

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMATICA



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL SEGUIMIENTO
DE HISTORIAL CLÍNICO
CASO: HOSPITAL CHACALTAYA”**

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIATURA EN INFORMATICA
MENCION: INGENIERIA DE SISTEMAS INFORMATICOS**

POSTULANTE: DAVID ALVARO CHOQUE TOLA
TUTOR METODOLOGICO: M. Sc. FATIMA CONSUELO DOLZ
ASESOR: M. Sc. FRANZ CUEVAS QUIROZ

LA PAZ – BOLIVIA

2014



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

DEDICATORIA

*Con todo mi amor y cariño a Dios, porque me dio la fe,
La salud y la esperanza para terminar este trabajo.*

*A mis padres, Feliciano y Rafa Angélica, a
Mi hermana Marianela, quienes con su apoyo me
dieron la fortaleza para seguir adelante.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios por cuidarme para llegar y disfrutar de la culminación de mi carrera.

A M. Sc. FATIMA CONSUELO DOLZ, por su apoyo, dedicación y guía en el desarrollo y conclusión del presente proyecto.

A M. Sc. FRANZ CUEVAS QUIROZ, por dedicar gran parte de su tiempo a la revisión y corrección de este proyecto, por su calidad humana y amabilidad.

A los responsables del Hospital CHACALTAYA por su colaboración, confianza y apoyo en el transcurso del desarrollo de este proyecto.

A los docentes de la carrera de Informática por los conocimientos transmitidos durante mi ciclo de formación en la universidad.

A mi familia por su constante apoyo y comprensión a las decisiones de mi vida.

A mis amigos y compañeros por darme ánimos cuando el camino se hacía difícil.

RESUMEN

Las tecnologías de información han aumentado y evolucionado rápidamente y esto conlleva a que toda entidad que haga manejo de una gran cantidad de información y que tenga que encontrar la forma de organizarla y controlarla eficientemente.

Los sistemas de información han llegado a ser una herramienta indispensable para estas entidades, por lo cual la mayor parte se inclina por hacer uso de un sistema que logre la organización de su información.

En este caso se realizará un sistema de seguimiento de historiales clínicos para el hospital CHACALTAYA. Los problemas en este hospital radicaban en la gran cantidad de información mal almacenada, produciendo una gran demora en la atención provocando el mal estar y desconfianza de los pacientes que acuden a este centro de salud.

En el presente documento se dará una explicación de cómo se dará solución a los problemas de este centro de salud, comenzando con la identificación de los problemas principales. Una explicación de las herramientas a utilizarse y finalmente la forma en que se hará uso de estas herramientas para lograr un sistema confiable y eficiente.

El resultado de este proyecto de implementación de un sistema, será el de lograr que el hospital logre una gran evolución en el ámbito de la información.

ABSTRACT

The technologies of information have increased and evolved quickly and this bears to that all entity that makes handling of a great quantity of information and that he/she has to find the form of to organize it and to control it efficiently.

The systems of information have ended up being an indispensable tool for these entities, reason why most leans to make use of a system that achieves the organization of their information.

In this case he/she will be carried out a system of pursuit of clinical records for the hospital CHACALTAYA. The problems in this hospital resided in the great quantity of not well stored information, producing a great delay in the attention causing the wrong to be and the patients' that go to this center of health distrust.

Presently document will be given an explanation of how solution it will be given to the problems of this center of health, beginning with the identification of the main problems. An explanation of the tools to be used and finally the form in that use of these tools will be made to achieve a reliable and efficient system.

The result of this project of implementation of a system, will be the one of achieving that the hospital achieves a great evolution in the environment of the information.

CONTENIDO

CAPITULO I

PROBLEMATICA Y CONTEXTO	1
1.1 INTRODUCCION.....	1
1.2 ANTECEDENTES.....	2
1.3 PROBLEMATICA.....	3
1.3.1 PROBLEMA CENTRAL.....	3
1.3.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS.....	3
1.3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.4 OBJETIVOS.....	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	4
1.5 JUSTIFICACION.....	5
1.6 LIMITES Y ALCANCES.....	5
1.6.1 LIMITES.....	5
1.6.2 ALCANCES.....	6
1.7 APORTES.....	6

CAPITULO II

MARCO TEORICO	7
2.1 HISTORIA CLINICA.....	7
2.2 METODOLOGIA.....	7
2.2.1 SISTEMA DE INFORMACION.....	7
2.2.2 EORM- METODOLOGIA DE RELACION REFORZADA.....	8
2.2.3 VENTAJAS.....	11
2.2.3 DESVENTAJAS.....	11

2.3 UML.....	11
2.3.1 DEFINICION.....	11
2.3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO.....	12
2.3.3 DIAGRAMA DE CLASES.....	14
2.4 HERRAMIENTAS.....	14
2.4.1 PHP.....	14
2.4.2 BASE DE DATOS.....	15
2.4.3 JAVASCRIPT.....	15
2.4.4 JQuery.....	16
2.4.5 SERVIDOR.....	16
2.4.6 INTRANET.....	16
2.5 MODELO DE CALIDAD ISO 9126.....	16

CAPITULO III

MARCO APLICATIVO.....	20
3.1 OBTENCION DE REQUERIMIENTOS.....	20
3.2 FASE ANÁLISIS.....	21
3.2.1 ESPECIFICACIÓN DE CASOS DE USO.....	22
3.2.1 DIAGRAMA DE CLASES.....	24
3.3 FASE DISEÑO.....	25
3.3.1 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.....	25
3.3.2 MODELO ABSTRACTO HIPERMEDIAL.....	25
3.4 FASE CONSTRUCCIÓN.....	27

CAPITULO IV

CALIDAD DE SOFTWARE	34
4.1 FUNCIONALIDAD.	34
4.2 USABILIDAD.....	38
4.3 MANTENIBILIDAD.....	39
4.4 PORTABILIDAD.....	40
4.5 PLAN DE SEGURIDAD INFORMATICA.....	41
4.6 ESTIMACION DE COSTOS.....	43

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	44
5.1 CONCLUSIONES.....	44
5.2 RECOMENDACIONES.....	44
BIBLIOGRAFIA	46
ANEXOS	47

INDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1 MODELO DE ANALISIS DE EORM.....	9
Figura 2. 2 MODELO DE DISEÑO DE EORM.....	10
Figura 2. 3 DIAGRAMA DE CASO DE USO.....	13
Figura 3. 1. PLANIFICACION DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA.....	21
Figura 3. 2. CASO DE USO INICIAL.	22
Figura 3. 3. CASO DE USO PRINCIPAL.	22
Figura 3. 4. CASO DE USO ADMISION.	23
Figura 3. 5. DIAGRAMA DE CLASES.....	24
Figura 3. 6. DIAGRAMA DE DESPLIEGE.	25
Figura 3. 7. DIAGRAMA MODELO EORM.	26
Figura 3. 8. PANTALLA PRINCIPAL.	27
Figura 3. 9. EXTRACTO DE CODIGO PANTALLA PRINCIPAL.	27
Figura 3. 10. PANTALLA DE BIENVENIDA.....	28
Figura 3. 11. ADMISION.....	28
Figura 3. 12. EXTRACTO DEL CODIGO ADMISION.....	29
Figura 3. 13. HOJA HISTORIAL.....	29
Figura 3. 14. EXTRACTO CODIGO HOJA HISTORIAL.....	30
Figura 3. 15. BUSQUEDA.....	30
Figura 3. 16. EXTRACTO DE CODIGO BUSQUEDA.....	31
Figura 3. 17. EDITAR Y ELIMINAR.....	31
Figura 3. 18. EXTRACTO DEL CODIGO MODIFICAR.....	32
Figura 3. 19. EXTRACTO DEL CODIGO ELIMINAR.....	32
Figura 3. 20. REPORTE EXCEL.....	33
Figura 3. 21. EXTRACTO DEL CODIGO REPORTE EXCEL.....	33

INDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1. TABLA NIVELES DE PONDERACION.....	17
Tabla 3. 1. LISTADO DE REQUISITOS.....	20
Tabla 3. 2. ADMISION.....	23
Tabla 4. 1. TABLA SINTESIS PARA HALLAR PUNTO FUSION.....	35
Tabla 4. 2. DATOS OBTENIDOS FACTOR DE PONDERACION MEDIO.....	35
Tabla 4. 3. TABLA FACTORES Y VALORES.....	36
Tabla 4. 4. ESCALA DE PUNTO FUNSION.....	37
Tabla 4. 5. FACILIDAD DE OPERACIÓN.....	38
Tabla 4. 6. RESULTADOS MEDIR LA USABILIDAD DEL USUARIO.....	38
Tabla 4. 7. VALORACION INDICE DE MADUREZ.....	39
Tabla 4. 8. FUNCIONALIDAD EN NAVEGADORES.....	40
Tabla 4. 9. MEDIDA HISTORICA DE ENTREGA.....	43

Capítulo I

Problemática y

Contexto

CAPÍTULO I

PROBLEMÁTICA Y CONTEXTO

1.1 INTRODUCCION

En la actualidad nuestra sociedad tiende a automatizar labores cotidianas que eran realizadas manualmente por el personal de cada institución, llevando a cabo una automatización de sus procesos y así aprovechando mejor sus recursos y permitiendo un mejor desempeño para la institución.

En este entendido las instituciones de salud se enfrentan a innumerables problemas y dificultades en el control de la salud de las personas hoy en día necesitan ampliar sus beneficios, reducir sus costos y reducir los tiempos de respuesta de servicios a los pacientes que acuden al hospital.

Esto ha originado que las instituciones de salud lleven adelante una organización y automatización eficientes de sus procesos, aprovechando de la mejor manera posible de los recursos tecnológicos informáticos permitiendo un óptimo desempeño en sus actividades.

Por tal motivo este proyecto de grado se enfoca en la sistematización de la información del HOSPITAL CHACALTAYA como ser los registros de cada paciente y la necesidad de añadir nuevos y ver el historial de cada uno de estos pacientes.

EL “Hospital Chacaltaya” es un centro de salud especializado en Pediatría, Ginecología, Dermatología, Ortopedia, Otorrino, Urología, Cirugía, Nefrología, Reumatología, Cardiología, Psiquiatría, Neurología cuya actividad principal es brindar un servicio especializado adecuado y eficiente a los pacientes en general. Actualmente el hospital no cuenta con un sistema de información todo registro se lo realiza de forma manual y se lo archiva solo en un folder.

Un sistema de información facilitara la búsqueda de historiales de un determinado paciente y una mejor manipulación de la información con la que cuenta esta persona que acude al hospital, agilizando el proceso de atención y una mejor organización de la información del hospital.

1.2 ANTECEDENTES

La aparición del hospital se da a consecuencia de la gran demanda de la población de la zona alto-Lima Distrito 6 de la ciudad de El Alto del departamento de La Paz por llegar a obtener una mejor atención para el cuidado de la salud.

El centro hospitalario fue inaugurado un 12 de julio de 2006 por el presidente de Bolivia, Evo Morales, y el entonces embajador cubano, Rafael Daussá, este centro de salud atiende diariamente a cientos de personas de las comunidades aledañas, en varias especialidades, entre ellas medicina interna, cuidados intensivos, pediatría, obstetricia, cirugía general, ortopedia y traumatología, entre muchas otras.

El Objetivo del Hospital es brindar una atención especializada en el área y oportuna, cuyas perspectivas a futuro es constituirse en un centro de salud internacional en diferentes áreas y especialidades para dar atención al paciente oportuna y eficazmente.

Centros médicos que cuentan con un sistema de información:

Son varios los centros médicos que utilizan sistemas de información para la administración de su información, en una búsqueda de sistemas similares se pudo encontrar los siguientes:

- Sistema de Información Hospitalaria SIH, el problema radica en la mala organización y mal manejo de datos de los pacientes el cual se realiza en forma manual donde se implemento los módulos de registro de paciente, generación de informes estadísticos, control de exámenes clínicos, control de medicamento y material clínico, desarrollado el año 2005 [Guerrero Yujra José Luis, 2005].
- Sistema de Historias Clínicas y Agenda de Turnos, el problema de los centros radica asignar Turnos (Citas) para la consulta con agenda personalizada para cada médico y emitir Prescripciones y ordenes Medicas, el cual se implemento los siguientes módulos de Imágenes, Asignación de Turnos y Archivo de Historias Clínicas, desarrollado [Compañía MedFile-Miami-EEUU, 2003].
- Sistema de Registro y Seguimiento Clínico para el CEREFÉ, Donde el problema radica en el registro de paciente y búsqueda de historial clínico el cual demoraba mucho tiempo donde se lo realizaba en forma manual el cual se logro implementar los módulos de registro de pacientes, consultas y historial clínico, desarrollado el año 2006 [Ramos Cardenas German Freddy, 2006].

1.3 PROBLEMATICA

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

El problema del hospital radica principalmente en la gran cantidad de historiales clínicos lo cual genera la tardanza en la búsqueda de los mismos al momento de necesitarlos provocando el mal estar y desconfianza en el paciente.

1.3.2 PROBLEMAS ESPECIFICOS

- El Registro del paciente nuevo es de forma manual con el riesgo de que la información sea errónea.

- Duplicidad de información de expedientes por falta de control de los historiales.
- Realizar listados de pacientes nuevos de forma manual
- Pérdida de tiempo en la actualización de datos del paciente.

1.3.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los problemas definidos anteriormente nos permiten deducir el siguiente problema.

En el Hospital no se cuenta con un Sistema de Información para el control de Historiales Clínicos, que permita agilizar los procesos de Registro y otros.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar un sistema de información para el seguimiento del historial clínico del paciente vía intranet que permita mejorar las tareas y facilite el uso de la información de una manera más eficiente y segura.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la arquitectura adecuada del sistema
- Definir diferentes roles y niveles de acceso a usuarios
- Realizar reportes de ingreso de pacientes
- Analizar e Implementar una base de datos para la información a publicarse
- Realizar pruebas de funcionalidad y usabilidad.

1.5 JUSTIFICACION

Este sistema será utilizado por el personal de la **unidad de archivos** cuyo rol que cumplen es de atender los pacientes que llegan al hospital para ser atendidos en una determinada especialidad.

A diferencia de escribir y buscar los historiales de cada paciente de forma manual el sistema les ayudara a incrementar la precisión en el momento de atender a los pacientes que van llegando al hospital. Puesto que el sistema les dará una buena predicción en los resultados

El sistema será desarrollado en PHP puesto que el hospital va creciendo y para su mejor uso será apto para ser subido incluso a la web posteriormente además de que cuenta con herramientas que darán más fiabilidad al momento de interactuar con los usuarios.

Lo que se pretende es tener todos los datos importantes de cada paciente del hospital seguros y al alcance de las únicas personas a cargo.

1.6 LIMITES Y ALCANCES

1.6.1 LIMITES

- Las interfaces del sistema estarán limitadas a los tipos y nivel de usuarios autorizados del sistema.
- El proyecto se limitara al análisis, diseño y desarrollo de los procesos que integran en función de los requerimientos y el estudio de la situación actual.
- No se pretendió reemplazar por completo los medios de registro de pacientes, si no complementarlos de una manera más sistemática.

1.6.2 ALCANCES

El sistema de información para el seguimiento de historial clínico se Implementara dentro de la estructura Interna del centro médico en una red Intranet y los servicios que brindara son:

- Admisión
Registro de datos del paciente.
- Consultas
Verificación de Consultas medicas.
Verificación de agenda.
Asignación de consultas medicas.
- Historiales clínicos de los pacientes.
Registro de historial clínico del paciente, estadísticas de enfermedades de historiales.
Reporte de historial clínico del paciente.
- Copias de Seguridad de la B.D.

1.7 APORTES

El aporte principal es la implementación del “Sistema de Información para el seguimiento de Historial Clínico” para el hospital “Chacaltaya” el cual difunde información clara, confiable y oportuna de los pacientes.

Además de Proporcionar a la población en general un software confiable.

Aplicación de la metodología EORM, mediante esta proveer a la comunidad estudiantil de la carrera de Informática una guía para la utilización e investigación de la misma.



Capítulo II

Marco Teórico

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 HISTORIAL CLINICO

¿Qué es una historia clínica?:

Es el elemento clave para el ejercicio profesional del personal sanitario, tanto desde el punto de vista asistencial, pues actúa como recordatorio para el manejo clínico del paciente, como desde el investigador y docente, permitiendo el análisis retrospectivo del quehacer profesional de los profesionales sanitarios.

Definición

Se puede definir como un documento donde se recoge la información que procede de la práctica clínica relativa a un enfermo y donde se resumen todos los procesos a que ha sido sometido.

Brinda la identificación de grupos de pacientes por diferentes campos y estadísticas de los mismos: Obra social; Patología; Antecedentes Familiares y de medio, etc.

2.2 METODOLOGÍA

2.2.1 SISTEMA DE INFORMACIÓN

Sistema de información se refiere a cualquier colección o combinación de programas, procedimientos, datos y equipamiento utilizado en el procesamiento de información.

Los sistemas de información almacenan grandes cantidades de información y requieren sistemas de seguridad muy potentes, así como una funcionalidad muy elaborada que asegure que los usuarios van a poder trabajar con esta información de manera adecuada.

Para tratar estos aspectos, metodologías como el E.O.R.M. podrían ser un buen marco de referencia para su desarrollo. Por otro lado, cuando su medio de transmisión es la web, cosa que suele ser muy común, el sistema de información adquiere todas las características de un sistema de información en la web. Normalmente, estos sistemas deben tener una interfaz intuitiva y amigable que hacen uso de la multimedia para llegar más fácilmente al usuario. Así un sistema de información podría verse como una aplicación multimedia.

2.2.2 EORM- Metodología de Relación de Objeto Reforzada [LANGE,1995]

Enhanced Object Relationship Methodology (EORM) es una de las metodologías de diseño de aplicaciones multimedia más referenciadas en todos los trabajos y que se orienta ya al paradigma de la orientación a objetos.

EORM propone un proceso iterativo que consiste en enriquecer un modelo de objetos para representar las relaciones existentes entre objetos (enlaces).

Se estructura en tres fases:

- Análisis
- Diseño
- Construcción.

Veamos qué objetivos tienen cada una de ellas.

a) Análisis

Realmente esta fase no puede denominarse análisis. Se correspondería más a un diseño de objetos, hablando en términos de UML [Booch 1999]. Consiste en hacer un modelo orientado a objetos, según las pautas y nomenclatura de UML para representar la aplicación.

En esta primera etapa de análisis de EORM no se tendrán en cuenta aspectos como la navegación o la interfaz, dejándose ambas para etapas posteriores.

En la siguiente **figura 2.1** se podrá observar el ejemplo de un modelo de clases bastante sencillo

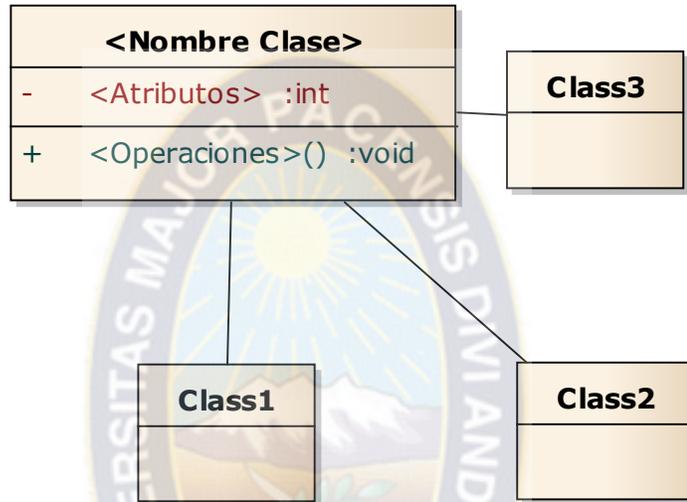


Figura: 2.1 MODELO DE ANÁLISIS DE EORM

Fuente [Lange 1995]

b) Diseño

Durante el diseño se procede a modificar el modelo de objetos obtenido en la fase anterior añadiendo semántica suficiente a las relaciones para representar los enlaces.

Este modelo de objetos enriquecido se denomina EORM y en él se van a reflejar tanto la estructura de la información (modelo abstracto hipermedial compuesto por nodos y enlaces) como las posibilidades de navegación ofrecidas por el sistema. Para recoger esto último, existirá un repositorio o librería de clases de enlaces, donde se especificarán las posibles operaciones asociadas a cada enlace de un hiperdocumento.

Así en nuestro ejemplo se definirían dos nodos: uno para los datos de descripción y otro para los datos de identificación. Entre ellos, habrá un enlace del tipo nodeToNode. Además las clases de tipología, autor, imagen, estilos y períodos históricos pasarán a tratarse como nodos y entre ellas y el nodo de descripción, existirán enlaces de tipo setLink, pues referenciará a lista no ordenadas de objetos de estas clases. Vemos cómo quedaría este modelo en la **figura 2.2**

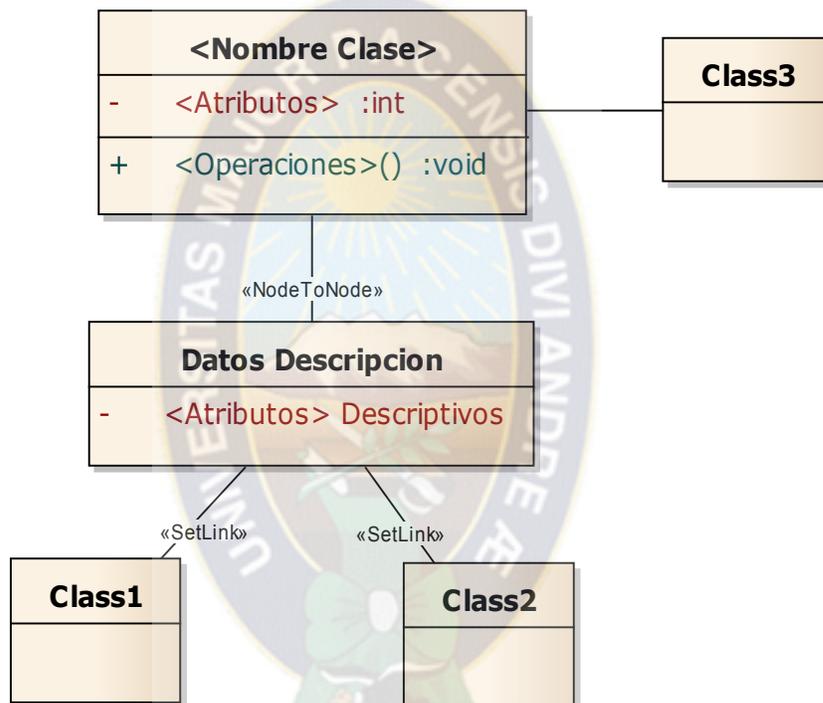


Figura: 2.2 MODELO DE DISEÑO DE EORM

Fuente [Lange 1995]

c) Construcción

En esta fase se prepararía el código fuente para cada una de las clases y la interfaz gráfica de usuarios. No se da ninguna recomendación especial para ello.

2.2.3 VENTAJAS

EORM es una metodología sencilla, que asume la orientación a objetos como paradigma para el desarrollo de aplicaciones multimedia. Con ello garantiza todas las ventajas que la orientación a objetos ofrece, pero además aumenta las posibilidades de reutilización en las aplicaciones, gracias a la definición del repositorio o librerías de clases enlace.

EORM también es adecuada porque, siguiendo la idea inicial de HDM, separa la navegación de lo conceptual. Esto garantiza la reutilización y un mantenimiento más fácil. Si hay un cambio en la navegación, lo conceptual no se modifica.

2.2.4 DESVENTAJAS

Como en toda metodología tienen ventajas también tienen sus desventajas y EORM no es una excepción, sus desventajas son las siguientes:

- Se enfoca en aspectos de almacenamiento y navegación
- Deja de lado el aspecto de interfaz
- En casos el proceso metodológico es insuficiente

2.3 UML

2.3.1 DEFINICION

Un modelo representa a un sistema es decir un software, desde una perspectiva específica. Al igual que la planta y el alzado de una figura en dibujo técnico nos muestran la misma figura vista desde distintos ángulos, cada modelo nos permite fijarnos en un aspecto distinto del sistema.

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto, debido a que ha sido impulsado por los autores Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh.

Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. Para crear una notación unificada y posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE orientadas a objetos del mercado. [LARMAN, 1999]

2.3.2 DIAGRAMA DE CASOS DE USO [VEGA,2010]

Los Diagramas de Casos de Uso muestran las relaciones entre los actores y los casos de uso del sistema y consta de los siguientes elementos:

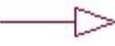
- **Actor:** Es un rol que un usuario juega con respecto al sistema.
- **Casos de uso:** Es una operación/tarea específica que se realiza tras una orden de algún agente externo, sea desde una petición de un actor o bien desde la invocación desde otro caso de uso.
- **Relaciones entre casos de uso:**

- **Asociación** 

Es el tipo de relación más básica que indica la invocación desde un actor o caso de uso a otra operación (caso de uso). Dicha relación se denota con una flecha simple.

- **Dependencia o Instanciación** 

Es una forma muy particular de relación entre clases, en la cual una clase depende de otra, es decir, se instancia (se crea). Dicha relación se denota con una flecha punteada.

- **Generalización** 

Este tipo de relación es uno de los más utilizados, cumple una doble función dependiendo de su estereotipo, que puede ser de **Uso** (<<uses>>) o de **Herencia** (<<extends>>).

Como ejemplo esta el caso de una Máquina Recicladora figura 2.3:



Diseño completo del diagrama:

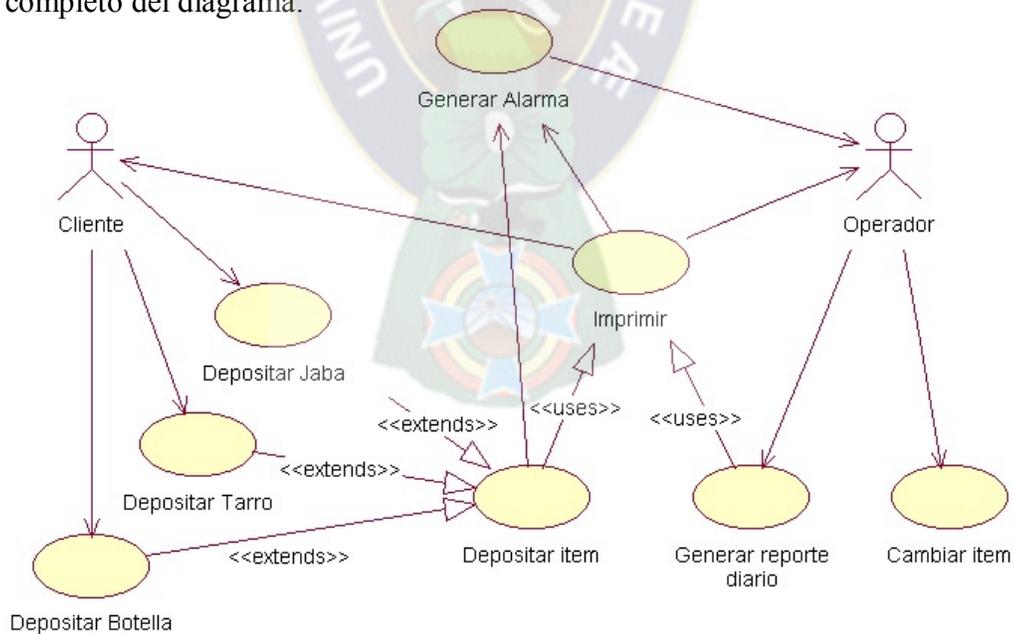


Figura: 2.3 Diagrama Caso de Uso Maquina Recicladora

Fuente [Vega 2010]

2.3.3 DIAGRAMA DE CLASES

El diagrama de clase se puede usar para modelar la estructura lógica de la base de datos, Independientemente de si es orientada a objetos o relacional, con clases representando tablas, y atributos de la clase, representando columnas.

2.4 HERRAMIENTAS

Las herramientas que se utilizaran para el desarrollo del sistema de información para el seguimiento de historiales clínicos son las siguientes:

2.4.1 PHP

PHP quiere decir “Pre-Procesador Hipertexto” es un lenguaje “Open Source” interpretado de alto nivel, especialmente pensado en desarrollo web el cual puede ser embebido en paginas HTML.

La mayoría de su sintaxis es similar a C y Java y es fácil de aprender . la manera de este lenguaje es permitir escribir a los creadores de páginas web, pagina dinámicas de manera rápida y fácil.

Se ha elegido PHP debido a: que es un software de código abierto (Open Source) y puede ser adquirido por medio de una descarga gratuita, es fácil la forma de comprensión y de aplicación. Y por que presenta las siguientes características:

- ✓ Es un Lenguaje de Script de Código Abierto para servidores.
- ✓ Es independiente del sistema operativo y puede ser utilizado en cualquier de ellos.
- ✓ Utiliza una amplia gama de servidores Web, útiles como Apache, Microsoft Internet (Information Server, Netscape e iPlanet).

- ✓ Se puede utilizar para crear imágenes y ficheros de lectura/escritura, así como para enviar mensajes de correo electrónico.
- ✓ Una de sus características más potentes es su soporte para gran cantidad de bases de datos. Entre su soporte pueden mencionarse InterBase, mSQL, MySQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, entre otras. [Bakken, 2002]

2.4.2 BASE DE DATOS

Es un conjunto de datos que es utilizado por los sistemas de aplicación de alguna organización dada, esta sea independiente de tipo comercial, técnico, científico u otro.

MySQL

Los Gestores de Bases de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la Base de datos y el usuario.

Uno de ellos es MySQL el cual es un sistema de administración de base de datos relacional (RDBMS), se trata de un programa capaz de almacenar una enorme cantidad de datos de gran variedad y de distribuirlos para cubrir la necesidad de cualquier tipo de organización. [Joel, 2006]

2.4.3 JAVASCRIPT

Es un lenguaje de programación utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web. Se trata de un lenguaje de programación del lado del cliente, porque es el navegador el que soporta la carga de procesamiento.

Además podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario de una manera más agradable. [Herrera, 2006]

2.4.4 JQuery

El concepto más básico de jQuery es el de “seleccionar algunos elementos y realizar acciones con ellos”. La biblioteca soporta gran parte de los selectores CSS3 y varios más no estandarizados. [Murphey, 2011]

2.4.5 SERVIDOR

Servidor Apache

El servidor HTTP Apache es un software (libre) servidor HTTP de código abierto para Plataformas Unix, Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 y la noción de sitio virtual. [Bakken, 2001]

2.4.6 INTRANET

Una intranet es aquella red privada dentro de una compañía, colegio u organización pero a diferencia del internet, esta es un sitio web solo de uso interno adema que las intranets también se construyen sobre las mismas bases, protocolos y tecnologías sobre la que está construida el internet.

2.5 MODELO DE CALIDAD ISO 9126 [PRESSMAN,2002]

a) FUNCIONALIDAD

Nos permite calificar si un producto de software maneja en forma adecuada el conjunto de funciones que satisfagan las necesidades para las cuales fue diseñado.

La relación que permite calcular los puntos de función es la siguiente:

$$PF=CUENTA_TOTAL*(GRADO_DE_CONFIABILIDAD+TASA_DE_ERROR*\Sigma Fi)$$

Donde:

PF: medida de funcionalidad

CUENTA_TOTAL: es la suma del valor de las entradas, salidas, peticiones, interfaces externas y archivos.

GRADO_DE_CONFIABILIDAD: es la confiabilidad estimada del sistema.

TASA DE ERROR: probabilidad subjetiva estimada del dominio de la información (1%).

Fi: son los valores de ajuste de complejidad que toman los valores de la tabla y que dan respuesta a los siguientes datos en la tabla:

Datos de Ajuste	Valor
Sin importancia	0
Incidental	1
Moderado	2
Medio	3
Significativo	4
Esencial	5

Tabla 2. 1: Tabla Niveles de ponderación

b) USABILIDAD

Consiste de un conjunto de atributos que permiten evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir el usuario para utilizar el sistema.

- ✓ Comprensibilidad. Se refiere al esfuerzo requerido por los usuarios para reconocer la estructura lógica del sistema y los conceptos relativos a la aplicación del software.
- ✓ Facilidad de Aprender. Establece atributos del software relativos al esfuerzo que los usuarios deben hacer para aprender a usar la aplicación.
- ✓ Operabilidad. Agrupa los conceptos que evalúan la operación y el control del sistema.

c) MANTENIBILIDAD

Para la mantenibilidad se utilizara la métrica de índice de madurez de software (IMS) que nos dice que cuanto más se acerque a 1 más mantenible es el sistema.

Fórmula:

$$IMS = \frac{[Mt - (Fa + Fm + Fe)]}{Mt}$$

Donde:

Mt: Número de historias de usuario en la versión actual

Fm: Número de historias de usuario en la versión actual que ha sido modificados

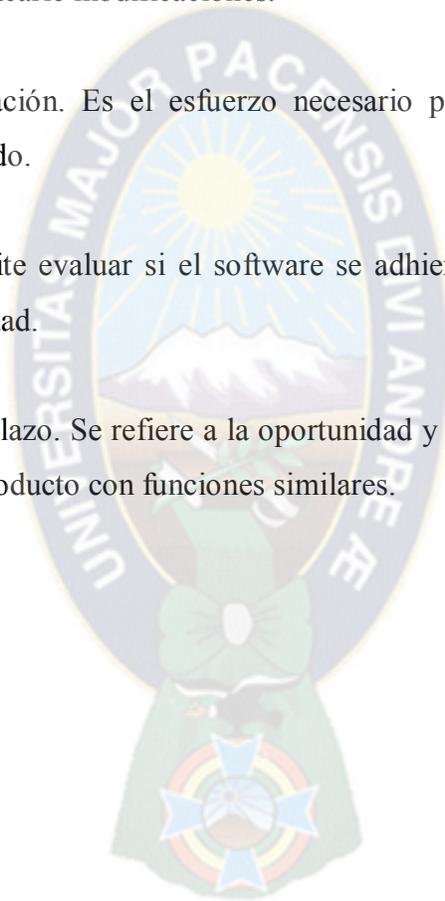
Fa: Número de historias de usuario en la versión actual que han sido añadidos

Fe: Número de historias de usuario en la versión anterior que han sido eliminados
en la versión actual

d) PORTABILIDAD

En este caso, se refiere a la habilidad del software de ser transferido de un ambiente a otro, y considera los siguientes aspectos:

- ✓ Adaptabilidad. Evalúa la oportunidad para adaptar el software a diferentes ambientes sin necesidad de aplicarle modificaciones.
- ✓ Facilidad de Instalación. Es el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente determinado.
- ✓ Conformidad. Permite evaluar si el software se adhiere a estándares o convenciones relativas a portabilidad.
- ✓ Capacidad de reemplazo. Se refiere a la oportunidad y el esfuerzo usado en sustituir el software por otro producto con funciones similares.





Capítulo III

Marco Aplicativo

CAPÍTULO III

MARCO APLICATIVO

En este capítulo se va describir el modelo del sistema para el Hospital Chacaltaya donde se realizara el desarrollo de las fases de análisis, diseño y construcción, se exponen los más importantes que se han empleado para el desarrollo del sistema “**Sistema de Información para el Seguimiento de Historial Clínico (SISHC)**”.

3.1 OBTENCION DE REQUERIMIENTOS

La tarea de Ingeniería de requisitos es fundamental para que un sistema sea exitoso, en este sentido para la realización del presente proyecto se tomara como información inicial es siguiente listado.

Listado de Requisitos:

IDENTIFICADOR	REQUERIMIENTO
R1	Contar con un mecanismo de seguridad de acceso al sistema.
R2	Registro y actualización de Historiales Clínicos.
R3	Registro y actualización de Hojas de las diferentes Especialidades con las que cuenta el hospital
R4	Registro de Nuevos Pacientes.
R5	El Director Requiere listado de ingreso de pacientes por semana al Hospital
R6	Generar Hoja De Historial Clínico al momento de Registro de Pacientes Nuevos.
R7	Generar Reportes según a lo mencionado

Tabla 3. 1 : Listado de Requisitos

Ver “Identificación de Roles y Tareas” y “Especificación de Escenarios” (Anexo A)

Ahora para una mejor comprensión del marco aplicativo para el desarrollo del sistema se muestra la siguiente figura:

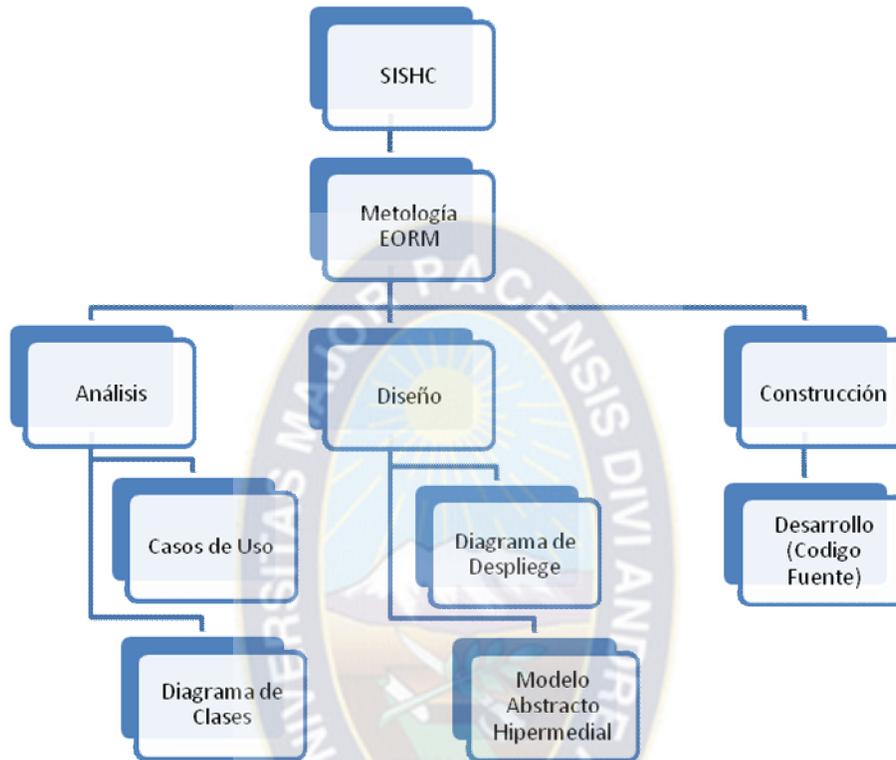


Figura 3.1 : Planificación de la Implementación del Sistema

3.2 Fase Análisis

También denominado fase del **diseño de objetos**, a continuación se hará uso de diagramas de casos de uso para la descripción del área o actividad donde intervendrán los usuarios. Y Diagramas de clase para describir los objetos con los que se relacionara el usuario.

3.2.1 Especificación de Casos de Uso

El diagrama de caso de uso para el ingreso es decir el inicio es el siguiente:

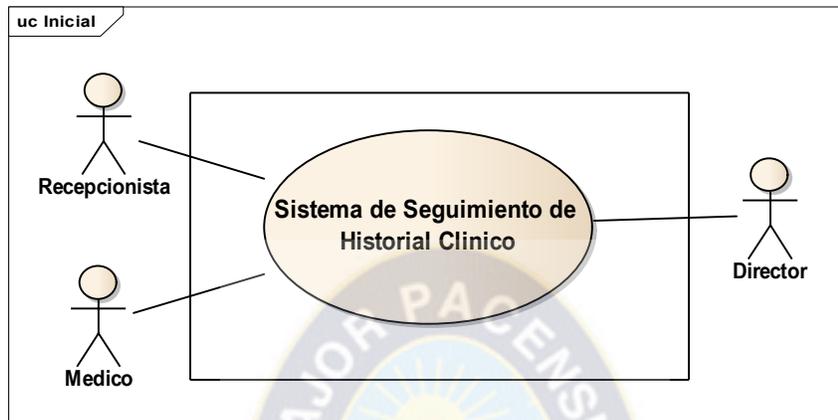


Figura 3. 2 : Caso de Uso Inicial

Una vez ingresando surgen los siguientes casos de uso:

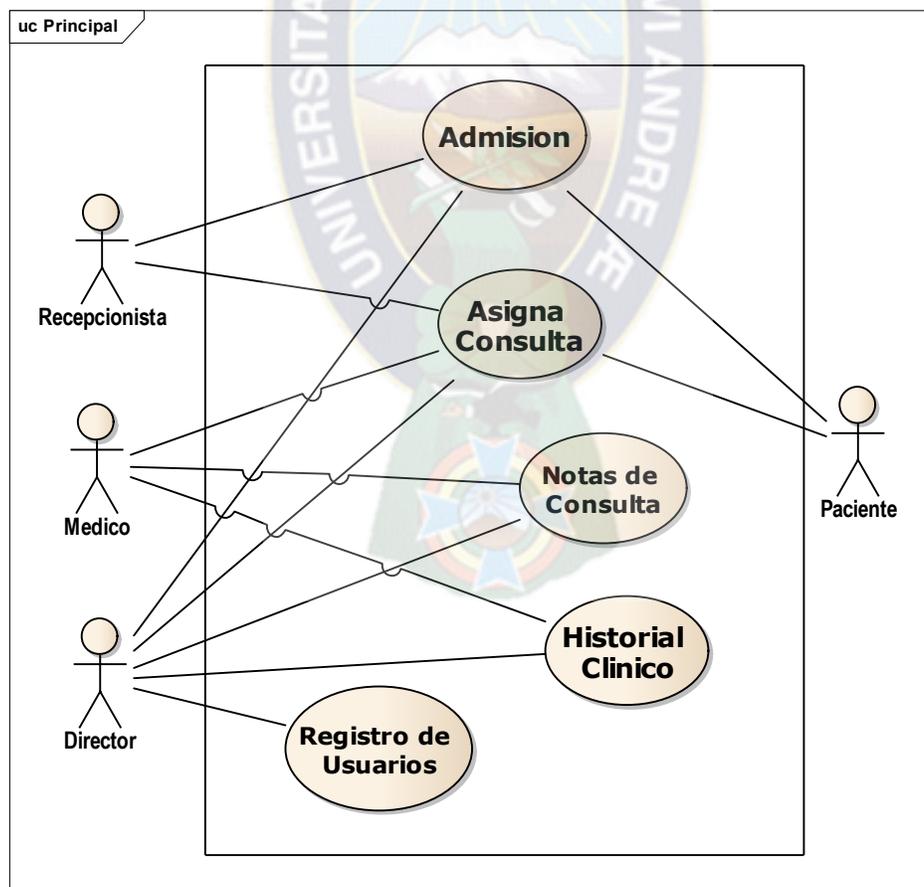


Figura 3. 3 : Caso de Uso Principal

Casos de Uso Extendido

Ahora se mostraran a detalle los principales casos de uso y sus relaciones con los actores

Admisión

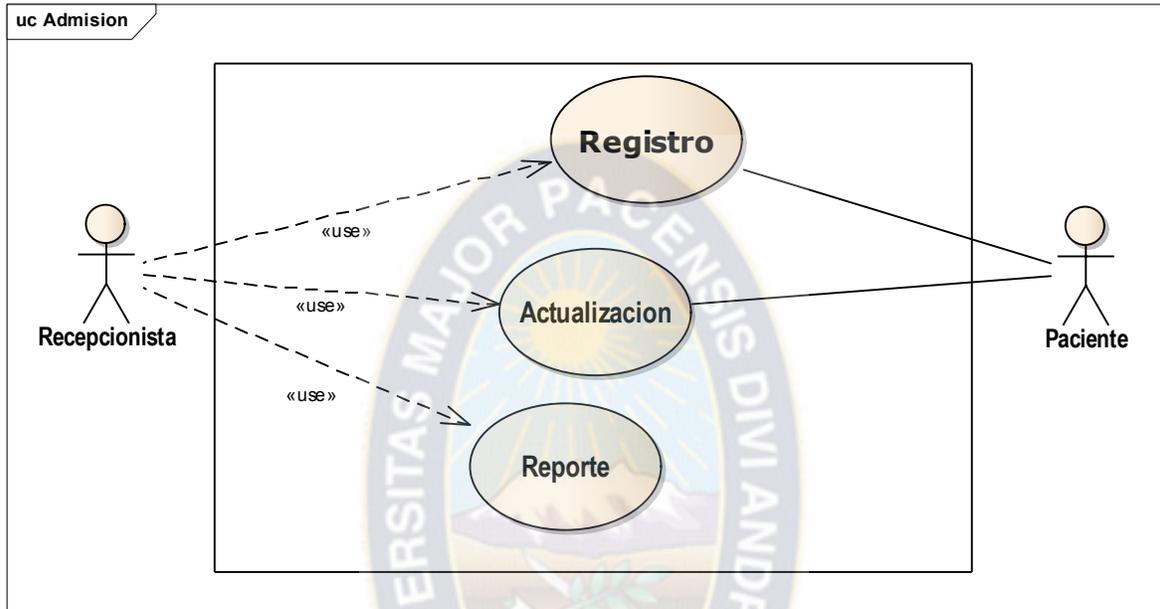


Figura 3. 4 : Caso de Uso Admisión

Caso de Uso:	Admisión	
Actores:	Recepcionista , Paciente	
Propósito:	Registrar Pacientes Nuevos	
Resumen:	Proceso por el cual se realiza el registro de pacientes para ser atendidos en la clínica.	
Tipo:	Primario	
Curso Normal de Eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del Sistema	
1.- Este caso de uso comienza cuando un paciente ingresa y desea ser atendido al acercarse a la ventanilla de la recepcionista verifica si es un paciente		

<p>nuevo.</p> <p>2.-La recepcionista atiende al paciente le pide sus datos para verificar sus datos y ejecuta la acción.</p> <p>4.-La Recepcionista le procede a obtener datos del paciente.</p> <p>5.-El Paciente procede a ir al consultorio asignado.</p>	<p>3. Procesa la solicitud y efectúa el proceso y ve que no está registrado.</p> <p>6.-Procesa y efectúa el proceso y envía el mensaje de éxito de registro nuevo del paciente</p>
--	--

Tabla 3.2 : Admisión

Ver los demás casos de Uso (Anexo B).

3.2.2 Diagrama de Clases

En EORM se lo denomina como Modelo Orientado a Objetos.

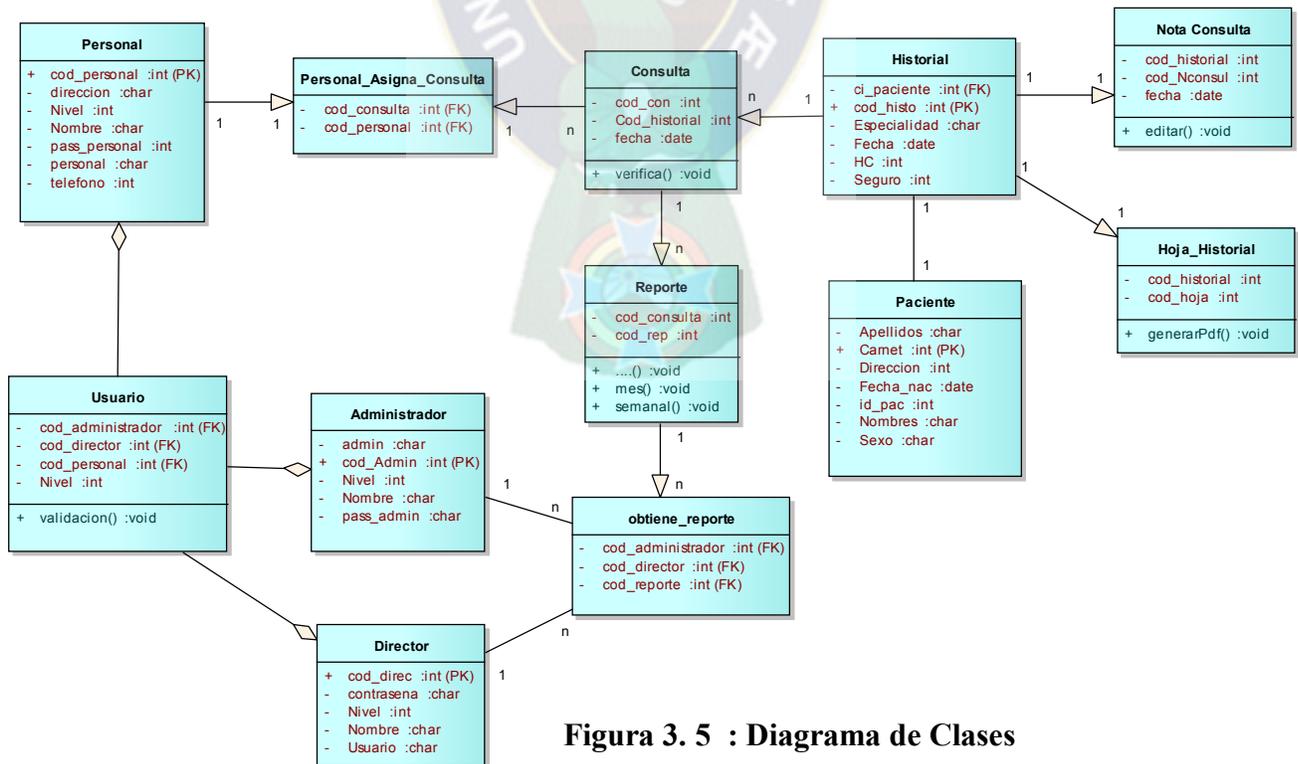


Figura 3.5 : Diagrama de Clases

3.3 Fase Diseño

En esta fase se construye el modelo de diseño EORM

3.3.1 Diagrama de Despliegue

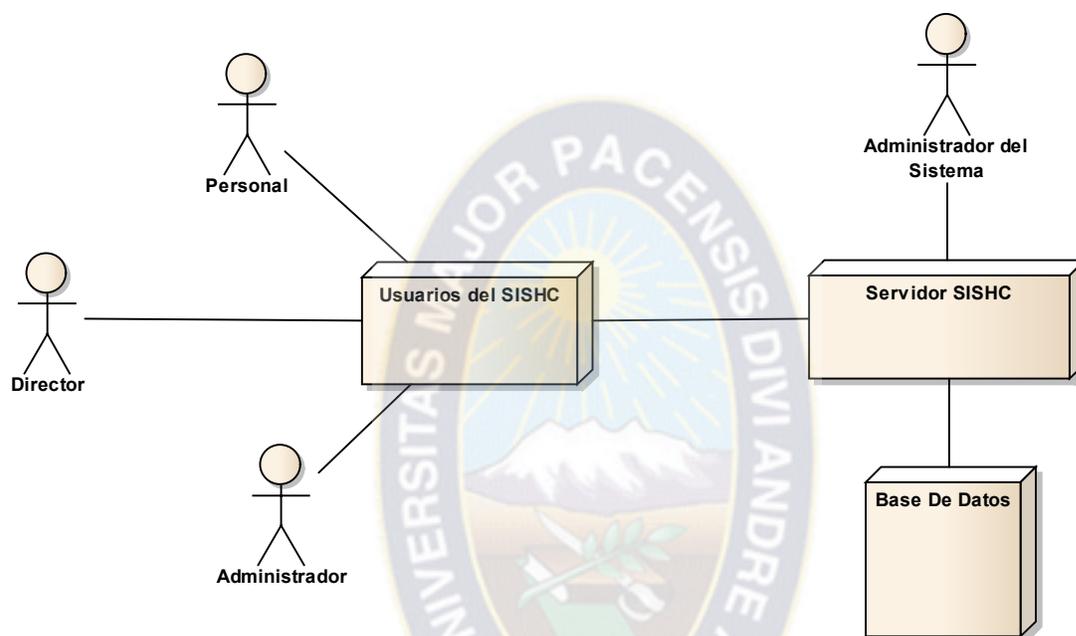


Figura 3.6 : Diagrama de despliegue de SISHC

3.3.2 Modelo Abstracto Hipermedial

Procedemos a modificar el modelo de objetos al modelo de diseño EORM cuya semántica de enlaces que se utilizara son:

- SetLink: Enlaces simples del menú
- SpenToNode: Une el contenido de un objeto con otro
- SimpleLink: enlace dentro del mismo documento
- NodeToNode: une dos clases del modelo

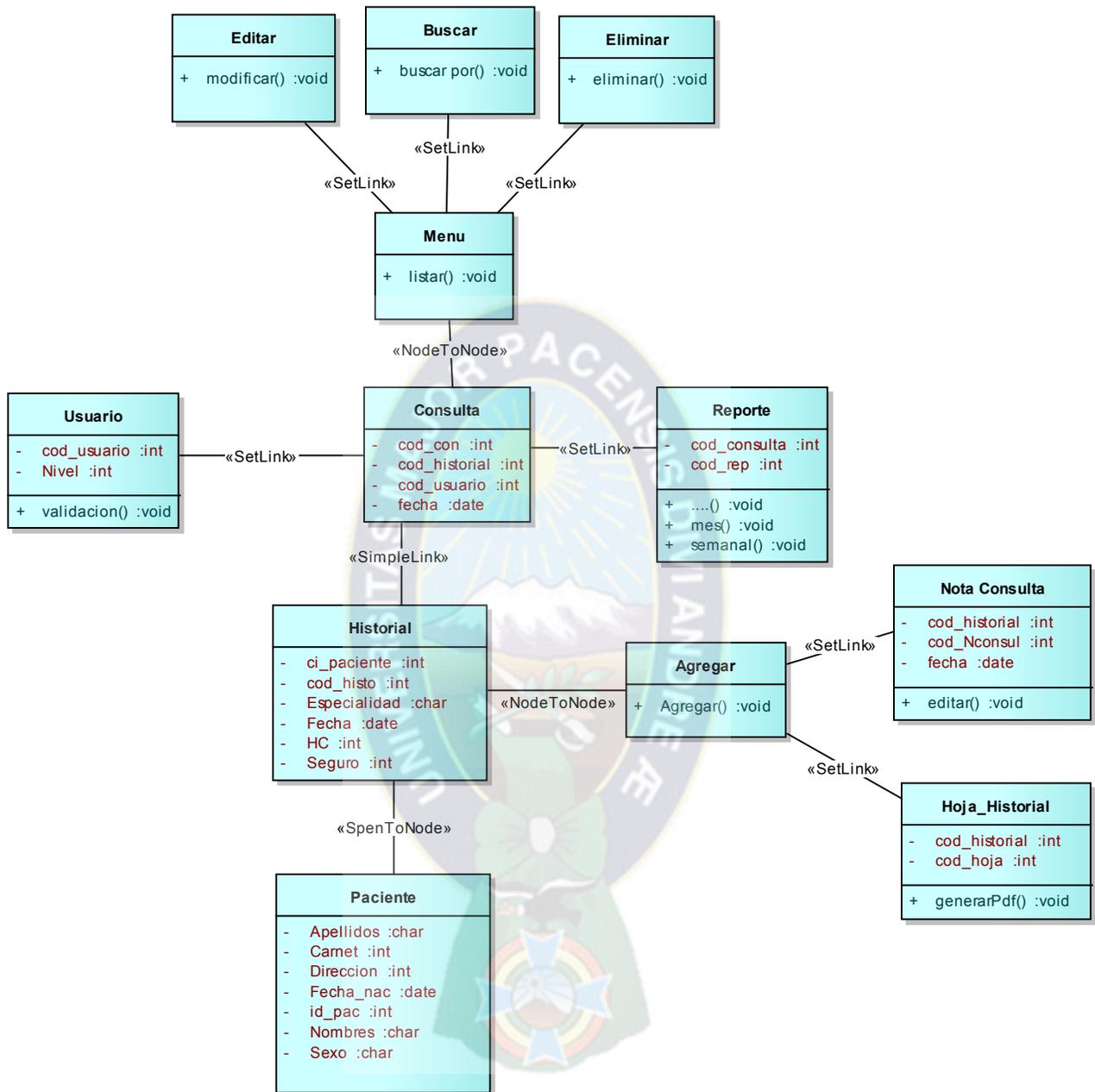


Figura 3.7 : MODELO DE DISEÑO DE EORM

3.4 Fase Construcción

En esta fase se mostrara parte del código fuente y la implementación del sistema se seguimiento de historial clínico.

Ventanas del sistema

a) INDEX



Figura 3.8 : Pantalla Principal

En esta parte es donde se valida el acceso a usuarios y súper usuarios de acuerdo al nivel con el que cuenta cada uno de ellos.

```
seguridad.php x control.php x C:\yam
Código fuente configuracion.php
Código Dividir Diseño En vivo Título:
1 <?php
2 include("configuracion.php");
3 $usuario=$_POST['usr'];
4 $contrasena=$_POST['pwd'];
5
6 $q="select * from usuarios where(usuario='Susuario' and contrasena='$contrasena')";
7 $rs=mysql_query($q,$conexion) or die(mysql_error());
8
9 if(mysql_num_rows($rs)!=0)
10 {
11     session_start();
12     $r=mysql_fetch_array($rs);
13     $_SESSION['usuario']=$r['nombre'];
14     $_SESSION['nivel']=$r['nivel'];
15     $_SESSION['verificacion']="correcto";
16     header("Location:inicio.php");
17 }
18 else
19     header("Location:index.php?error=1");
20 ?>
```

Figura 3.9 : Extracto del código Pantalla Principal

b) PANTALLA DE BIENVENIDA



Figura 3.10 : Pantalla Bienvenida

Una vez confirmado el usuario ingresa al SISHC

c) ADMISION DE PACIENTES

The screenshot shows the 'AGREGAR PACIENTE' (Add Patient) form in the Hospital Chacaltaya system. The browser address bar shows 'localhost/actualizarchacaltaya/agregarpediatria.php'. The form is titled 'AGREGAR PACIENTE' and includes a doctor icon. The fields are: 'Nro Historial Clínico' (text input), 'Fecha de Nacimiento' (calendar icon), 'Fecha' (calendar icon), 'Apellido paterno' (text input), 'Apellido Materno' (text input), 'Nombre Completo' (text input), 'Sexo' (dropdown menu with 'Masculino' selected), 'Seguro Medico' (dropdown menu with 'Sin Seguro' selected), 'Edad' (text input with 'ejem: 25' and 'ejem: 2 meses' examples), and 'Direccion' (text input). At the bottom, there are 'Registrar' and 'Ver Ultimo Registro' buttons.

Figura 3.11 : Admisión

Al momento de adicionar un paciente un nuevo se crea el siguiente el objeto agregar al paciente no dejando de lado que cada clase debe considerarse como un enlace.



```
1 <?php
2 include("agregarglobal2.php");
3 $p=new agregarglobal2();
4 $p -> cargaformulario();
5 if(isset($_POST['registrar']))
6 {
7     $p -> grabarpaciente();
8 }
9 if(isset($_POST['generar']))
10 {
11     $p -> generarpaciente();
12 }
13 ?>
```

Figura 3.12 : Extracto del código Admisión

GENERAR HOJA HISTORIAL



Nro HC: 7574

**ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
COLABORACION MEDICA CUBANA
HOSPITAL INTEGRAL COMUNITARIO 'CHACALTAYA'**

Nombres y apellidos: ANGELES CRISTAL LOPEZ TITO	
Fecha de Nacimiento: 30-03-2003	EDAD: 11 Años
Carnet de Identidad:	FECHA: 19-08-2014
Direccion:	

Figura 3.13 : Hoja Historial

para la generacion de la hoja en formato pdf

```
Código fuente fpdf.php
Código Dividir Diseño En vivo Título:
Esta página puede tener archivos relacionados dinámicamente que sólo el servidor puede detectar. Detectar | Preferencias
1 <?php
2
3 include ('fpdf/fpdf.php');
4 // $pdf = new FPDF();
5
6 class PDF extends FPDF
7 {
8     var $con; //conexion
9
10     function conexion() {
11         $this -> con=new MySQLi("localhost","root","12345","hospital2");
12     }
}
```

Figura 3.14 : Extracto del código Hoja Historial

d) BUSQUEDA



Figura 3.15 : Búsqueda

Una vez creado el objeto este mismo cuenta con las siguientes funciones bajo el método de búsqueda SELECT indexado como se muestra en la figura 3.16 :

```

index.php x buscar2.php x buscar1.php x
Código fuente formbuscar.php
Código Dividir Diseño En vivo Título:
Esta página puede tener archivos relacionados dinámicamente que sólo el servidor puede detectar. Detectar | Preferencias
8
9 function conexion(){
10     $this->con=new MySQLi("localhost","root","12345","hospital2");
11 }
12
13
14 function cargabuscar(){
15     include("formbuscar.php");
16 }
17 function buscarpaciente(){
18     $this->conexion();
19     $num=$_POST['numreg'];
20     $ci=$_POST['numci'];
21     $ape=$_POST['apellidos'];
22     $nom=$_POST['nombres'];
23
24     if($_SESSION['nivel']==6)
25     {
26         if($num)
27         {
28             $sq="select * from global where regiglobal like '%$num$'";
29             $rs = $this->con->Query($sq);//valor booleano

```

Figura 3.16 : Extracto del código Búsqueda

e) EDITAR Y ELIMINAR

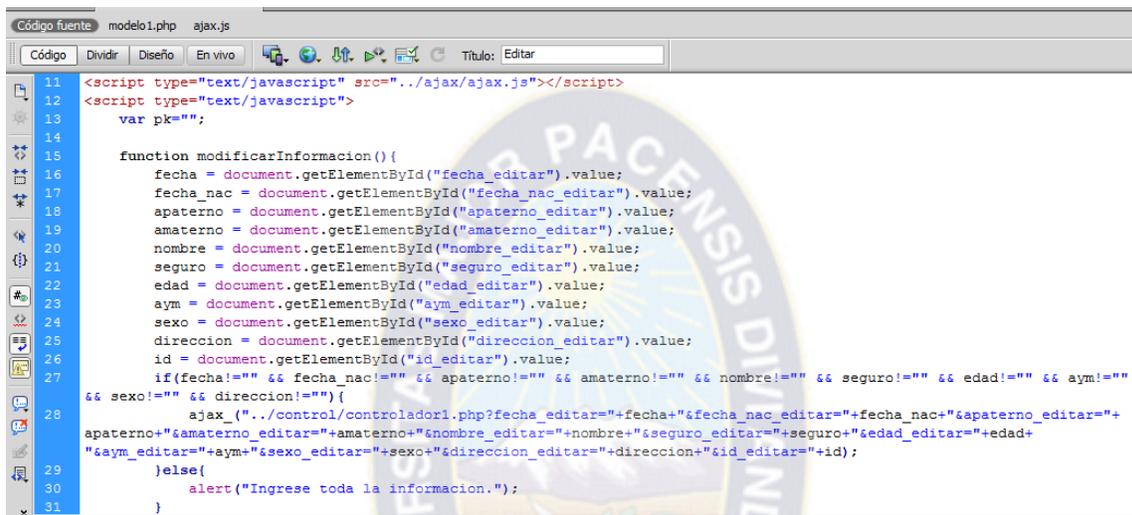


Figura 3.17 : Editar y Eliminar

ALTAS, BAJAS Y MODIFICACIONES DEL SISTEMA

En esta parte se muestra de una manera amigable como el usuario puede modificar o eliminar el registro de un determinado paciente

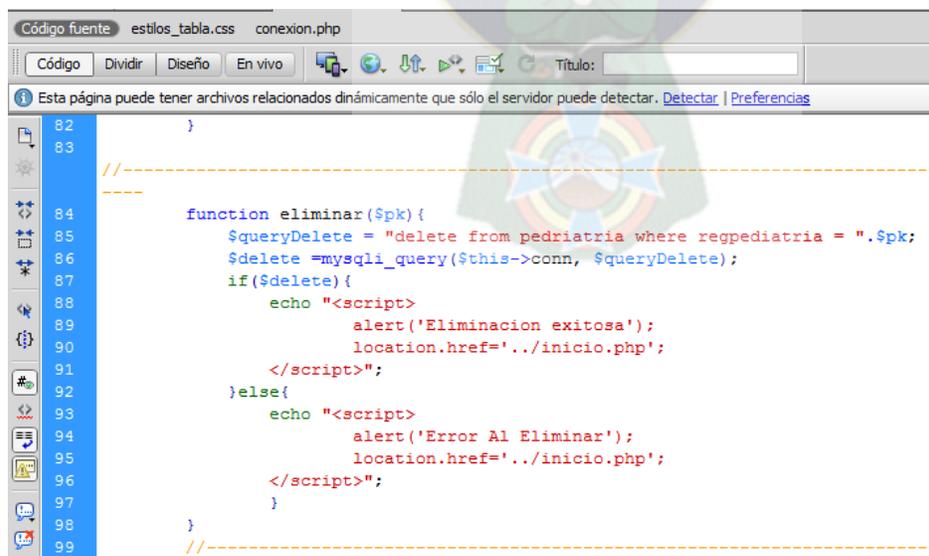
Haciendo uso de Script para la edición de información



```
Código fuente modelo1.php ajax.js
Código Dividir Diseño En vivo Título: Editar
11 <script type="text/javascript" src="../ajax/ajax.js"></script>
12 <script type="text/javascript">
13     var pk="";
14
15     function modificarInformacion() {
16         fecha = document.getElementById("fecha_editar").value;
17         fecha_nac = document.getElementById("fecha_nac_editar").value;
18         apaterno = document.getElementById("apaterno_editar").value;
19         amaterno = document.getElementById("amaterno_editar").value;
20         nombre = document.getElementById("nombre_editar").value;
21         seguro = document.getElementById("seguro_editar").value;
22         edad = document.getElementById("edad_editar").value;
23         aym = document.getElementById("aym_editar").value;
24         sexo = document.getElementById("sexo_editar").value;
25         direccion = document.getElementById("direccion_editar").value;
26         id = document.getElementById("id_editar").value;
27         if (fecha!=" " && fecha_nac!=" " && apaterno!=" " && amaterno!=" " && nombre!=" " && seguro!=" " && edad!=" " && aym!=" "
&& sexo!=" " && direccion!=" ") {
28             ajax("../control/controlador1.php?fecha_editar="+fecha+"&fecha_nac_editar="+fecha_nac+"&apaterno_editar="+
apaterno+"&amaterno_editar="+amaterno+"&nombre_editar="+nombre+"&seguro_editar="+seguro+"&edad_editar="+edad+
"&aym_editar="+aym+"&sexo_editar="+sexo+"&direccion_editar="+direccion+"&id_editar="+id);
29         } else {
30             alert("Ingrese toda la información.");
31         }
    }
```

Figura 3.18 : Extracto del código Modificar

Haciendo uso de la función eliminar para dar de baja un determinado registro



```
Código fuente estilos_tabla.css conexion.php
Código Dividir Diseño En vivo Título:
Esta página puede tener archivos relacionados dinámicamente que sólo el servidor puede detectar. Detectar | Preferencias
82     }
83     //-----
84     function eliminar($pk) {
85         $queryDelete = "delete from pediatria where regpediatria = ".$pk;
86         $delete = mysqli_query($this->conn, $queryDelete);
87         if ($delete) {
88             echo "<script>
89                 alert('Eliminacion exitosa');
90                 location.href='../inicio.php';
91             </script>";
92         } else {
93             echo "<script>
94                 alert('Error Al Eliminar');
95                 location.href='../inicio.php';
96             </script>";
97         }
98     }
99     //-----
```

Figura 3.19 : Extracto del código Eliminar

f) GENERACIÓN DE REPORTES EN EXCEL

Historial	Fecha	Fecha Nac	Paterno	Materno	Nombre	Seguro	Edad	Mes/Semana	Sexo	Direccion
724	27/06/2014	07/07/2011	BAUTISTA	APAZA	JUSTIN ANGEL	SUMI	2 Años		Masculino	NO RESP
7081	02/06/2014	06/04/2003	TARQUI	LAIME	MARISOL	SESO	11		Femenino	Z/ FRANZ TAMAYO C/ 15 DE ENERO N 1479
7082	02/06/2014	06/06/2003	PATANA	MAMANI	JHONATAN	SESO	10		Masculino	Z/ LIBERTAD AV/ PERIFERICA n26
7083	02/06/2014	31/12/2013	LAURA	CANQUI	DEIMAR	SUMI	0 5 MESES		Masculino	Z/ VILLA DAULINA C/10 N106
7084	02/06/2014	29/04/2010	CORI	CORI	JHOSTIN ASBEL	SUMI	4		Masculino	Z/ ALTO LIMA 1RA SECCION C/ COCHABAMBA N 80
7085	02/06/2014	21/01/2013	BLANCO	CONDORI	EDSON	SUMI	1 4 MESES		Masculino	Z/ SENKATA EX TRANCA AV/ PANORAMICA S/N
7086	02/06/2014	02/06/2014	RODRIGUEZ	PERSONA	BEBE	SUMI	0 1 DIA		Masculino	Z/ ALTO LIMA C/ SAN ANTONIO N101
7087	02/06/2014	11/09/1997	ALANOCA	RAMOS	GIMER JOAQUIN	SESO	17		Masculino	Z/ ALTO LIMA 1RA SECCION C/ 5 DE AGOSTO N358
7088	02/06/2014	11/05/2011	VARGAS	RAMIREZ	CRISTIAN JESUS	SUMI	3		Masculino	Z/ ALTO PURA PURA AV/ 27 N 706
7089	02/06/2014	15/08/2013	HUANCA	HILARI	YUDITH	SUMI	0 9 MESES		Femenino	Z/ ALTO LIMA 4TA SECCION C/ ESCOLA N 345
7090	02/06/2014	14/07/2013	MAYTA	BAUTISTA	NEYMAR	SUMI	0 10 MESES		Masculino	Z/ BALLIVIAN CALLEJON ""N"" PASAJE PABON"
7091	02/06/2014	07/08/1997	PAYE	QUEA	ROSELENA	S-S	17		Femenino	Z/ 3 DE MARZO C/ ANTONIO AVILA N 2255
7092	02/06/2014	27/01/2012	CALCINA	BUTRON	MITT GRAHAM	SUMI	2 4 MESES		Masculino	Z/ ASUNCION SAN PEDRO C/ GREGORIO F. DE CAMPOS
7093	02/06/2014	11/06/2000	UGARTE	PARICAHUA	GILDA CELENA	SESO	13		Femenino	Z/ HUAYNA POTOSI C/ ARMANDO ESCOBAR N 674
7094	02/06/2014	18/04/2005	CHAMBI	LAURA	BRAYAN OSCAR	SESO	9		Masculino	Z/ ALTO LIMA C/ MANCO KAPAC N81
7095	02/06/2014	01/11/2013	ARIAS	MADERA	ARIEL	SUMI	0 7 MESES		Masculino	Z/ PAMPÁHASI C/ 6 N50
7096	02/06/2014	21/11/2008	ARIAS	MADERA	LORENA	SUMI	5		Femenino	Z/ PAMPÁHASI C/ 6 N50
7097	03/06/2014	29/08/2008	LIMACHI	CONDORI	CAROLINA	SESO	5		Femenino	Z/ ALTO LIMA C/ ALTO DE LA ALIANZA N 27
7098	03/06/2014	01/08/2008	ZAPATA	TORREZ	EMANUEL JORGE	S-S	17		Masculino	Z/ FERROPETROL/C/ MARTIN CARDENAS N 2084
7099	03/06/2014	17/12/1996	HUAYTA	LIMACHI	ANGHI BELEN	S-S	17		Femenino	Z/ 15 DE JULIO C/ L. DE LA VEGA N 3219
7100	03/06/2014	19/02/2014	ALANOCA	NINA	ALIS VANELOPE/td>	SUMI	0 3 MESES		Femenino	Z/ ALTO LIMA 2 DA SECCION C/33 N62
7101	03/06/2014	03/03/2006	ALANOCA	NINA	ALVIN RODRIGO	SUMI	8		Masculino	Z/ ALTO LIMA 2 DA SECCION C/33 N62
7102	03/06/2014	18/02/2014	QUISPE	CATUNTA	JOSUE BEIMAR	SUMI	0 3 MESES		Masculino	Z/ BALLIVIAN C/ RAFAEL PABON N350
7103	03/06/2014	17/07/2011	ALVARADO		ESQUIEL ARIEL	SUMI	2 10 MESES		Masculino	Z/ ALTO LIMA 1RA SECCION C/ SAN ANTONIO N 8210

Figura 3.20 : Reporte Excel

Como se muestra en la figura el reporte se genera por meses y otros. Dependiendo a la solicitud del usuario.

```

1 <?php
2 header("Content-type:application/vnd.ms-excel");
3 $mes=$_POST['mes'];
4 header("Content-disposition:attachment;Filename=$mes.xls");
5 class docexcel
6 { var $con; //conexion
7   var $numreg;
8
9
10 function conexion(){
11     $this->con=new mysqli("localhost","root","12345","hospital2");
12 }
13 function Excelpaciente(){
14     $this->conexion();
15     $mes=$_POST['mes'];
16     $q="select * from global where month(fecha)=$mes";
17     $rs = $this->con->Query($q);//valor booleano
18     if($rs){
19
20
21         ?>
22         <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0" class="tabla">
23         <tr>
24             <th>Registro</th>
25             <th>Carnet</th>
26             <th>Nombre</th>

```

Figura 3.21 : Extracto del código Reporte Excel



Capítulo IV

Calidad de Software

CAPÍTULO IV

CALIDAD DE SOFTWARE

Los puntos utilizados para determinar la calidad de producto de software se encuentra enmarcada en el ISO/IEC 9126.

Estas características están determinadas en función de entrevistas al usuario, pruebas aplicadas y uso del producto de software.

4.1 FUNCIONALIDAD.

Se centra en la funcionalidad o utilidad del programa, los puntos función se calculan realizando una serie de actividades comenzando por determinar los siguientes números:

- ✓ Número de entrada de usuarios, se cuenta cada entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación.
- ✓ Número de salidas de Usuario, estas se refieren a informes, mensajes de error y toda forma de interacción con el usuario.
- ✓ Número de peticiones de usuario, una petición está definida como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida interactiva.
- ✓ Número de archivos, se cuenta cada archivo maestro lógico.
- ✓ Número de interfaces externas, se cuenta todas las interfaces legibles por el ordenador que son solicitados para transmitir información a otro sistema.

De acuerdo a lo mencionado es que se tiene los resultados en la siguiente tabla:

Entradas de usuario	36
Salidas de usuario	30
Consultas de usuario	38
Numero de archivos	26
Interfaces externas	0

Tabla 4. 1: Tabla síntesis para hallar el Punto Función

A continuación se calculan los factores de ponderación en la tabla siguiente con datos extraídos del sistema desarrollado:

Parámetros de medición	Cuenta	Simple	Medio	Complejo	Valor Obtenido
Numero entradas de usuario	36		*3		108
Numero salidas de usuario	30		*3		90
Número de peticiones al usuario	38		*3		114
Numero de archivos	26		*4		104
Numero interfaces externos	0	*1			0
Cuenta total					416

Tabla 4. 2: Tabla con datos obtenidos con el factor de ponderación medio

Las Valoraciones el cual se basa en la relación empírica basada en medidas cuantitativas del dominio de información del software y valoraciones subjetivas acerca de la complejidad del software.

Factor Escala	Valor
1. Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?	5
2. Se requiere comunicación de datos?	5
3. Existen funciones de procesos distribuidos?	3
4. Es crítico el rendimiento?	4
5. Sera ejecutado en el SO existente?	4
6. Requiere el sistema de entrada interactiva?	5
7. Requiere el sistema entrada de datos interactiva sobre múltiples ventanas?	4
8. Se actualizan los archivos maestros de manera interactiva?	5
9. Son complejas las entradas, salidas, los archivos y las peticiones?	3
10. Es complejo el procesamiento interno?	4
11. Se ha diseñado el código para ser reutilizable?	5
12. Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?	4
13. Se ha diseñado el sistema para soportar múltiples instalaciones?	4
14. Se ha diseñado la aplicación para facilitar los cambios y para ser fácilmente utilizada por el usuario?	5
TOTAL ΣFi	60

Tabla 4. 3: Tabla de Factores y Valores

Con la obtención de los anteriores datos y considerando un grado de confiabilidad mínimo del 65% es que a continuación calculamos el valor de Punto Función PF:

$$PF = CUENTA_TOTAL * (GRADO_DE_CONFIABILIDAD + TASA_DE_ERROR * \Sigma Fi)$$

$$PF = 416 * (0.65 + 0.01 * 60)$$

$$PF = 520$$

Podemos concluir que la funcionabilidad del sistema es **óptima** de acuerdo al resultado obtenido ya que es mayor a 300 de acuerdo a la siguiente tabla:

ESCALA	OBSERVACION
PF > 300	Optimo
200 < PF < 300	Bueno
100 < PF < 200	Suficiente
PF < 100	Deficiente

Tabla 4. 4: Escala punto función

Calculando el porcentaje de Funcionabilidad

Si consideramos que el máximo valor de ajuste de complejidad a $\Sigma Fi = 70$.

$$PF_{ideal} = 416 * (0.65 + 0.01 * 70)$$

$$PF_{ideal} = 561.6$$

Entonces si ΣFi es considerada como el 100%, la relación obtenida entre los puntos será:

$$X = (100\%) * PF / PF_{ideal} = (100\% * 520) / 561,6$$

$$X = 92.6\%$$

Por lo tanto la funcionalidad del sistema es de **92.6%** en relación con que un producto de software se desenvuelve satisfactoriamente.

4.2 USABILIDAD

Para evaluar el esfuerzo necesario que deberá invertir cada usuario para utilizar el sistema se tiene la siguiente tabla

Cálculo del porcentaje de Facilidad de Operación

0 = No completó

1 = Completo la Tarea

Tareas	U1	U2	U3	U4
Admisión de pacientes nuevos	1	1	1	1
Registro de re consultas	0	1	1	1
Generación de reportes	1	1	1	1
Actualización de Registros	1	1	1	0
TOTAL	0,75	1	1	0,75

Tabla 4. 5: Resultados Facilidad de Operación.

Realizando las preguntas necesarias e interacción con el sistema se pudo obtener los siguientes resultados.

Usuarios	Facilidad de Comprensión	Facilidad de Aprendizaje	Facilidad de operación
Usuarios 1	85%	90%	75%
Usuarios 2	85%	80%	100%
Usuarios 3	95%	85%	100%
Usuarios 4	95%	95%	75%
Promedio	90	87.5%	87.5%

Tabla 4. 6: Resultados para medir la Usabilidad del usuario.

Se puede concluir de acuerdo a los resultados obtenidos que la comprensión de la usabilidad del usuario en promedio de todos los usuarios es 89%.

4.3. MANTENIBILIDAD

Se entiende que Cuanto más se acerque a 1 más mantenible es el sistema, los resultados que necesitamos se muestran en la siguiente tabla:

Datos	
Mt	12
Fm	1
Fa	0
Fe	0

Tabla 4. 7 : Valoración índice de madurez (IMS)

Entonces pasándola a la formula se tiene:

$$IMS = \frac{[12 - (0 + 1 + 0)]}{12}$$
$$IMS = \frac{11}{12}$$
$$IMS = 0.92$$

Por lo que se concluye que el producto es estable y requiere de mantenimiento en un **0,08** es decir casi nulo.

4.4. PORTABILIDAD

Dado que la plataforma fue desarrollada en Herramienta multiplataforma, se garantiza el funcionamiento en sistemas operativos

Windows XP

Windows 7

Windows 8

Puesto que el lenguaje PHP se ejecuta en todos los servidores web, y de la misma manera existe una versión de MySQL para todo tipo de Servidores.

En el caso de navegadores se realizo la prueba en:

NAVEGADOR	PORCENTAJE DE FUNCIONAMIENTO
Mozilla Firefox 26-0_ES	98%
Internet Explorer 7	96%
Google Chrome	98%

Tabla 4. 8: Valoración de funcionamiento en navegadores

Calculando la portabilidad:

$$\text{Portabilidad} = 1 - (\text{recursos para mover el sistema} / \text{recursos requeridos})$$

Reemplazando valores se tiene:

$$\text{Portabilidad} = 1 - (1/12)$$

$$\text{Portabilidad} = 0,916$$

$$\text{Portabilidad} = 0,916 * 100\%$$

$$\text{Portabilidad} = 92 \%$$

4.5 PLAN DE SEGURIDAD INFORMATICA

SEGURIDAD LÓGICA

Autenticación

➤ La pantalla de logeo del sistema muestra los siguientes datos:

- nombre de usuario,
- password,

Nota: Mientras el usuario está ingresando su contraseña, esta no debe ser mostrada por pantalla.

Password

- El password esta encriptado por el algoritmo **md5**.
- El password no deberá contener el nombre de la empresa, el nombre del usuario, ni palabras reservadas.

Seguridad De Bases De Datos

1. Deberán hacerse chequeos regulares de la seguridad de la base de datos, en los que se deberá verificar que:

- se hacen y son efectivos los Backup's y los mecanismos de seguridad
- no haya usuarios de la base de datos que no tengan asignado una contraseña
- nadie, además del administrador de datos, ha accedido a los archivos del software de base de datos.
- solo el administrador de datos tiene acceso de lectura y escritura en los archivos de programa

2. Los datos de entrada y salida del sistema poseen controles donde se verifique su integridad, exactitud y validez.

SEGURIDAD FÍSICA

Equipamiento

Deberá existir una adecuada protección física y mantenimiento permanente de los equipos e instalaciones que conforman los activos del hospital.

Control De Acceso Físico Al Área Del Sistema

Se deberá restringir el acceso físico a las áreas críticas a toda persona no autorizada, para reducir el riesgo de accidentes y actividades fraudulentas.

Control De Acceso A Equipos

- Las disqueteras y lectoras de CD deberán deshabilitarse en aquellas máquinas en que no se necesiten.
- Cualquier dispositivo externo que no se encuentre en uso, deberá permanecer guardado bajo llave.
- El Súper administrador o algún encargado de cómputos designado por él, deberá realizar chequeos periódicos para comprobar:
 - la correcta instalación de los dispositivos de los equipos
 - su buen funcionamiento

4.6 ESTIMACION DE COSTOS

ESTIMACION POR PUNTO FUNSION

Realizando el cálculo por medio de la siguiente tabla:

Productividad Media (PM)	Tarifa Laboral (TL)
6,5 PF/personas-mes	10 \$ por PF

Tabla 4. 9: Medida histórica de entrega

Tenemos que nuestro punto función es igual a **520** obtenido en la parte de funcionalidad

Calculando el esfuerzo estimado para la elaboración del sistema

$$\text{Esfuerzo} = (\text{PF}/\text{PM})$$

$$\text{Esfuerzo} = 520/65$$

$$\text{Esfuerzo} = \mathbf{8 \text{ personas/mes}}$$

Calculando el costo del software

$$\text{Costo} = (\text{PF} * \text{TL})$$

$$\text{Costo} = 520 * 10$$

$$\text{Costo} = \mathbf{5200 \text{ Dólares}}$$

Tenemos que el costo estimado del software es 5.200 \$



Capítulo V

**Conclusiones y
Recomendaciones**

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- ❖ Se logro disminuir de 10 a 4 minutos el registro de pacientes nuevos además se soluciono el problema de duplicidad de registros.
- ❖ El sistema es apto para ser subido a la web
- ❖ La interfaz del sistema permite al usuario entender y utilizar el sistema de una manera sencilla y dinámica.
- ❖ El administrador tiene el poder de asignar roles y niveles de acceso al personal que hará uso del sistema.
- ❖ Los Historiales clínicos del paciente son de manera inmediata
- ❖ Los resultados obtenidos de los reportes generados por el sistema ayudan a determinar la cantidad de pacientes que pueden ser atendidos por semana.

Todas estas conclusiones muestran que el trabajo se ha realizado según a nuestros objetivos trazados con los requerimientos del hospital cumpliendo con las necesidades requeridas por este centro de salud.

5.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones realizadas con fines de trabajos similares en lo posterior, no solo en el campo de la informática también en las áreas que compete, se citan las siguientes:

RECOMENDACIONES DE USO

- ❖ Realizar copias de seguridad periódicas para evitar pérdida de información frente a cualquier incidente.
- ❖ Emplear los manuales ante cualquier duda con respecto a la instalación y uso del sistema.

RECOMENDACIONES DE TEMAS AFINES

- ❖ Implementar un modulo de manera que la información sobre los expedientes clínicos existentes de los pacientes pueda llegar a puntos lejanos, así compartir este documento entre Centros Médicos.
- ❖ Implementar un modulo para diagnosticar Enfermedades por medio de sistemas expertos. Esto para obtener un seguimiento continuo de la salud del paciente.

BIBLIOGRAFÍA

Sistema (informática). Microsoft Corporation, 2008

Mamani, R. H. (2005). *Sistema de Seguimiento y control de Historiales Clínicos* . La Paz: Propia.

J. McHale , El entorno cambiante de la información, Madrid tecno 1981

Booch G. , Rumbaugh J. , Jacobson I.(1999) , Unified Modeling Language User Guide. Ed. Addison-Wesley.

Lange, D.B.(1995), *An Object-Oriented Design Approach for Developing Hipermedia Information Systems*.RT00112, IBM

LARMAN, C. (1999). *UML y Patrones: Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*, Mexico D.F.: Prentice Hall.

Bakken, S.S. (2002) , *Manual PHP* , Rafael Martinez ed. Mega

Joel, D. L. (2006). *PHP5 & MySQL5*. Lima – Peru: Ed. Megabyte.

Herrera, A. E. (2006). *Javascript*. lima: Ed.Megabyte.

Murphey, R. (2011). *Fundamentos de JQuery* .United States: Creative Commons Attribution

Vega, M. (2010) *Casos de Uso UML* , Barcelona: ed. Catalan.

PRESSMAN, R. S. (2002). *Ingeniería del Software*. Madrid-España: Ed. Mc Graw Hill.



ANEXOS

ANEXO A

1. Identificación de Roles y Tareas.

En esta etapa especificaremos todos los Roles y tareas desempeñadas de los potenciales usuarios. Estableciendo las tareas específicas que desempeñara el sistema para cada rol presentado.

Rol:	Recepcionista
Tareas:	Es la persona que se encarga de Registrar a los pacientes y asignar consultas a los diferentes consultorios.

Tabla A1 : Roles y tareas Recepcionista

Rol:	Medico
Tareas:	<ul style="list-style-type: none">✓ Es la persona que se encarga de Registrar los Historiales Clínicos de cada paciente según sea necesario.✓ Verifica sobre números de consulta a atender.

Tabla A2 : Roles y tareas Medico

Rol:	Director
Tareas:	Es la persona de verificar que todo se encuentre todo en regla y que tiene acceso a todo el sistema.

Tabla A3 : Roles y tareas Director

Rol:	Paciente
Tareas:	Es la persona de dar información de datos generales y en ser atendido por la institución.

Tabla A4 : Roles y tareas Paciente

Rol:	Súper Administrador
Tareas:	Es la persona que tiene acceso a todo el sistema el cual se encarga de registrar al personal y cambiar usuarios según lo requiera necesario.

Tabla A5 : Roles y tareas Súper administrador

2. Especificación de Escenarios.

En esta etapa se especifica como la aplicación será utilizada por los actores que utilizaran el Sistema de Información para el Seguimiento de Historiales Clínicos.

ADMISIÓN:

Escenario:	Ingresando a la rutina de Admisión
Descripción:	La Recepcionista para registrar nuevos registros del paciente primero debe efectuar esta acción.
Escenario:	Solicitando Autenticación de permisos
Descripción:	Esta acción se representa cuando la cuenta o sesión actual no cuente con los permisos necesarios con el modulo de admisión de pacientes y la única persona de esta opción es la recepcionista.
Escenario:	Seleccionando Modulo de Admisión
Descripción:	Para la recepcionista tiene que ingresar la opción de Admisión de paciente y realizar las diferentes opciones que se tiene.
Escenario:	Seleccionar Registro de Paciente
Descripción:	La recepcionista ingresa todos los datos del paciente el cual sea necesario.
Escenario:	Revisando datos del formulario

Descripción:	La recepcionista revisa los datos del paciente si todo esta correcto.
Escenario:	Confirmación de datos del Paciente
Descripción:	El Sistema le desplegara un mensaje de satisfacción y confirmación de que los datos del paciente fueron ingresados.
Escenario:	Seleccionar Mostrar datos del Paciente
Descripción:	La recepcionista puede verificar todos los datos del paciente según lo requerido.
Escenario:	Seleccionar actualización y eliminación
Descripción:	La recepcionista selecciona la actualización o eliminación según lo requerido.

Tabla A6 : Especificación de Escenarios Admisión

CONSULTA

Escenario:	Ingresando a la rutina de Consulta
Descripción:	La Recepcionista para efectuar la rutina de consultas primero debe efectuar esta acción.
Escenario:	Solicitando Autenticación de permisos
Descripción:	Esta acción se representa cuando la cuenta o sesión actual no cuente con los permisos necesarios con el modulo de consultas y la única persona de esta opción es la recepcionista.
Escenario:	Seleccionando Modulo de Consultas
Descripción:	Para la recepcionista tiene que ingresar la opción de Consultas y realizar las diferentes opciones que se tiene.
Escenario:	Seleccionar Asignar consultas medicas
Descripción:	La recepcionista ingresa los datos necesarios para asignar la consulta al paciente.
Escenario:	Revisando datos

Descripción:	La recepcionista revisa los datos si todo esta correcto.
Escenario:	Confirmación de datos para asignar consultas
Descripción:	El Sistema le desplegara un mensaje de satisfacción y confirmación de que los datos fueron ingresados.
Escenario:	Seleccionar Mostrar Consultas
Descripción:	La recepcionista puede verificar datos por fecha de las consultas según lo requerido el cual puede editar y generar reportes.

Tabla A7 : Especificación de Escenarios Consulta

HISTORIALES CLÍNICOS

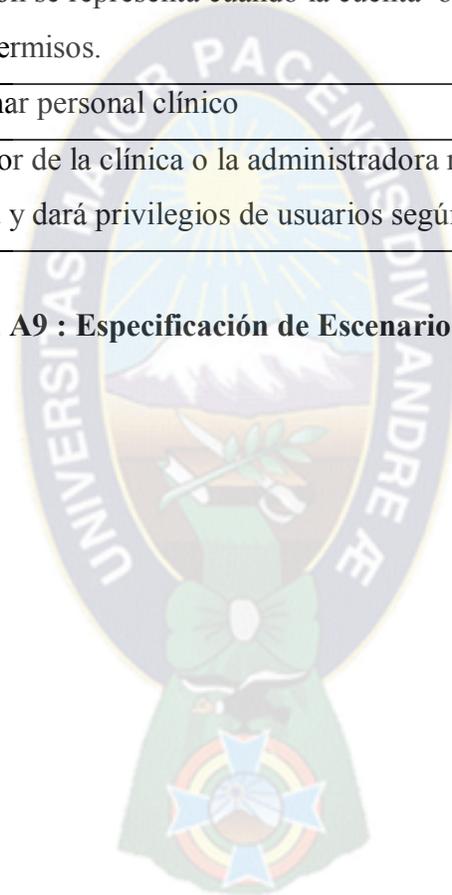
Escenario:	Ingresando a la rutina de Historiales Clínicos
Descripción:	El Médico para efectuar la rutina de Historiales Clínicos primero debe efectuar esta acción.
Escenario:	Solicitando Autenticación de permisos
Descripción:	Esta acción se representa cuando la cuenta o sesión actual no cuente con los permisos.
Escenario:	Seleccionando Historiales Clínicos
Descripción:	El médico tiene que ingresar la opción de las diferentes opciones que se tiene.
Escenario:	Seleccionar Hoja de Historiales Clínicos
Descripción:	El médico selecciona a un paciente determinado el cual verificara, registrara, actualizara y realizara reportes según lo requerido.

Tabla A8 : Especificación de Escenarios Historiales Clínicos

PERSONAL

Escenario:	Ingresando a la rutina de Personal
Descripción:	El Director de la clínica o la administradora puede efectuar la rutina del personal de la clínica.
Escenario:	Solicitando Autenticación de permisos
Descripción:	Esta acción se representa cuando la cuenta o sesión actual no cuente con los permisos.
Escenario:	Seleccionar personal clínico
Descripción:	El Director de la clínica o la administradora registrara, actualizara, eliminara y dará privilegios de usuarios según lo requiera.

Tabla A9 : Especificación de Escenarios Personal



ANEXO B

3. Especificación de Casos de Uso

Casos de Uso Extendido

Consulta

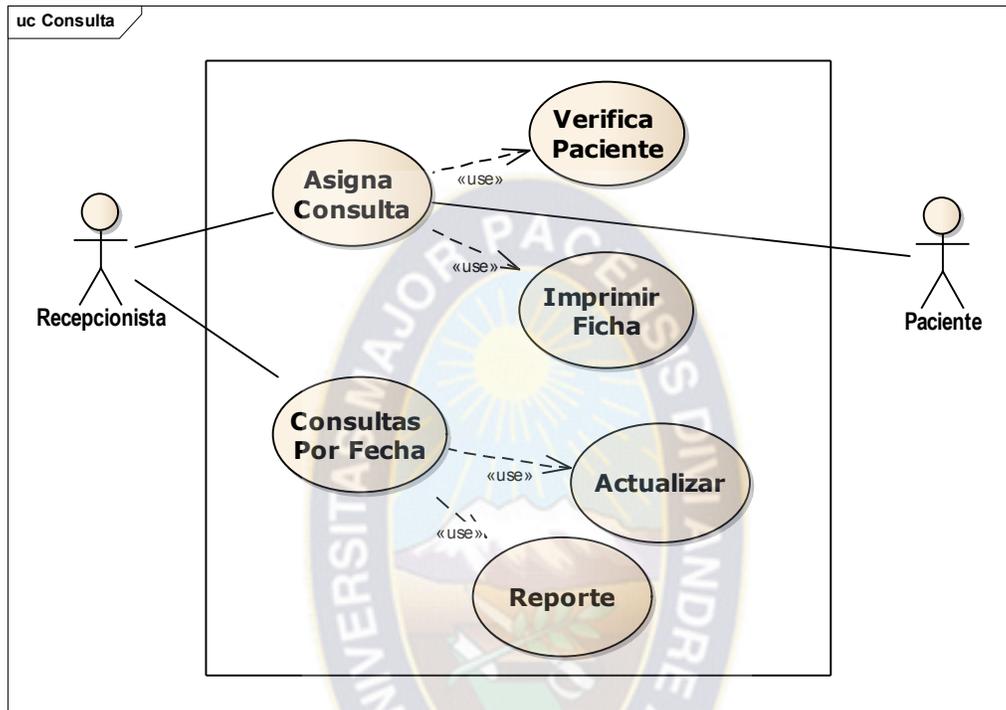


Figura B1 : Caso de Uso Consulta

Caso de Uso:	Consulta	
Actores:	Recepcionista , Paciente	
Propósito:	Asignar Consultas	
Resumen:	Proceso por el cual se asigna pacientes a diferentes consultorios	
Tipo:	Primario	
Curso Normal de Eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del Sistema	
1.- Este caso de uso comienza cuando un paciente ingresa y desea ser atendido al acercarse a la ventanilla de la		

<p>repcionista para que le asignen en algún consultorio.</p> <p>2.-La recepcionista atiende al paciente le pide sus datos para verificar sus datos y ejecuta la acción.</p> <p>6.-La Recepcionista le procede a dar una ficha al cliente.</p> <p>7.-El Paciente procede a ir al consultorio asignado.</p>	<p>3. Procesa la solicitud y efectúa el proceso la asignar a un consultorio al paciente.</p> <p>4. Muestra la información resultado de la ejecución.</p> <p>5.-Procesa e imprime una ficha de consulta.</p>
---	---

Tabla B1 : Consulta

Notas de Consulta

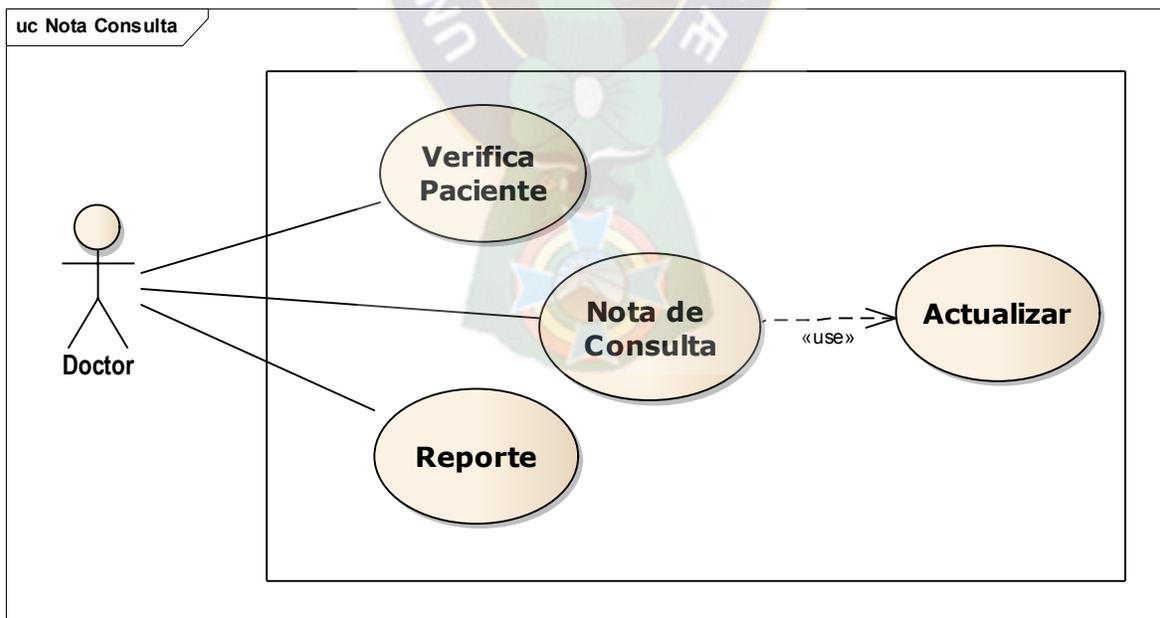


Figura B2 : Caso de Uso Nota de Consulta

Caso de Uso:	Notas de Consulta
Actores:	Medico
Propósito:	Realizar Observaciones de un determinado Paciente conforme a su salud
Resumen:	Tomar notas de la consulta el cual sea necesario para el médico.
Tipo:	Primario
Curso Normal de Eventos	
Acción de los Actores	Respuesta del Sistema
<p>1.-El Medico desea tomar Notas de alguna consulta.</p> <p>4.- Añade la nota de consulta</p>	<p>2.- Procesa el registro.</p> <p>3.- Muestra la información resultado de la ejecución.</p>

Tabla B2 : Notas de Consultas

Historial Clínico

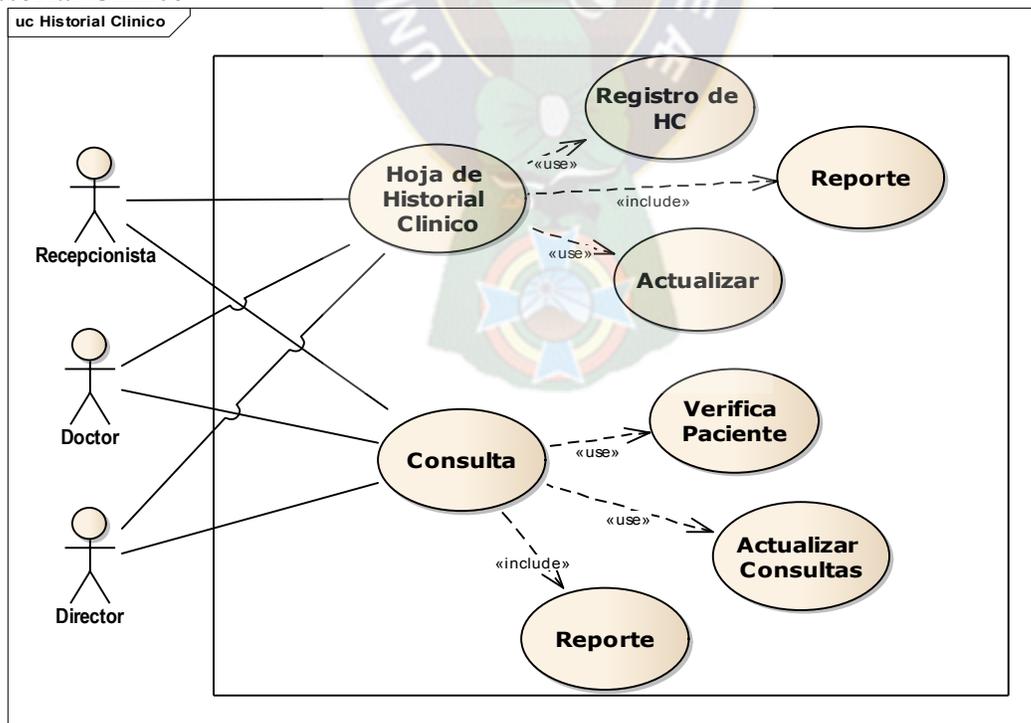


Figura B3 : Caso de Uso Historial Clínico

Caso de Uso:	Historial Clínico	
Actores:	Recepcionista , Medico, Director	
Propósito:	Verificar y registrar datos de de los paciente el cual sea necesario para una determinada conclusión.	
Resumen:	Proceso por el cual se comienza el médico que verifica y registra hojas clínicas o consultas medicas del paciente. Además El Director y recepcionista cuenta también con acceso al historial para una mejor coordinación.	
Tipo:	Primario	
Curso Normal de Eventos		
Acción de los Actores	Respuesta del Sistema	
<p>1.- El Medico ingresa al sistema y tiene las siguientes opciones a elegir como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registrar Hojas Historiales Clínicos. ✓ Consultar Hojas Historiales Clínicos. ✓ Registrar Consultas Medicas del paciente. <p>4.-El Director desea verificar información relacionada con los pacientes</p> <p>5.-Procede a efectuar el proceso</p>	<p>2.- Procesa la solicitud y efectúa el proceso.</p> <p>3.- Muestra la información resultado de la ejecución con éxito.</p> <p>6.- Procesa el registro.</p> <p>7.- Muestra la información resultado</p>	

Tabla B3 : Historial Clínico



DOCUMENTOS