**

El sistema permitirá crear una cita por cada paciente que acuda a consulta.

En la cita el médico podrá consultar los antecedentes del paciente, visualizar de manera gráfica la evolución de la presión arterial de las diferentes citas médicas, y por último revisar las citas anteriores con su respectivo tratamiento.

En cada consulta se registrará:

Los síntomas que llevan al afectado acudir al médico.

La exploración física en la que constan: presión arterial, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, estatura, peso.

El médico en caso de tomar un electrocardiograma al paciente, podrá subir dicho archivo.

Una vez completado el proceso de revisión al paciente, el sistema permitirá registrar diagnóstico clínico, y de la misma manera en caso de haberlo se registrará diagnóstico de electrocardiograma.

Se podrá realizar la impresión de orden de exámenes, según los que el médico necesite para complementar la evaluación del paciente.

Se realizará en caso de ser necesario el registro de tratamiento medicinal, en el cual constará de medicamento, cantidad y descripción. Al final se permitirá la impresión de la receta.

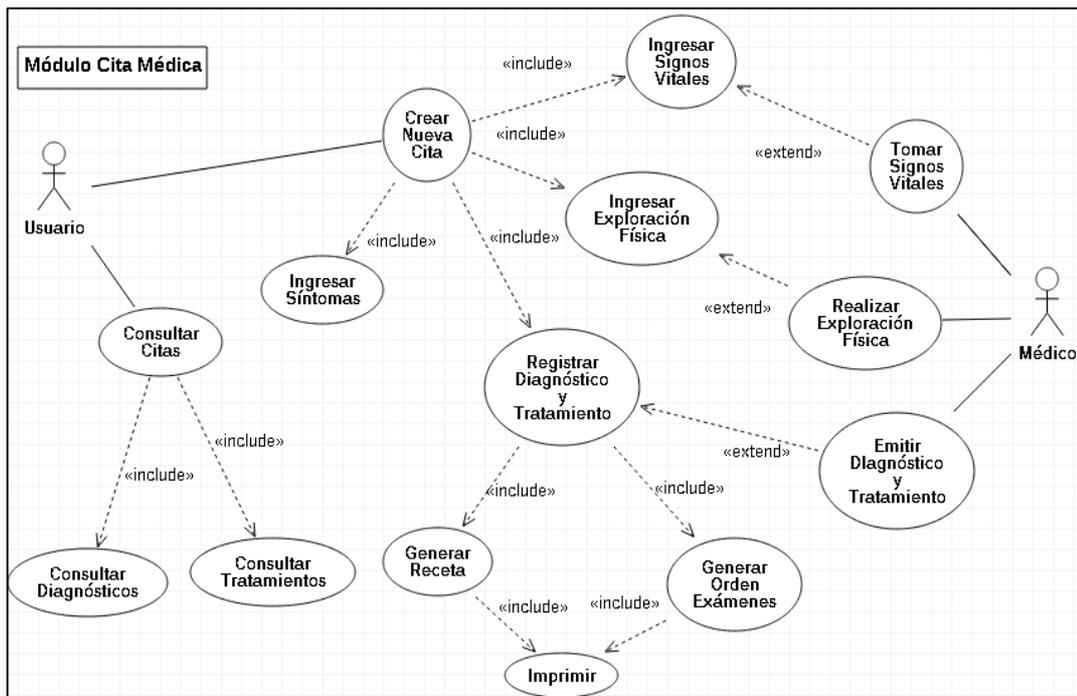
El médico tendrá la opción de poder visualizar todas las citas registradas de sus pacientes.

**Requerimientos No Funcionales:**

Usabilidad.- las interfaces del módulo sean lo más intuitivo posible y fácil manipulación.

Disponibilidad.- toda la información esté debidamente accesible en cuanto el médico lo necesite.

**Gráfico N. 17**  
**Caso de Uso**



**Fuente:** Conocimientos adquiridos de las funcionalidades requeridas

**Elaboración:** Autores

**Checklist – Prueba De Funcionalidad Según Requerimientos Establecidos.**

Id	Módulo A Probar	Descripción Del Caso	Data Requerida	Pasos A Seguir	Pre-Requisitos	Resultado Esperado	Cumplimiento	
							SI	NO
01	<b>CREAR CITA MÉDICA</b>	Se procede a la creación de la cita para registrar toda la información del paciente , por el cual acude a la consulta	síntomas del paciente Signos vitales Subida de archivo de EKG (de ser necesario)	Seleccionar Nueva cita Ingresar Síntomas descritos por el paciente Presión arterial, Frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, estatura, peso	Que el paciente se encuentre registrado con sus respectivos antecedentes. Buscar por cédula al paciente para realizar la creación de la cita	Ingreso correcto de la información en la base de datos	✓	
		Registro de Diagnóstico	Diagnóstico Clínico y de EKG (de ser necesario)	Seleccionar ícono de Diagnóstico	Que se encuentre registrado el paciente y el historial clínico. Que se encuentre registrada la cita médica	Ingreso correcto de la información a la base de datos	✓	
		Impresión de orden de exámenes (de ser necesario)	Selección de los exámenes que se necesita			Impresión correcta de los documentos	✓	

		Registro de receta e impresión	registro de medicamento, cantidad y descripción	Ir añadiendo ítems de medicinas según las requeridas			✓	
02	<b>CONSULTA DE CITAS</b>		búsqueda por cédula	Seleccionar opción consulta de Citas	Que toda la información de las citas del paciente, estén correctamente guardadas en la base de datos.	Visualización oportuna de la información	✓	

### Fase 3

#### Preparación para el lanzamiento de la versión:

En esta fase se realiza las tareas de: integración de los módulos, pruebas del sistema, manual de usuario, manual técnico.

- ✓ Diagrama de Modelado de Datos
- ✓ Producto
- ✓ Manual Técnico
- ✓ Manual de Usuario

#### CRITERIO DE ACEPTACIÓN DEL SERVICIO

Matriz de Aceptación						
Alcances Criterios	Registro del paciente	Historia Clínica	Citas Médicas	Reportes gráficos de evolución	Disponibilidad de la Información	TOTALES
Rendimiento del proceso	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	100
Beneficios	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	100
Impacto Social	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	80

Ponderación de Criterios	
Criterios	Valor
Rendimiento de procesos	60
Beneficios	25
Impacto Social	15
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

<b>Ponderación de Valores</b>	
<b>Medición</b>	<b>Valor</b>
<b>ALTO</b>	20
<b>MEDIO</b>	15
<b>BAJO</b>	10
<b>Resultados de Aceptación</b>	
<b>Criterios</b>	<b>Valor</b>
<b>Rendimiento de procesos</b>	60%
<b>Beneficios</b>	20%
<b>Impacto Social</b>	12%
<b>TOTAL</b>	<b>92%</b>

- **Informe de aceptación y aprobación para productos de SOFTWARE/ HARDWARE**

El cliente se sentirá satisfecho tanto con los resultados, así como con las pruebas que se ha realizado en los diferentes escenarios, y aprueba el producto que se le ha desarrollado para su inmediata puesta en producción.

- **Informe de aseguramiento de la calidad para productos de SOFTWARE/ HARDWARE**

Los siguientes literales definirán y detallaran que el aplicativo web de consultas médicas se ha venido desarrollando con la planificación necesaria que es fundamental para aportar a la confianza de nuestro producto.

#### **a) Establecer mecanismos de control**

Uno de los mecanismo de control para el correcto desarrollo del software, fue establecer pruebas internas y las respectivas pruebas con usuarios en todos los escenarios establecidos, y a medida que el aplicativo web de consultas médicas fue avanzando en cada uno de sus módulos; el cual lo iba aprobando y así mismo solicitando en ocasiones ciertas correcciones, para medir los procesos y su rapidez se realizaron pruebas exhaustivas para medir las respuestas de cada uno de los respectivos procesos.

## **b) Definir métodos para corrección**

En este paso es primordial y muy importante establecer y validar los problemas que se han presentado, trabajar en conjunto con el usuario que se originó el error y así poder tener claro y definido el inconveniente presentado, una vez definida la problemática el usuario deberá generar una solicitud de cambio y así poder dar inicio a la corrección inmediata para darle solución al problema.

## **c) Medidas, métricas e indicadores**

### **✓ Medidas directas:**

Entre las cuales se encuentran el costo.

### **✓ Medidas Indirectas:**

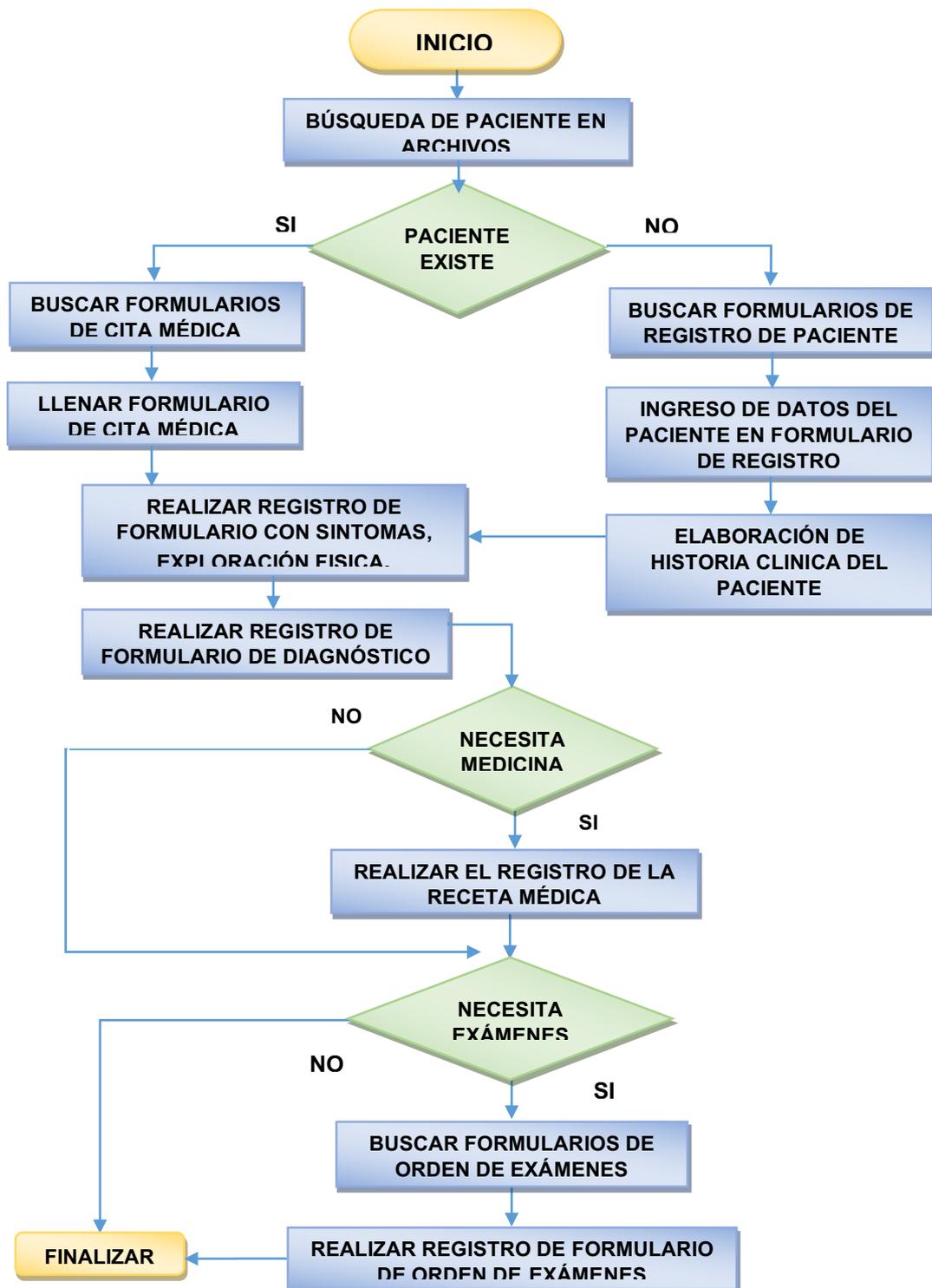
**Disponibilidad:** El sistema web de consultas médicas contará con una disponibilidad del servicio cada vez que el médico necesite atender un paciente y desde cualquier lugar donde se encuentre.

**Rendimiento:** El sistema web de consultas médicas ofrecerá respuesta a los usuarios en tiempo real.

**Seguridad:** El sistema tendrá abierta la conexión a la base de datos solo mientras se realizan transacciones.

**Mantenimiento:** El sistema ha sido desarrollado con el framework JSF que trabaja bajo el patrón de diseño MVC, lo cual facilita los cambios o nuevos requerimientos solicitados.

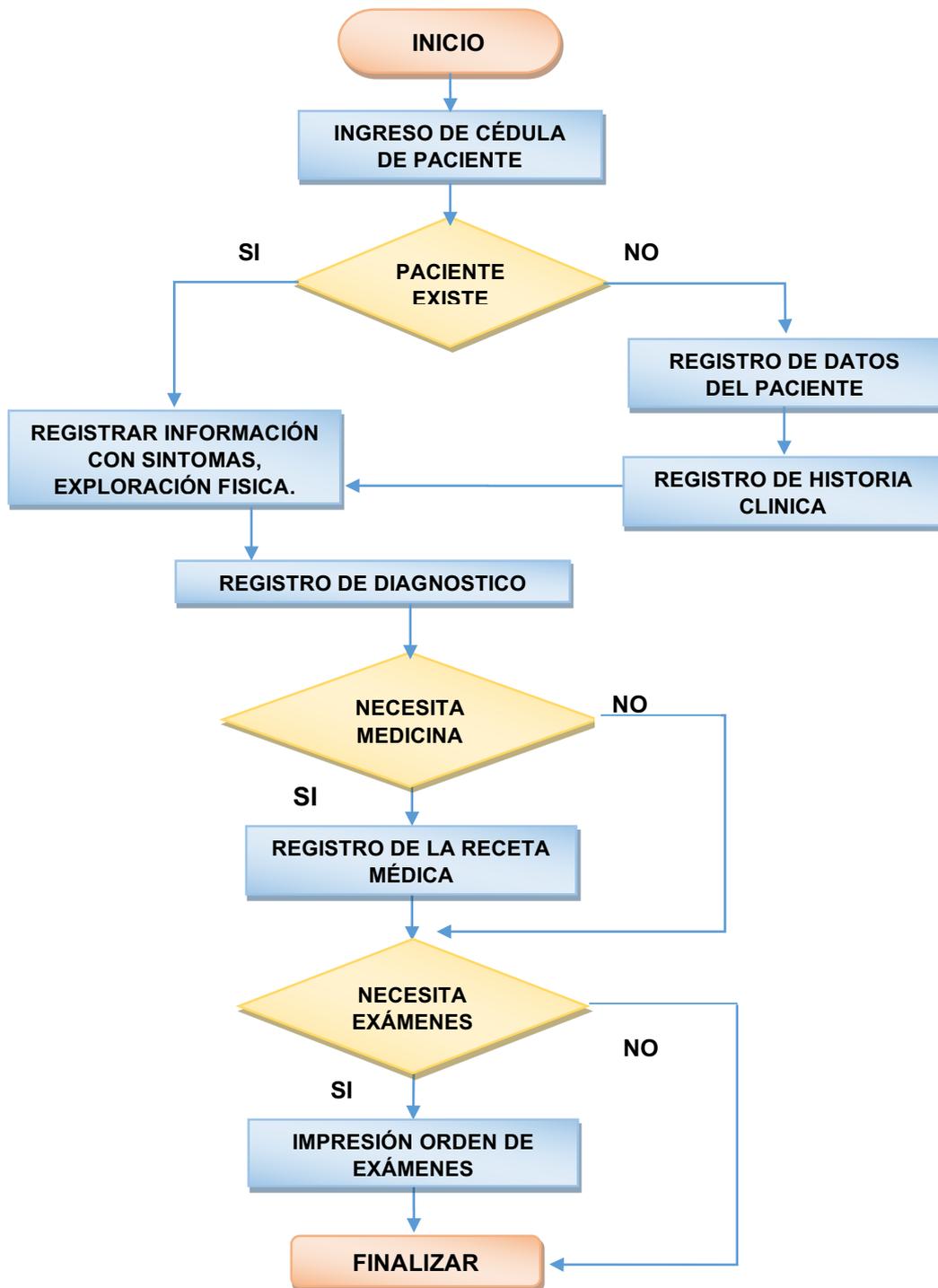
**Gráfico N. 18**  
**Diagrama de Procesos antes de Implementación de Sistema Web**



**Fuente:** Datos recopilados durante el proceso.

**Elaboración:** Autores

**Gráfico N. 19**  
**Diagrama de Procesos con Implementación de Sistema Web**



**Fuente:** Información obtenida del proyecto en producción.

**Elaboración:** Autores

**Cuadro N. 4**

**Actividades antes del uso del Sistema Web**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RECURSO DEL TIEMPO UTILIZADO</b>
<b>BUSCAR FORMULARIOS DE REGISTRO DE PACIENTE</b>	0:04 min
<b>INGRESO DE DATOS DEL PACIENTE EN FORMULARIOS DE REGISTRO</b>	
<b>ELABORACION DE HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE</b>	0:04 min
<b>BUSQUEDA DE PACIENTE EN ARCHIVOS</b>	0:03 min
<b>BUSCAR FORMULARIOS DE REGISTRO DE CITAS MEDICAS</b>	0:06 min
<b>LLNERAR FORMULARIOS DE CITA MEDICA</b>	
<b>REALIZAR REGISTRO DE FORMULARIO CON SINTOMAS, EXPLORACIÓN FÍSICA Y DEMÁS</b>	
<b>REALIZAR REGISTRO DE FORMULARIOS DE DIAGNOSTICO</b>	0:03 min
<b>REALIZAR REGISTRO DE RECETA MÉDICA</b>	0:04 min
<b>REALIZAR REGISTRO DE ORDEN DE EXAMENES</b>	0:02 min
<b>TOTAL:</b>	<b>00:26 min</b>
<b>TALENTO HUMANO NECESARIO</b>	2
<b>COSTO TOTAL (TIEMPO COMPLETO)</b>	\$ 732,00
<b>COSTO TOTAL (TIEMPO PARCIAL)</b>	\$ 366,00

**Fuente:** Datos recopilados durante el proceso.

**Elaboración:** Autores

**Cuadro N. 5**

ACTIVIDADES	RECURSO DEL TIEMPO UTILIZADO
REGISTRO DE DATOS DEL PACIENTE	0:01 min
REGISTRO DE HISTORIA CLINICA	0:01 min
INGRESO DE CEDULA DE PACIENTES-BUSQUEDA PACIENTE	0:06 min
REGISTRAR LA INFORMACIÓN DE LA CITA MÉDICA	0:08 min
REGISTRAR DIAGNOSTICO	0:01 min
REGISTRO DE RECETA MÉDICA	0:02 min
IMPRESIÓN ORDEN DE EXÁMENES	0:00:15 seg
<b>TOTAL:</b>	<b>00:13:21</b>
	<b>OPCIONAL</b>
TALENTO HUMANO NECESARIO	1
COSTO TOTAL (TIEMPO COMPLETO)	\$ 366,00
COSTO TOTAL (TIEMPO PARCIAL)	\$ 183,00

**Actividades Con el uso del Sistema Web**

**Fuente:** Información obtenida del proyecto en producción.

**Elaboración:** Autores

Al realizar el análisis del uso de recursos, se evidencia una notable diferencia en el tiempo utilizado antes de la implementación del sistema y después del mismo, lo cual demuestra que se beneficia al paciente, al tener una atención rápida, cómoda y eficiente. De la misma manera se puede observar que el médico podría prescindir del uso de otros recursos humanos, con lo cual es un gran beneficio económico para el profesional.

Interfaz muy amigable hacia el usuario, y de fácil manejo.

Con la implementación del sistema web se disminuye el uso de papel, con lo cual se logra beneficiar al medio ambiente, reduciendo el impacto ambiental.

Teniendo un buen registro de la Historia Clínica de cada paciente, se obtiene un mejor control en el manejo de la información.

Al facilitar la elaboración de orden de exámenes y recetas, se beneficia al paciente que en ocasiones no le es fácil interpretar lo escrito por el médico.

Con los reportes gráficos proporcionados en cada cita médica, el profesional tiene la facilidad de visualizar la información y poder tomar decisiones en beneficio del paciente.

## REFERENCIAS

- Acens. (s.f.). Obtenido de <http://www.acens.com/wp-content/images/2014/03/frameworks-white-paper-acens-.pdf>
- Alegsa, L. (12 de 05 de 2010). Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/framework.php>
- Alegsa, L. (05 de 2010). *alegsa*. Obtenido de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/http.php>
- Aranzazu, C. (08 de 2009). Obtenido de <http://dismul.blogspot.com/2009/08/interfaz-de-usuario.html>
- Belgrano. (2007). *belgrano.esc*. Obtenido de [http://www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/carpeta\\_de\\_access\\_introduccion.pdf](http://www.belgrano.esc.edu.ar/matestudio/carpeta_de_access_introduccion.pdf)
- Betancourt, J. D. (2011).
- Castro, I., & Gámez, M. (s.f.). <http://www.sefh.es/>.
- CCM.net. (06 de 2014). Obtenido de <http://es.ccm.net/contents/410-poo-encapsulacion-de-datos>
- Clínica Shaio. (17 de marzo de 2012). <http://corazonyaorta.com/>. Obtenido de [http://corazonyaorta.com/wordpress/cardiologia\\_no\\_invasiva/](http://corazonyaorta.com/wordpress/cardiologia_no_invasiva/)
- Conasa. (03 de 2007). <http://www.conasa.gob.ec/>. Obtenido de [http://www.conasa.gob.ec/codigo/publicaciones/hcu/historia\\_clinica.pdf](http://www.conasa.gob.ec/codigo/publicaciones/hcu/historia_clinica.pdf)
- Definición.DE. (2015). *definicion.de*. Obtenido de <http://definicion.de/prescripcion/>
- DefiniciónABC. (2015). *definicionabc*. Obtenido de <http://www.definicionabc.com/general/diagnostico.php>
- Developer Mozilla. (08 de 2012). *Developer Mozilla*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/AJAX>
- Developer Mozilla. (04 de 2015). *mozilla.org*. Obtenido de [https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Acerca\\_de\\_JavaScript#.C2.BFQu.C3.A9\\_es\\_JavaScript.3F](https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Acerca_de_JavaScript#.C2.BFQu.C3.A9_es_JavaScript.3F)
- Developer, M. (2015). *developer.mozilla.org*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Developerworks, I. (30 de 06 de 2014). *IBM Developerworks*. Obtenido de [http://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos\\_bases\\_de\\_datos/](http://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos_bases_de_datos/)
- EcuRed. (2015). *ecured.cu*. Obtenido de [http://www.ecured.cu/index.php/Arquitectura\\_Cliente\\_Servidor](http://www.ecured.cu/index.php/Arquitectura_Cliente_Servidor)

Enciclopediasalud. (18 de 11 de 2013). <http://www.enciclopediasalud.com/>.  
Obtenido de <http://www.enciclopediasalud.com/definiciones/anamnesis>

Fullones, D. C. (s.f.). Obtenido de  
<http://webs.satlink.com/usuarios/f/fullone/Salud.htm>

Fundación Valle del Lili. (17 de marzo de 2012). *corazonyaorta*. Obtenido de  
<http://corazonyaorta.com/>

Gómez, E. (15 de 05 de 2013). Obtenido de [http://edgargomez.es/que-es-un-framework/#.Vh\\_SQOyqqko](http://edgargomez.es/que-es-un-framework/#.Vh_SQOyqqko)

Grueso, C. F. (02 de 12 de 2009). *slideshare.net*. Obtenido de  
[http://es.slideshare.net/senaticscesar/bases-de-datos-conceptos-basicos?next\\_slideshow=1](http://es.slideshare.net/senaticscesar/bases-de-datos-conceptos-basicos?next_slideshow=1)

Gutiérrez, P. (05 de 11 de 2013). *genbetadev*. Obtenido de  
<http://www.genbetadev.com/bases-de-datos/fundamento-de-las-bases-de-datos-modelo-entidad-relacion>

*IBM Developerworks*. (s.f.). Obtenido de  
<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/java/newto/#version>

*IBM Developerworks*. (03 de 12 de 2015). Obtenido de  
<https://www.ibm.com/developerworks/ssa/java/tutorials/j-introtojava1/>

*Java.com*. (s.f.). Obtenido de  
[https://www.java.com/es/download/faq/whatis\\_java.xml](https://www.java.com/es/download/faq/whatis_java.xml)

Jeremy Michel, M. (09 de 2011). *kidshealth.org*. Obtenido de Nemours:  
[http://kidshealth.org/parent/en\\_espanol/general/ehrs\\_esp.html](http://kidshealth.org/parent/en_espanol/general/ehrs_esp.html)

Jonathan Robie, T. R. (2015). Obtenido de <http://html.conclase.net/w3c/dom1-es/introduction.html>

Lapiente, M. L. (08 de 12 de 2013). Obtenido de  
<http://www.hipertexto.info/documentos/web.htm>

*Latidos Blog*. (24 de Abril de 2010). Obtenido de  
<http://latidosblog.blogspot.com/2009/04/la-cardiologia-y-alguna-definicion.html>

Maestras, J. P. (2013). Obtenido de  
<http://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/web/11-Introduccion-TecnologiasWeb.pdf>

Magazine, M. (2015). *mastermagazine*. Obtenido de  
<http://www.mastermagazine.info/termino/5272.php>

Márquez, L. V. (02 de 2013). Obtenido de  
[https://luisvmsri.files.wordpress.com/2013/02/sri\\_tema4-2.pptx](https://luisvmsri.files.wordpress.com/2013/02/sri_tema4-2.pptx)

- Mestras, J. P. (2009). Obtenido de <https://www.fdi.ucm.es/profesor/jpavon/poo/2.14.MVC.pdf>
- Multiplataforma, D. (26 de 08 de 2012). Obtenido de <http://desarrollomovilmultiplataforma.blogspot.com/2012/08/aspectos-teoricos-framework.html>
- Ochando, M. B. (20 de 02 de 2014). *ccdoc-basesdedatos*. Obtenido de <http://ccdoc-basesdedatos.blogspot.com/2013/02/modelo-entidad-relacion-er.html>
- Oposicionestic. (06 de 2011). *oposicionestic.blogspot.com*. Obtenido de <http://oposicionestic.blogspot.com/2011/06/arquitectura-cliente-servidor.html>
- Oracle. (2015). *Oracle*. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/jdk-8-readme-2095712.html?ssSourceSiteId=otnes>
- Ossorio, D. J. (05 de 2011). *slideshare*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/>
- Patón, V. S. (01 de 2013). Obtenido de <https://vicentesanchezsri.files.wordpress.com/2013/01/caracteristicas-generales-de-un-servicio-web.pdf>
- Portales Médicos. (Febrero de 2012). *Portales Médicos*. Obtenido de [http://www.portalesmedicos.com/diccionario\\_medico/index.php/Cardiologia](http://www.portalesmedicos.com/diccionario_medico/index.php/Cardiologia)
- Programaciondesarrollo. (02 de 2011). *Programaciondesarrollo.com*. Obtenido de <http://programaciondesarrollo.es/que-es-un-entorno-de-desarrollo-integrado-ide/>
- Real Academia Española. (2015). Obtenido de <http://dle.rae.es/?w=internet&m=form&o=h>
- Rodriguez, F. (28 de 10 de 2013). *slideshare.net*. Obtenido de <http://es.slideshare.net/ejism/base-de-datos-introduccion>
- Significados.com. (2013). *Significados.com*. Obtenido de <http://www.significados.com/paciente/>
- SOFTENG. (2015). *SOFTENG*. Obtenido de <https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum.html>
- Solines, D. L. (2015). (X. Torres, Entrevistador)
- SOMMERVILLE, I. (2005). *Ingeniería Del Software*.
- Suárez, M. L. (s.f.). *escritorioalumnos.educ*. Obtenido de [http://escritorioalumnos.educ.ar/datos/recursos/lenguajes\\_de\\_programacion\\_1.pdf](http://escritorioalumnos.educ.ar/datos/recursos/lenguajes_de_programacion_1.pdf)

**Ing. Xiomara Andrea Torres Ruíz.**

Ingeniera en Sistemas Computacionales de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

**Ing. Karla Maribel Ortiz Chimbo; Mgs.**

Magister en Diseño Curricular por Competencias; Diploma en Diseño Curricular por Competencias por la Universidad de Guayaquil; Ingeniera en Administración de Empresas énfasis en Gestión Empresarial por la Universidad Tecnológica Ecotec; Tutora de Tesis de pregrado y postgrado; Docente de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas, Carrera Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones de la Universidad de Guayaquil; Jefa de la División de Presupuesto de la Universidad de Guayaquil; 11 años de experiencia .

**Ing. Carlos Guillermo Carrasco Cachinelli.**

Ingeniero en Sistemas de Información por la Universidad Metropolitana de Guayaquil, Candidato a Máster Universitario en auditoría de tecnologías de la Información por la Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Docente Informático de la Facultad de Ciencias Médicas. Docente Universitario Informático de la Facultad De Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil.

**Ing. Freddy Mauricio Burgos Robalino; Mgs.**

Magister en Docencia y Gerencia de la Educación Superior, Diploma Superior en Docencia y Gerencia de la Educación Superior, Ingeniero en Sistema Computacionales, Tutor de Tesis de Grado, Docente Universitario de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de Guayaquil, 12 años de experiencia en Docencia Universitaria.

ISBN: 978-9942-760-77-7



..