



TESIS

Desarrollo de una Aplicación Web para el Registro de Historias Clínicas Electrónicas (HCE) para el Hospital Nacional Guillermo Almenara

Elabora por:

Miguel Ángel Rojas Cabrejos

Guillermo Renato Sullca Padilla

Estudiantes de Ingeniería de Sistemas

Facultad de Ingeniería Industrial y Sistemas

Para obtener el Título Profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS

EN LA

UNIVERSIDAD TECNOLOGIA DEL PERÚ

JUNIO 2012

Tesis Dirigida por: MBA Ing. Carlos Zorrilla Vargas

Dedicatoria

A mis Padres: Luis y Elizabeth,

Quienes me dieron todo

Y son mi fuente de motivación

Para ser un gran hombre.

A Liliam, esposa y mi amor de toda la vida.

Agradecimiento

Un agradecimiento en especial a la
Mg. Roxana Janet Quiroz Valenzuela

Por su apoyo en mi formación

Profesional y personal.

Ing. Marcela Ortiz, por su colaboración
Brindando la información sobre el proyecto.

RESUMEN EJECUTIVO

La Aplicación Web será la plataforma que soporte el registro de la Historias Clínicas de los pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara con esto se pretende lograr un mejor servicio en la atención de los pacientes al momento de una consulta o examen médico. Además que podremos evitar la pérdida total o parcial de información de los Historias Clínicas de los pacientes y evitar accidentes no deseados (incendios, inundaciones, espacio) con respecto al almacenamiento de las Historias Clínicas.

La información que se obtiene con la aplicación le permitirá al personal de salud y administrativo tomar decisiones más precisas ya que se seguirá un estándar a nivel nacional e internacional.

El Estado Peruano a emitió una Resolución Ministerial el 14 de junio de 20011 (N° 466-2011/MINSA) que aprueba las especificaciones del registro en la Historia Clínica Electrónica además del Decreto Supremo N° 024-2005-SA se aprobaron las identificaciones estándar de datos en el sector salud en donde el Ministerio de Salud es el ente encargado de conducir, desarrollar y administrar el Sistema de Identificación Estándar para el registro e intercambio de datos clínicos y administrativos del uso en la atención y en los cuidados de los pacientes. Además que se siguen estándares internacionales como el HL7 (el más utilizado por el sector salud a nivel mundial), DICON, CEN EN13606, HISA y OpenEHR.

Esta tesis llegara a abarcar las etapas de análisis y diseño y se utilizara la metodología RUP en combinación con UML, se diagramarán los casos de uso del negocio, los casos de uso de la aplicación, los diagramas de estado, diagramas de secuencia, diagramas de clases y por último el prototipo de la aplicación la cual va a contener las pantallas.

ÍNDICE

	Pág.
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Resumen Ejecutivo	iii
Índice	v
Capítulo I: Introducción	1
Capítulo II: Justificación de la Investigación	3
2.1. Objetivos	3
2.1.1. Objetivo General	3
2.1.2. Objetivos Específicos	3
2.2. Hipótesis	4
2.2.1. Hipótesis General	4
2.2.2. Hipótesis Específicas	4
2.3. Diferenciación con otras Investigaciones Similares	4
Capítulo III: Situación Actual	6
3.1. Definición del Problema	6
3.2. Alcance y Limites del Estudio	7
3.3. Identificación de las Variables	7
3.3.1. Variable Independiente	7
3.3.2. Variable Dependiente	8
3.4. Volúmenes de Información	8
Capítulo IV: Marco Teórico	10
Capítulo V: Solución Propuesta	32
5.1. Análisis de la Solución Propuesta	32
5.1.1 Benchmarking	32

5.1.2. Análisis Funcional	38
5.2. Propuesto del Proyecto	40
5.2.1. Diagrama de Contexto	41
5.2.2. Diagrama de Flujo de Datos	41
5.2.3. Caso de Uso	42
5.2.4. Diagrama de Actividad	43
5.2.5. Modelo Entidad-Relación (E-R)	44
5.2.6. Prototipo	45
5.3. Cronograma de Actividades	48
5.4. Análisis Costo-Beneficio	48
Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones	49
6.1. Conclusiones	49
6.2. Recomendaciones	49
Bibliografía	50
Glosario	51
Anexos	52

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La tesis Desarrollo de una Aplicación Web para el Registro de Historias Clínicas Electrónicas (HCE) para el Hospital Nacional Guillermo Almenara busca resolver el problema de los hospitales nacionales de nuestro país archivan las historias clínicas (HC) de los pacientes en fólderes donde uno encuentra todos los datos, antecedentes y pruebas que se le pueda realizar al enfermo y son de carácter confidencial. Estos expedientes nunca salen fuera del nosocomio, salvo por motivos de fuerza mayor, como el traslado del paciente a otro establecimiento, por ejemplo.

Esta forma de archivar las historias clínicas de los pacientes en un hospital limita su atención, ya que por diversos motivos una persona puede cambiar de lugar de atención, iniciando así en ese nuevo establecimiento otra historia clínica, obstaculizando su continuidad en la atención, porque se pueden obviar, omitir o pasar por alto antecedentes importantes realizados en el centro de salud anterior.

Asimismo, se usan trabajos científicos, de investigación, académicos; es decir, en toda donde se requiera registrar, almacenar y organizar grandes cantidades de información para ser empleadas para otras actividades, tareas o trabajos. Con los avances de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), las bases de datos por lo general se encuentran en formato digital o

electrónico que se pueden trabajar muy bien para solucionar una amplia gama de problemas de almacenamiento de información.

En nuestro caso, los archivos representan un caso análogo, donde se ordenan inmensas cantidades de información. Concretamente, en el caso de los archivos de Historias Clínicas, se ve claramente lo efectivo, funcional y práctico que puede ser las BD en la administración de los expedientes de los enfermos en el Hospital Nacional Guillermo Almenara.

CAPÍTULO II

JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo General

- » Desarrollo de una Aplicación Web para el registro de las Historias Clínicas Electrónicas (HCE) para el Hospital Nacional Guillermo Almenara y prepararla para una futura aplicación integral a nivel de hospitales y clínicas.

2.1.2. Objetivos Específicos

- » Contar con una infraestructura de tecnología orientada a soportar un Aplicativo Web completando una performance de seguridad, estándares de calidad que asegura una plataforma solida y segura.
- » Contar con el conocimiento de un Jefe de Proyectos que sea la persona encargada de planificar, gestionar y administrar las actividades para el desarrollo de la Aplicativo Web para el registro de las historias clínicas, de los pacientes en el Hospital Guillermo Almenara.
- » Tener un hardware de última generación capaz de soportar la masificación de datos a futuro.

- » Tener un site de servidores orientado a lograr las condiciones seguras y óptimas para los equipos y los datos.
- » Obtener los licenciamientos adecuados del software que se van a utilizar y contar con personal calificado para el adecuado uso de las tecnologías.

2.2. Hipótesis

2.2.1. Hipótesis General

- » ¿En qué medida la Aplicación Web reducirá la pérdida de información de cada una de las historias de los pacientes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara?

2.2.2. Hipótesis Específicas

- » Existe Aplicativo Web que permitirá registrar y archivar las Historias Clínicas de los pacientes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara.
- » Existe la interoperabilidad con otros Aplicativos Webs que permitirá el manejo de las Historias Clínicas de los pacientes en el Hospital Nacional Guillermo Almenara.

2.3. Diferenciación con otras Investigaciones Similares

Esta aplicación a diferencia de otras ofrece la gestión asistencial para hospitales y clínicas basado en estándares internacionales y nacionales y las mejores prácticas de HL7.

Está diseñado y teniendo como eje central las Historias Clínicas, por tanto reduce la incertidumbre e incrementa la calidad de las decisiones hospitalarias y permitiendo que todos los procesos hospitalarios sean altamente productivos y eficientes.

Los hospitales requieren de impactos directos e inmediatos: reducción de los costos hospitalarios, incremento de las utilidades en la atención hospitalaria, incremento de la calidad de la atención de los pacientes, incremento de la confianza de los pacientes, entre otros.

Porque los grandes impactos en las industrias se dan cuando los gerentes conocen y administran perfectamente el “corazón del negocio”

CAPÍTULO III

SITUACIÓN ACTUAL

3.1. Definición del Problema

Los hospitales nacionales de nuestro país archivan las Historias Clínicas (HC) de los pacientes en fólderes donde uno encuentra todos los datos, antecedentes y pruebas que se le pueda realizar al enfermo y son de carácter confidencial. Estos expedientes nunca salen fuera del nosocomio, salvo por motivos de fuerza mayor, como el traslado del paciente a otro establecimiento, por ejemplo. Esta forma de archivar las Historias Clínicas de los pacientes en un hospital limita su atención, ya que por diversos motivos una persona puede cambiar de lugar de atención, iniciando así en ese nuevo establecimiento otra historia clínica, obstaculizando su continuidad en la atención, porque se pueden obviar, omitir o pasar por alto antecedentes importantes realizados en el centro de salud anterior.

Por tal motivo, es importante contar con un software que permita almacenar las historias clínicas en una base de datos, que este interconectada en el Hospital Nacional Guillermo Almenara, lo que permitirá conocer los datos del paciente, asegurando así la continuidad del servicio de atención de los enfermos. Asimismo, cada software posee sus propias ventajas y desventajas, e inclusive hay que desarrollar la Aplicación Web seleccionando los requerimientos para un

almacenamiento efectivo de las Historias Clínicas y, además, con una cantidad de campos suficiente para un archivamiento eficaz de estos expedientes de los pacientes del Hospital Nacional Guillermo Almenara. Por un lado, los programas administradores de archivos son muy útiles porque posibilitan una adecuada gestión de las Historias Clínicas. Por otro lado, con un software conveniente se puede crear, nombrar, renombrar, mover y borrar archivos y carpetas con la finalidad de almacenar información sobre los expedientes de todos los enfermos del mencionado nosocomio. Por lo expuesto, anteriormente, el presente trabajo de investigación desarrollará una Aplicación Web para el registro de las Historias Clínicas para el Hospital Nacional Guillermo Almenara.

3.2. Alcance y Limites del Estudio

Alcance

- » La Aplicación Web a desarrollar abarcará solo un área (Unidad de Archivo e Historias Clínicas) específica por el momento a largo plazo podría extenderse para todas las áreas de funcionamiento del hospital.

Limitaciones

- » Falta de colaboración de los empleados carentes de compromiso con el proceso.
- » Falta de conocimiento para gestionar el desarrollo de un Sistema de Información de las Historias Clínicas (HC).
- » Ausencia de tecnología para soportar el desarrollo y mantenimiento de Aplicación Web.

3.3. Identificación de las Variables

3.3.1. Variable Independiente

(X) = Historias Clínicas (HC).

3.3.2. Variable Dependiente

(Y) = Desarrollo de la Aplicación Web.

3.4. Volúmenes de Información

a. Del Negocio:

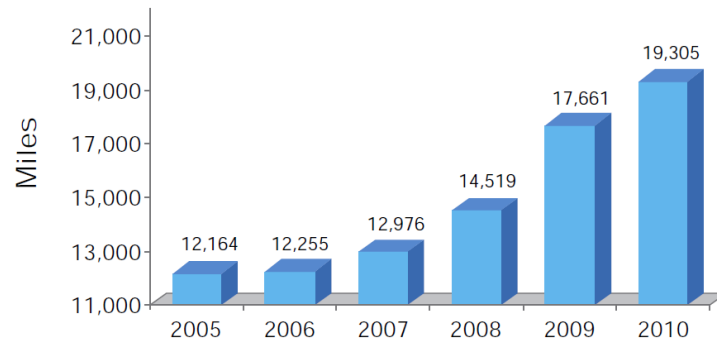


Figura 1: Evolución de la Producción de Consultas (2005-2010).

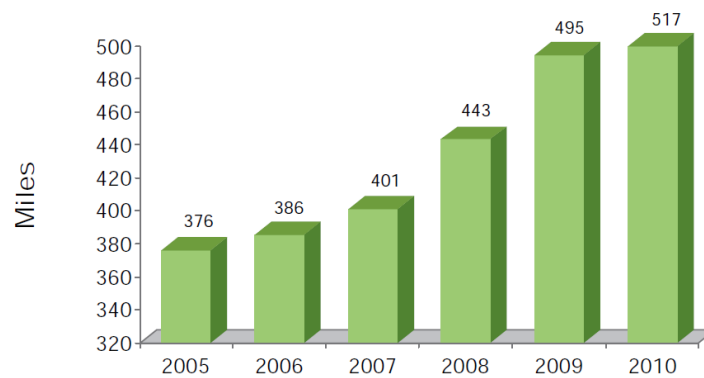


Figura 2: Evolución de la Producción de Hospitalización (2005-2010).

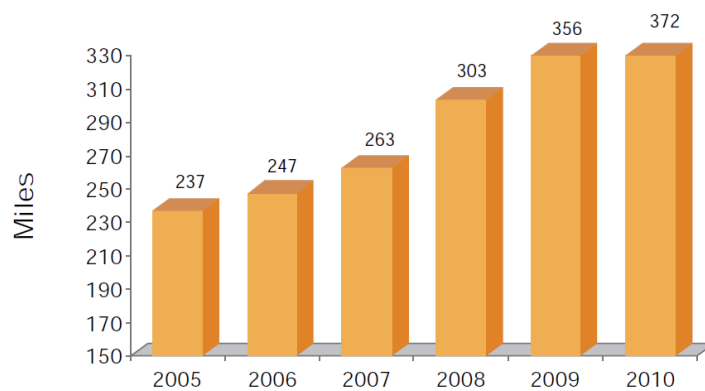


Figura 3: Evolución de la Producción de Cirugía (2005-2010).

b. De los Pacientes:

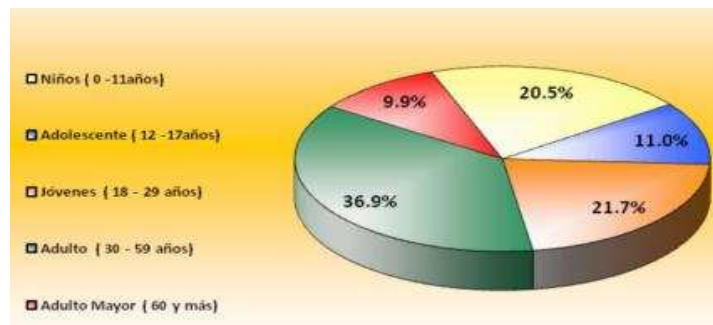


Figura 4: Pacientes Atendidos por Etapas de Vida (2011).

c. A Nivel Local:

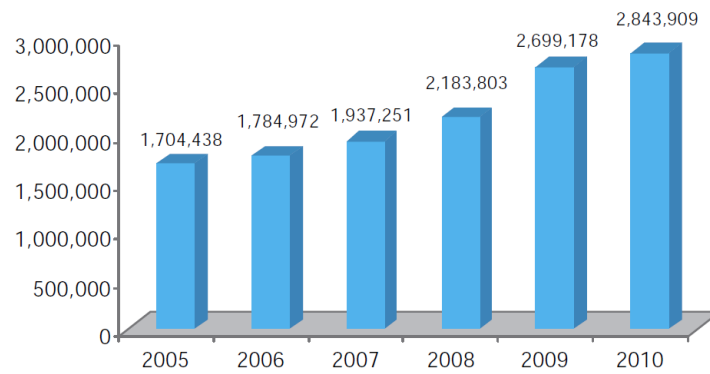


Figura 5: Asegurados a Nivel Local (2005-2010).

d. A Nivel Nacional:

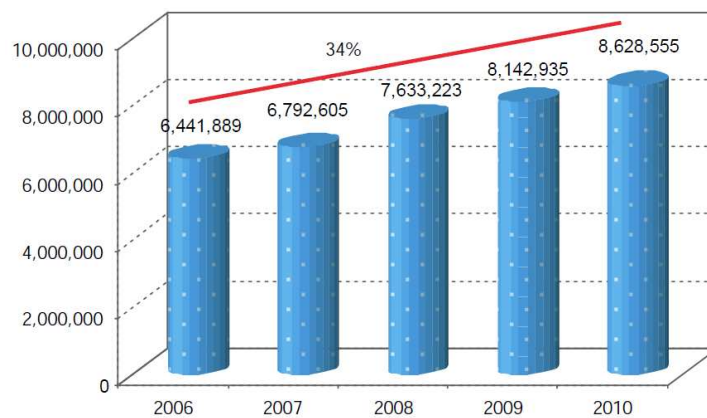


Figura 6: Asegurados a Nivel Nacional (2006-2010).

CAPÍTULO IV

MARCO TEÓRICO

1. Hospital Nacional Guillermo Almenara

EsSalud tiene por finalidad dar cobertura a los asegurados y sus derechohabientes, a través del otorgamiento de Prestaciones de Prevención, Promoción, Recuperación, Rehabilitación, Prestaciones Económicas y Prestaciones Sociales que corresponden al régimen contributivo de la Seguridad Social en Salud, así como otros seguros en riesgos humanos. EsSalud, así mismo tiene la facultad para realizar directa o indirectamente, programas de extensión social para la atención de no asegurados de escasos recursos, cuya financiación deberá sustentarse en sus respectivos convenios suscritos para el efecto.

Visión

«Hacia un servicio centrado en el asegurado que supere sus expectativas y mejore su bienestar».

Misión

«Somos un seguro social de salud que brinda una atención integral con calidad, calidez y eficiencia para mantener saludables a nuestros asegurados».



Figura 7: Hospital Obrero de Lima (Hospital Nacional Guillermo Almenara)
Su construcción se inició en 1938 y abrió sus puertas el 10 de febrero de 1941.

Estructura Organizacional

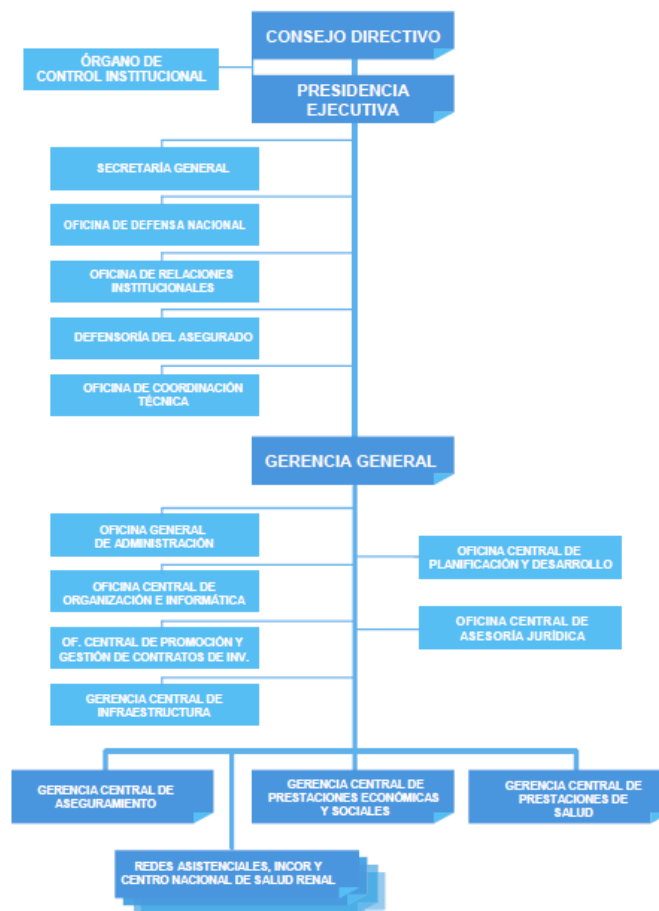


Figura 8: Organigrama de EsSalud (Hospital Nacional Guillermo Almenara).

Red Prestacional

El esfuerzo humano, tanto directriz como operativo, requiere de recursos físicos acorde al rubro de la salud los cuales se encuentran desplegados a través de nuestra red prestacional la misma que se agrupa en niveles de acuerdo a su grado de complejidad, como se presenta en la siguiente ilustración:

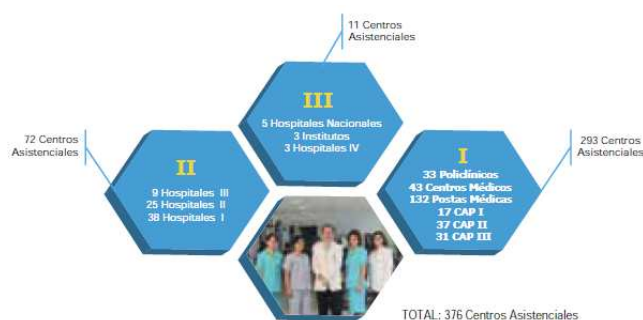


Figura 9: Red Prestacional de EsSalud (Hospital Nacional Guillermo Almenara).

Estrategias de Intervención

Continuando con el desarrollo de estrategias sostenibles orientadas totalmente al servicio del asegurado durante el año 2010, se han ejecutado varias intervenciones agrupadas en dos grandes componentes: Incrementar la Cobertura y Mejorar la Calidad de la Atención. A continuación se resume en el Cuadro siguiente la orientación de las estrategias



Figura 10: Estrategias de Intervención (Hospital Nacional Guillermo Almenara).

Mayor Cobertura

En el 2010, la población asegurada se incrementó por dos razones, una de ellas por el ingreso de más trabajadores dependientes a las planillas de sueldos sustentados en el crecimiento formal del empleo, debido al buen desempeño de las ramas extractiva agricultura y minería (14%), comercio (7%), industria manufacturera (5.6%), servicios (3.7%), así como transporte, almacenamiento y comunicaciones (0.2%). Otra de las razones que ha contribuido al incremento del número de asegurados ha sido el crecimiento sostenido del nuevo seguro dirigido a trabajadores independientes.

Mejor Calidad

Durante el año 2010 se continuó con la ejecución de las políticas institucionales para mejorar la calidad de la atención a los pacientes asegurados en EsSalud, centradas en dos puntos: la consolidación de una cultura de mejor trato en la atención de los asegurados y mejorar la oportunidad de las citas en consulta externa, procedimientos e intervenciones quirúrgicas. Se han venido analizando, revisando y mejorando de manera continua los procesos de atención para mantener o mejorar la calidad de esos resultados. Asimismo, se ha venido monitoreando los aspectos más sensibles y adversos para nuestros asegurados que deben ser mejorados.

2. Aplicaciones Web

Hasta hace algunos años la Web solo era colecciones de páginas, documentos e imágenes estáticas y simples las cuales la gente podía consultar pero sin interactuar realmente con ellas. Un paso importante en la evolución de la Web fue la creación de los CGI (Common Gateway Interface) el cual define un mecanismo mediante el que se puede pasar información entre servidores y ciertos programas externos.

La solución a esto llega básicamente por 2 vías:

- a. Se diseñan sistemas de ejecución de módulos mejor integrados con el servidor, que evitan la instalación y ejecución de varios programas.
- b. Se dota a los servidores un intérprete de algún tipo de lenguaje de programación que permita incluir el código en las páginas de forma que lo ejecute el servidor.

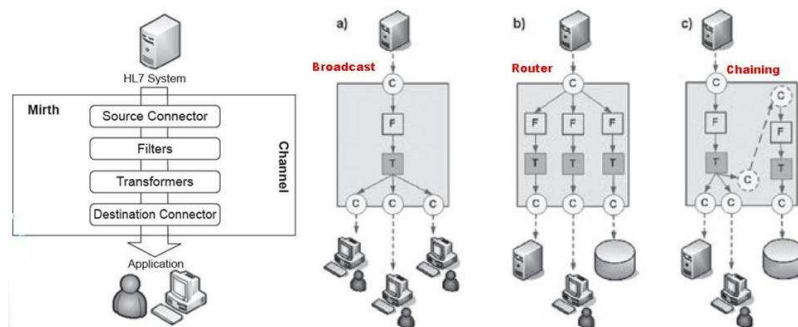


Figura 11: Acceso de las Aplicaciones Webs.

3. Base de Datos

Las Bases de Datos se dice que son como almacenes en los cuales se pueden guardar una gran cantidad de datos, todo esto se puede hacer de una forma organizada para poder usarse y utilizar de una manera fácil y sobre todo sencilla. El término de base de datos fue escuchado por primera vez en 1963, en un simposio. Desde el punto de vista informático la Base de Datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en discos que permiten el acceso directo a ellos y un conjunto de programas que manipulen ese conjunto de datos.

Cada base de Datos está compuesta por una o más tablas que guardan un conjunto de datos. Cada tabla tiene una o más columnas y filas, donde cada columna guarda una parte de la información sobre lo que queremos almacenar y cada fila de la tabla representa un registro. Las principales características de una base de Datos son:

- » Independencia lógica y física de los datos.

- » Redundancia mínima.
- » Acceso concurrente por parte de múltiples usuarios.
- » Integridad de los datos.
- » Consultas complejas optimizadas.
- » Seguridad de acceso y auditoria.
- » Respaldo y recuperación.
- » Acceso a través de lenguajes de programación.

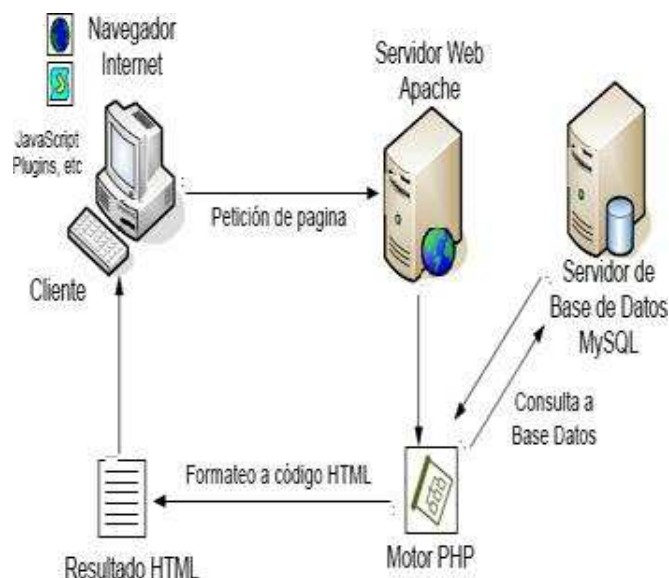


Figura 12: Esquema de Conexión a una Base de Datos (BD).

4. Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

Es un método gráfico utilizado por el método de análisis estructurado para indicar como se mueve la información entre los procesos y donde se almacena. Los Diagramas de Flujo de Datos fueron inventados por Larry Constantine, el desarrollador original del diseño estructurado, basado en el modelo de computación de Martin y Estrin: "flujo gráfico de datos".

Los Diagramas de Flujo de Datos son una de las tres perspectivas esenciales de Análisis de Sistemas Estructurados y Diseño por Método SSADM. Con un Diagrama de Flujo de Datos, los usuarios van a poder visualizar la forma en que el sistema funcione, lo que el sistema va a lograr, y cómo el sistema se pondrá en práctica.

Los diagramas de flujo de datos pueden ser usados para proporcionar al usuario final una idea física de cómo resultarán los datos a última instancia, y cómo tienen un efecto sobre la estructura de todo el sistema. Presenta los niveles de:

a. Nivel 0: Diagrama de Contexto

En el diagrama de contexto se caracterizan todas las interacciones que realiza un sistema con su entorno (entidades externas), estas pueden ser otros sistemas, sectores internos a la organización, o factores externos a la misma. Se dibuja un sólo proceso que representa al sistema en cuestión y se escribe su nombre en dicha burbuja como un sustantivo común más adjetivos.

De él solamente parten los flujos de datos que denotan las interrelaciones entre el sistema y sus agentes externos, no admitiéndose otros procesos ni almacenamientos en el dibujo. Resulta de gran utilidad para los niveles posteriores de análisis como herramienta de balanceo. Y es conocido como el Diagrama de Flujo de Datos de Nivel "0"

b. Nivel 1: Diagrama de Nivel Superior

En el diagrama de nivel superior se plasman todos los procesos que describen al proceso principal. En este nivel los procesos no suelen interrelacionarse directamente, sino que entre ellos debe existir algún almacenamiento o entidad externa que los una.

Esta regla de construcción sirve como ayuda al analista para contemplar que en un nivel tan elevado de abstracción (DFD Nivel 1) es altamente probable que la información que se maneja requiera ser almacenada en el sistema aunque no esté especificado por un Requisito funcional, siendo en realidad un requisito no-funcional.

c. Nivel 2: Diagrama de detalle o expansión.

En un diagrama de nivel 2 o mayor, comienzan a explotarse las excepciones a los caminos principales de la información dado que aumenta progresivamente el nivel de detalle. De aquí en adelante se permiten los flujos entre procesos.

El Diagrama de Flujo de Datos Nivel 2 puede considerarse el máximo para ser validado en forma conjunta con el usuario dado que en los niveles posteriores el alto grado de complejidad del diagrama puede resultar de muy difícil lectura para personas ajenas al equipo de sistemas. También se recomienda el diagrama de nivel superior.

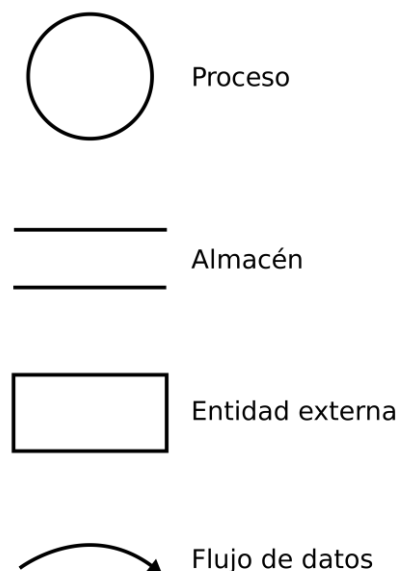


Figura 13: Elementos de Diagrama de Flujo de Datos (DFD).

5. Diccionario de Datos (DD)

Un diccionario de datos es un conjunto de metadatos que contiene las características lógicas y puntuales de los datos que se van a utilizar en el sistema que se programa, incluyendo nombre, descripción, alias, contenido y organización. Identifica los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información, se desarrolla durante el análisis de flujo de datos y auxilia a los analistas que participan

en la determinación de los requerimientos del sistema, su contenido también se emplea durante el diseño.

En un diccionario de datos se encuentra la lista de todos los elementos que forman parte del flujo de datos de todo el sistema. Los elementos más importantes son flujos de datos, almacenes de datos y procesos. El diccionario de datos guarda los detalles y descripción de todos estos elementos.

Nombre de Archivo: BDPlantilla		Fecha de creación: 27/04/2008.	
Descripción: Base de datos que contendrá la plantilla de personal del instituto.			
Campo	Tamaño	Tipo de Dato	Descripción
CURP	18	Caracter	Clave Unica de Registro de Población
cPaterno	30	Caracter	Apellido paterno del Empleado
cMaterno	30	Caracter	Apellido materno del empleado
cNombre	45	Caracter	Nombre del Empleado.
cDomicilio	60	Caracter	Domicilio actual donde reside el empleado
cColonia	45	Carácter	Colonia del domicilio donde reside el empleado
cCiudad	45	Carácter	Ciudad donde reside el empleado
cEstado	45	Carácter	Entidad federativa de residencia del empleado
cTelefono	12	Carácter	Número telefónico del empleado
nPostal	6	Numérico	Código postal del domicilio del empleado
cFamiliar	65	Carácter	Nombre de un familiar directo del empleado
FDomicilio	65	Carácter	Domicilio de familiar directo del empleado
FTelefono	12	Carácter	Teléfono de familiar directo del empleado
Relaciones: CURP con BDNomina		Campos Clave: CURP, cPaterno, cMaterno	

Figura 14: Diccionario de Datos (DD) - BD de Planilla.

6. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación y esquemas de bases de datos.

Se puede aplicar en el desarrollo de software gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional o RUP), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML no puede compararse con la programación estructurada, pues UML significa Lenguaje Unificado de Modelado, no es programación, solo se diagrama la realidad de una utilización en un requerimiento.

Mientras que, programación estructurada, es una forma de programar como lo es la orientación a objetos, sin embargo, la programación orientada a objetos viene siendo un complemento perfecto de UML, pero no por eso se toma UML sólo para lenguajes orientados a objetos.

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas, tales como:

a. Caso de Uso

Un Caso de Uso es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un Caso de Uso se denominan actores.

Los diagramas de Casos de Uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas. Los diagramas de Casos de Uso se utilizan para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona a eventos que se producen en su ámbito o en él mismo.

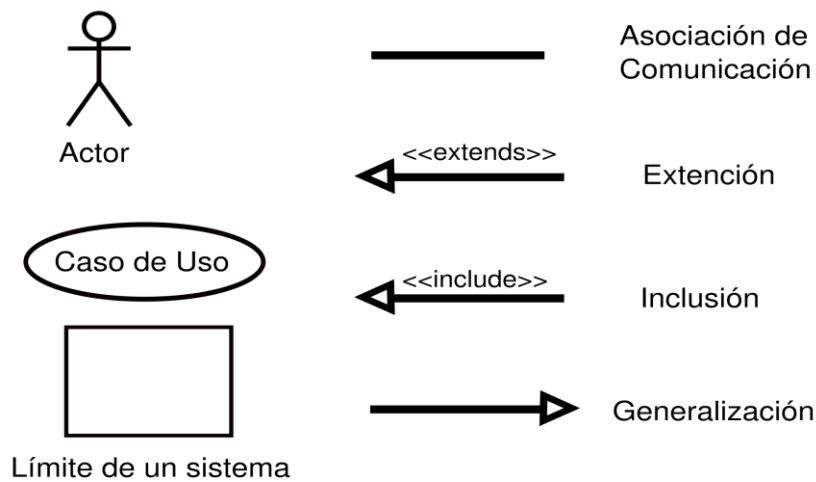


Figura 15: Notación de Caso de Uso.

b. Diagrama de Clases

Un Diagrama de Clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los Diagramas de Clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

- » **Atributos o propiedades**, son valores que corresponden a un objeto, como color, material, cantidad, ubicación. Generalmente se conoce como la información detallada del objeto. Suponiendo que el objeto es una puerta, sus propiedades serían: la marca, tamaño, color y peso.
- » **Operaciones**, comúnmente llamados métodos, son aquellas actividades o verbos que se pueden realizar con/para este objeto, como por ejemplo abrir, cerrar, buscar, cancelar, acreditar, cargar. De la misma manera que el nombre de un atributo, el nombre de

una operación se escribe con minúsculas si consta de una sola palabra. Si el nombre contiene más de una palabra, cada palabra será unida a la anterior y comenzará con una letra mayúscula, a excepción de la primera palabra que comenzará en minúscula. Por ejemplo: abrirPuerta, cerrarPuerta, buscarPuerta, etc.

- » **Interfaz**, es un conjunto de operaciones que permiten a un objeto comportarse de cierta manera, por lo que define los requerimientos mínimos del objeto. Hace referencia a polimorfismo.
- » **Herencia**, se define como la reutilización de un objeto padre ya definido para poder extender la funcionalidad en un objeto hijo. Los objetos hijos heredan todas las operaciones y/o propiedades de un objeto padre. Por ejemplo: Una persona puede especializarse en Proveedores, Acreedores, Clientes, Accionistas, Empleados; todos comparten datos básicos como una persona, pero además cada uno tendrá información adicional que depende del tipo de persona, como saldo del cliente, total de inversión del accionista, salario del empleado, etc.

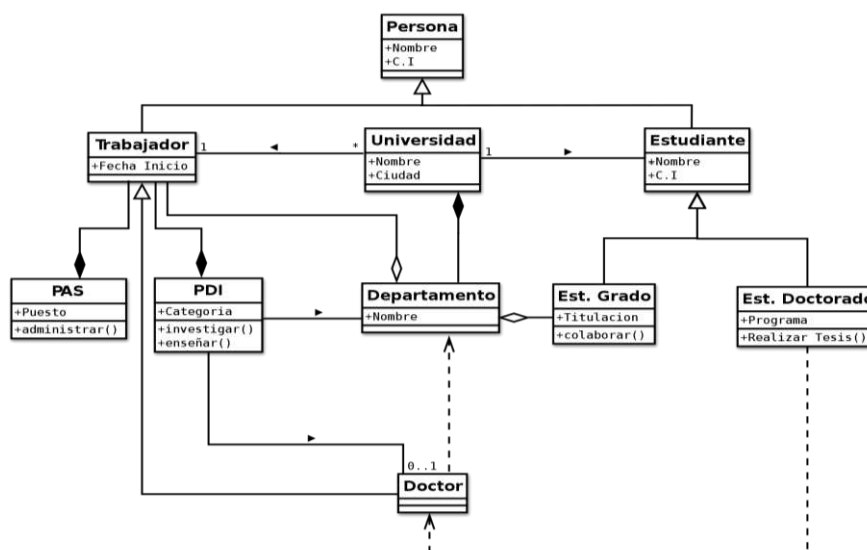


Figura 16: Diagrama de Clases.

c. Diagrama de Estado

Los Diagramas de Estado muestran el conjunto de estados por los cuales pasa un objeto durante su vida en una aplicación en respuesta a eventos (por ejemplo, mensajes recibidos, tiempo rebasado o errores), junto con sus respuestas y acciones. También ilustran qué eventos pueden cambiar el estado de los objetos de la clase. Normalmente contienen: estados y transiciones.

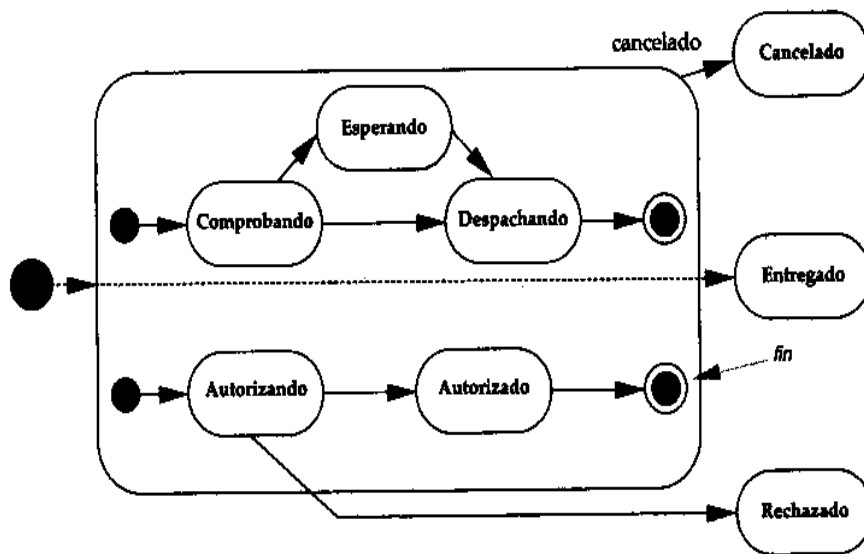


Figura 17: Diagrama de Estado.

d. Diagrama de Secuencia

El Diagrama de Secuencia es un tipo de diagrama usado para modelar interacción entre objetos en un sistema según UML. Un Diagrama de Secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso.

Mientras que el diagrama de Casos de Uso permite el modelado de una vista business del escenario, el diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos.

Tipos de Mensajes

También se representa la respuesta a un mensaje con una flecha discontinua. Tenemos:

- » **Sincrónicos**, los mensajes sincrónicos se corresponden con llamadas a métodos del objeto que recibe el mensaje. El objeto que envía el mensaje queda bloqueado hasta que termina la llamada. Este tipo de mensajes se representan con flechas con la cabeza llena.
- » **Asincrónicos**, los mensajes asincrónicos terminan inmediatamente, y crean un nuevo hilo de ejecución dentro de la secuencia. Se representan con flechas con la cabeza abierta.

Pueden ser usados en dos formas:

- » **Instancia**, describe un escenario específico (un escenario es una instancia de la ejecución de un caso de uso).
- » **Genérico**, describe la interacción para un caso de uso; Utiliza ramificaciones ("Branches"), condiciones y bucles.

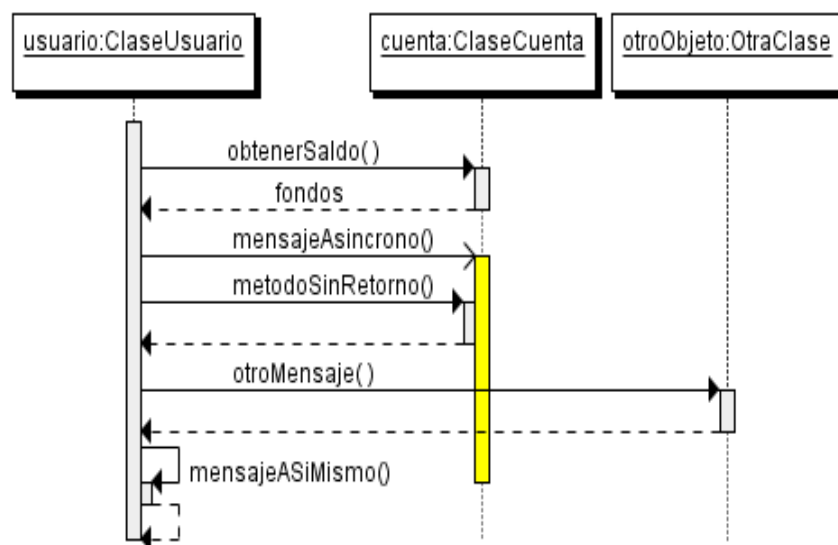


Figura 18: Diagrama de Secuencia.

e. Diagrama de Colaboración

Un Diagrama de Colaboración es esencialmente un diagrama que muestra interacciones organizadas alrededor de los roles. A diferencia de los Diagramas de Secuencia, los Diagramas de Colaboración, también llamados Diagramas de Comunicación, muestran explícitamente las relaciones de los roles. Por otra parte, un Diagrama de Comunicación no muestra el tiempo como una dimensión aparte, por lo que resulta necesario etiquetar con números de secuencia tanto la secuencia de mensajes como los hilos concurrentes.

- » Muestra cómo las instancias específicas de las clases trabajan juntas para conseguir un objetivo común.
- » Implementa las asociaciones del diagrama de clases mediante el paso de mensajes de un objeto a otro. Dicha implementación es llamada "enlace".

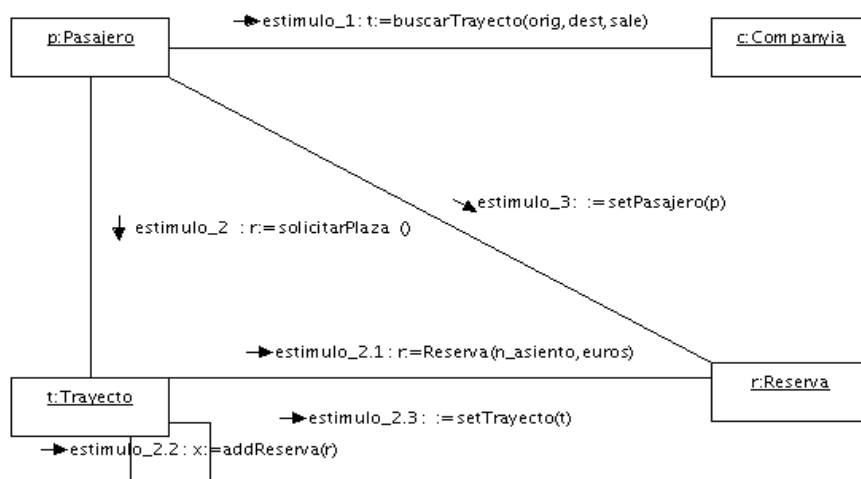


Figura 19: Diagrama de Colaboración

CAPÍTULO V

SOLUCIÓN PROPUESTA

5.1. Análisis de la Solución Propuesta

5.1.1. Benchmarking

Lolcli 9000: es un modelo de gestión asistencial para hospitales, basadas en las mejores prácticas del Health Managment y sus aplicaciones en decenas de hospitales en Latinoamérica, incluye normas internacionales de calidad permitiendo que los procesos hospitalarios sean altamente productivo y eficientes. Te ofrece:

- » Información de los pacientes desde el primer día.
- » Adecuada administración de la información por parte de los hospitales.
- » Información para el personal administrativo, medico y gerencial.
- » Incremento de la calidad y calidez de la atención.



Figura 20: Software de Gestión Hospitalaria

MedFile 5.x: es un software diseñado para satisfacer las necesidades de archivo de Historias Clínicas y manejo de Turnos de un Consultorio o Institución Médica en el que se desempeñen uno o varios profesionales. Te permite:

- » Crear y mantener Historias Clínicas Electrónicas.
- » Asignar Turnos (Citas) para la consulta con agenda personalizada para cada médico.
- » Emitir Prescripciones y Órdenes Médicas.
- » Incorporar herramientas gráficas para visualizar, exportar, imprimir y copiar imágenes médicas de cualquier tipo.



Figura 21: Software de Manejo de Historias Clínicas

Citmed 6: para Windows es un software destinado a la gestión de consultas médicas que destaca por su facilidad de instalación y sencillo manejo. Principales características:

- » Agenda de citación.
- » Fichas e historias de pacientes.
- » Informes clínicos.
- » Elaboración de impresos.
- » Facturación por conceptos.



Figura 22: Software de Gestión de Consultas Médicas

Historias Clínicas Electrónicas (HCE): es necesario, adicionalmente al establecimiento de criterios para su estandarización, regular las condiciones de uso de la información contenida en la historia clínica electrónica, considerando acceso, actualización, uso por terceros, entre otros aspectos de derecho y responsabilidad, que se pueden sujetar a los siguientes principios:

- » **Autenticidad:** deben darse las condiciones para que el contenido de la historia clínica electrónica tenga la misma validez, incluso en términos legales, que el contenido de la historia clínica física y refrendada por la firma de un médico.
- » **Seguridad:** la información relacionada con la salud de las personas, almacenada en medio electrónico, debe ser accedida únicamente por quienes gozan de las facultades para ello, bajo responsabilidad. Asimismo, toda acción de actualización debe ser registrada.
- » **Confidencialidad:** la información debe ser usada únicamente con fines asistenciales, y durante el desarrollo de tales prestaciones, su uso nominal para otros fines podría realizarse únicamente previa autorización del titular de la misma.

- » **Compleitud y Exactitud:** la historia clínica electrónica debe reflejar todos los aspectos de la atención asistencial recibida por el usuario de salud, y deben establecerse los mecanismos para resolver cualquier controversia, sin afectar la información ya registrada.
- » **Accesibilidad e Inteligibilidad:** el usuario de salud tiene derecho a acceder a la información relacionada con su salud, a que ésta le sea expuesta de manera entendible, y le sea explicada cuando sea requerido.

La Historia Clínica es el conjunto de documentos que contienen datos, valoraciones e informaciones de cualquier índole, referentes a la situación y evolución clínica de una persona, y que es alimentada a partir de un proceso asistencial. La Historia Clínica Electrónica supone la incorporación de tecnologías de información y comunicación en el núcleo de la actividad asistencial en salud, representando un registro unificado y personal, en el que se archiva en soporte electrónico toda la información referente a la persona y a sus atenciones, considerándose datos clínicos, imágenes médicas y datos administrativos de uso en la atención y cuidados de la salud de las personas. Es accesible, con las restricciones apropiadas, en todos los casos en que se precisa asistencia clínica (consulta externa, emergencias, hospitalización, procedimientos auxiliares, egresos y demás). Se pueden conseguir los siguientes beneficios:

- » La información estará ordenada según se requiera.
- » La información estará legible en todo momento.
- » En caso se modifique la información se podrá saber quién y cuándo la modificó.
- » La HCE estará disponible 7x24 y su accesibilidad inmediata desde cualquier lugar.
- » La probabilidad de que el sistema le asigne a alguien información por error es casi nula.

- » Se pueden asegurar niveles de garantía de confidencialidad.
- » Preservar información ante accidentes con copias de seguridad.
- » Cumplir con requisitos legales sobre protección de datos personales por motivos docentes o de investigación.
- » Minimizar espacio y el personal necesario para manipulación.
- » Niveles óptimos de eficiencia en el intercambio de información.
- » Ubicua y continuidad en la prestación de servicios de salud (RNSC).
- » Consecución oportuna de información para toma de decisiones.

Interoperabilidad en Salud

Es necesario, adicionalmente, establecer un conjunto de criterios estandarizados para facilitar el intercambio de información entre las entidades del sector. Este intercambio es denominado interoperabilidad y se define como la capacidad que da soporte para que dos o más sistemas informáticos, no necesariamente homogéneos, puedan enviar y recibir información entre sí, de modo que la misma sea totalmente usable dentro de sus procesos.

El estándar de interoperabilidad en salud más difundido y reconocido es HL7 (Health Level Seven). El estándar HL7 establece principalmente estructuras de mensajes, así como criterios de codificación para los datos que lo componen (basados en otros estándares a su vez); dichos mensajes, cuyo envío puede ser manual o programado, representan la información propensa de ser intercambiada entre los sistemas informáticos de las entidades involucradas.

El medio en el cual serán transmitidos los mensajes, formato en el cual se soporta la estructura de los mismos, es también un aspecto propenso de estandarización, siendo el estándar más difundido y reconocido, tanto a nivel nacional como internacional, el XML (Extensible Markup Language).

Ambos estándares, HL7 y XML, han sido adoptados como recomendados para las organizaciones gubernamentales, a través del documento Estándares y Especificaciones de Interoperabilidad del Estado Peruano, y se considera necesario que sean adoptados como estándares obligatorios para todas las entidades del sector salud.

Para el intercambio de imágenes médicas, el estándar de mayor reconocimiento es DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine), y su uso como medio de almacenamiento y clasificación de imágenes médicas se encuentra ya difundido en el Perú. Sin embargo, es necesario traducir la generalización de su uso en un estándar de alcance para todas las entidades del sector salud.

Importancia para el País

El establecimiento de la historia clínica electrónica reivindica el derecho de todo ciudadano a acceder a información que corresponde a su persona, en el ámbito de la salud.

La implementación de condiciones adecuadas para la interoperabilidad, permitiría de manera subsecuente, la consecución oportuna de indicadores sanitarios por parte de los organismos de gestión en salud. Permitirá además hacer más eficiente el intercambio de información, la prestación de servicios a los usuarios de salud, los procesos del aseguramiento universal en salud, entre otros aspectos.

La estandarización de la historia clínica electrónica y las condiciones de interoperabilidad, permitirán, a mediano plazo, contar con un registro único de salud del ciudadano, aspecto en el que esta oficina viene trabajando, y que permitirá concretar la existencia de un historial clínico único y ubicuo de cada persona, lo cual permitiría la continuidad de sus

tratamientos, independiente del lugar en que se encuentre y el establecimiento en que se atienda.



Figura 23: Historia Clínica Electrónica

5.1.2. Análisis Funcional: Unidad de Archivo e Historia Clínica

Esta área es la responsable de custodiar las Historias Clínicas, de buscar las historias clínicas solicitadas por el módulo de citas para la atención de los pacientes, una vez encontradas estas historias son enviadas a los consultorios y después de ser utilizadas en las atenciones son devueltas al área de archivo. El problema fundamental que tiene esta área es que las historias clínicas en muchas ocasiones se pierden debido a que el software utilizado no realiza un correcto seguimiento de la ubicación de la historia clínica y no hay una persona responsable de ello. Siendo las historias clínicas la fuente principal de información de los pacientes dentro del centro de salud, por lo que la pérdida de una de ellas representa un gran problema para el centro de salud y más aún para el paciente.

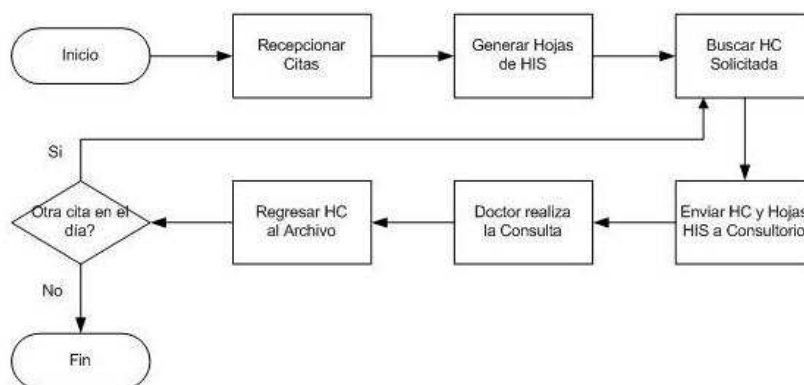


Figura 24: Flujograma del Área Unidad de Archivo

Dentro de las funciones principales de esta área están: registrar la historia clínica del paciente en los temas de atenciones, atenciones emergencias, interconsulta, procedimientos, tratamientos, evaluar la información que arroja las historias clínicas y diseñar planes de acción a partir de las evaluaciones hechas.

Administración Historia Clínica no tiene procesos automatizados, arrastrando los mismos problemas que tiene el área de programación médica. Además esta área no cumple muchas veces con las funciones por las que fue creada ya que las Historias Clínicas se registran solo físicamente con lo que su evaluación y el diseño de planes de acción son casi imposibles de realizar.

Al tener las Historias Clínicas solo de forma física y no digitalizadas u otra alternativa de respaldo existe un gran riesgo de pérdida.

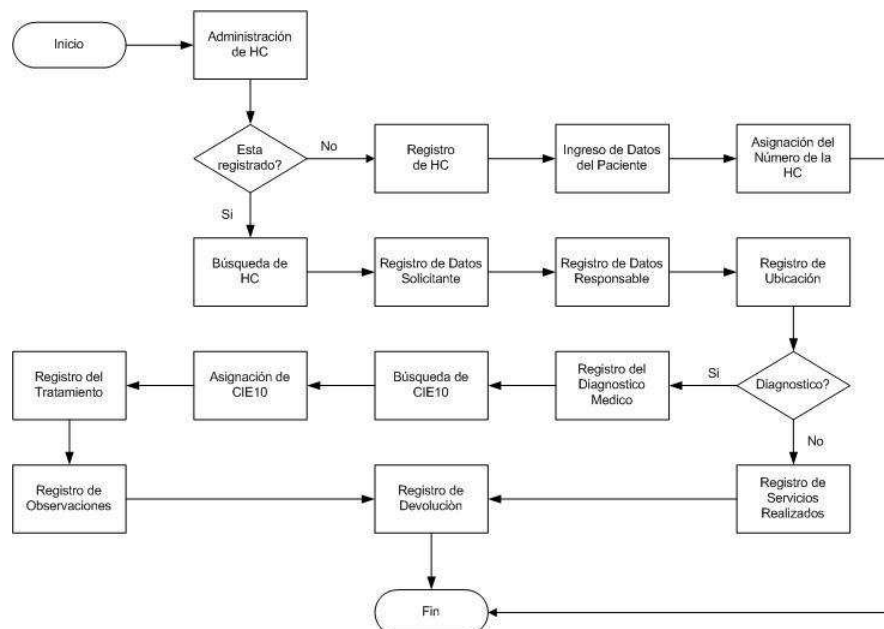


Figura 25: Flujograma de la Historia Clínica

5.2. Propuesto del Proyecto

La Propuesta del «Desarrollo de una Aplicación Web para el Registro de Historias Clínicas Electrónicas (HCE) para el Hospital Nacional Guillermo Almenara», se basa en mejorar los procesos actuales y optimizar los recursos internos del Hospital, como mejorar los procesos del control documentario de las Historias Clínicas (HC). Este sistema será un aplicativo WebForm y WinForm que nos permitirá registrar la información de la Historias Clínicas (HC).

El registro de la información se realizara a través del Módulo de Historia Clínica, al cual se accederá a través del formulario para aplicación WinForm, de igual podrán acceder las demás áreas (Cuerpo Médico, Gerencia Médico Quirúrgico Especializado, Gerencia Apoyo al Diagnostico y Tratamiento, Gerencia Especiales Médico, gerencia de Finanzas, Gerencia de Administración) para el registro o consulta de la información.

El Modelamiento del Sistema Propuesto depende del Modelamiento del Negocio. Este Modelamiento está basado en el análisis de requerimientos realizado, el cual se muestra a continuación:

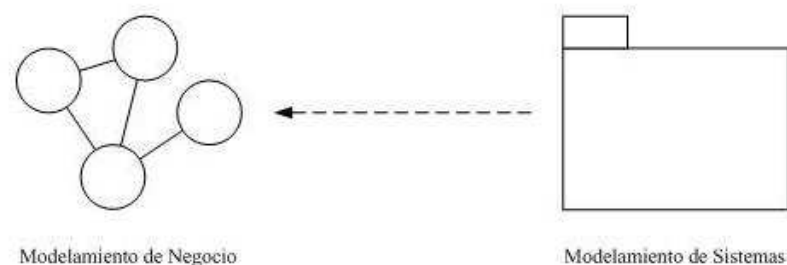


Figura 26: Modelamiento del Sistema Propuesto

5.2.1. Diagrama de Contexto



Figura 27: Diagrama de Contexto: Sistema Registro de HCE

5.2.2. Diagrama de Flujo de Datos

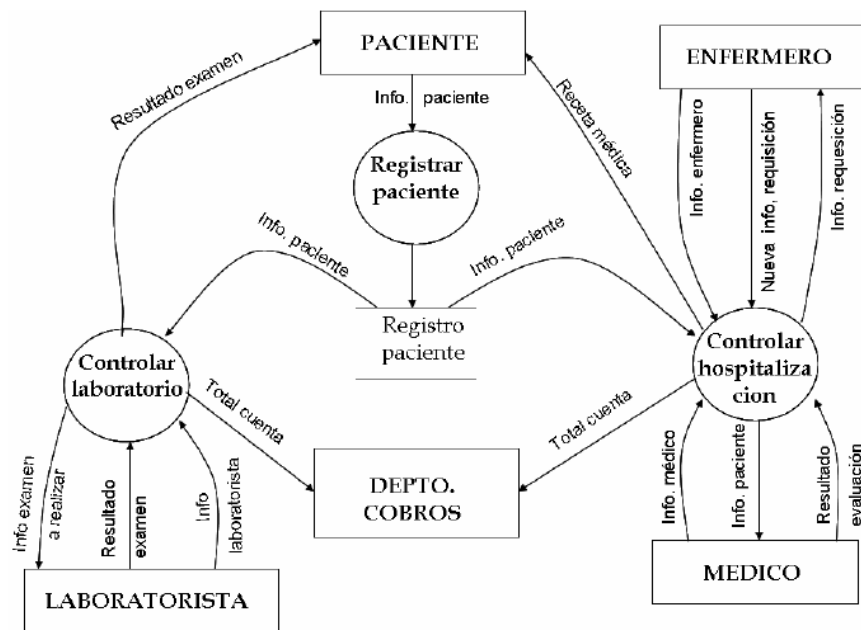


Figura 28: Diagrama de Flujo de Datos (Nivel 0)

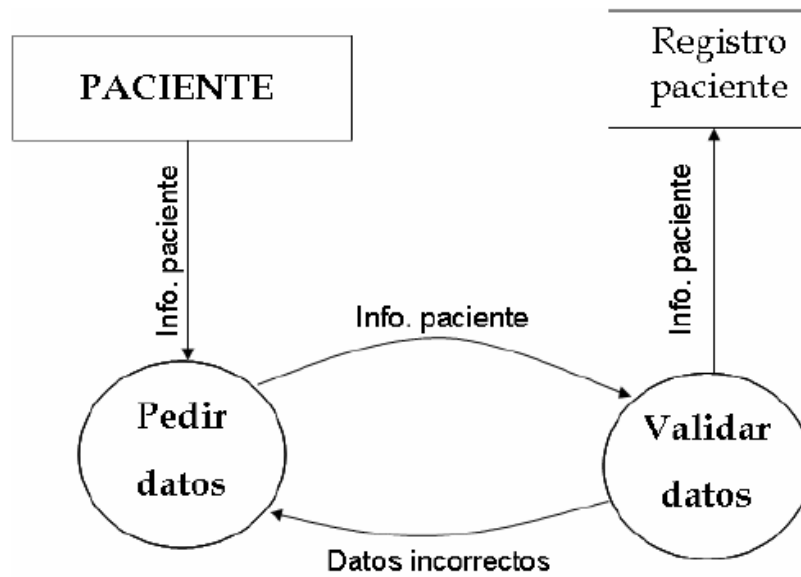


Figura 29: Diagrama de Flujo de Datos (Nivel 1) – Registrar Paciente

5.2.3. Caso de Uso

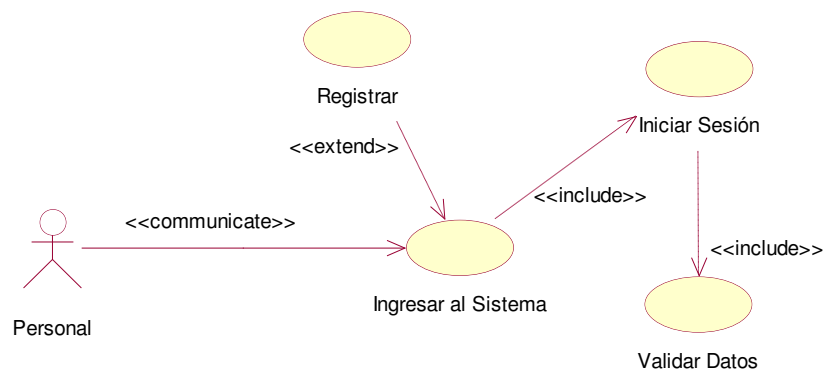


Figura: Caso de Uso: Ingresar al Sistema

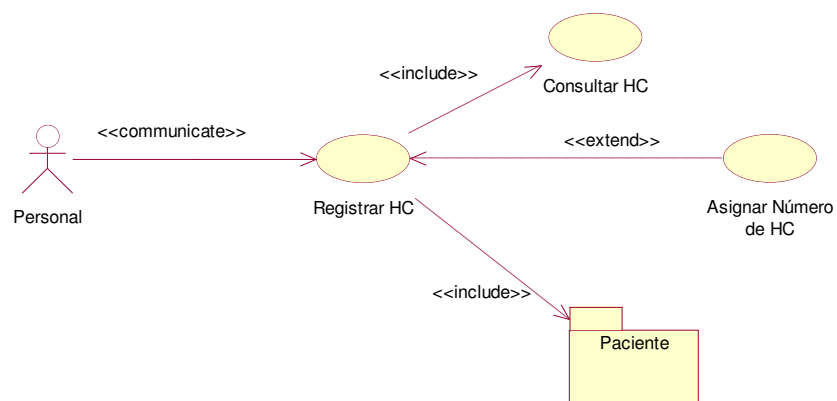


Figura: Caso de Uso: Registrar Historia Clínica

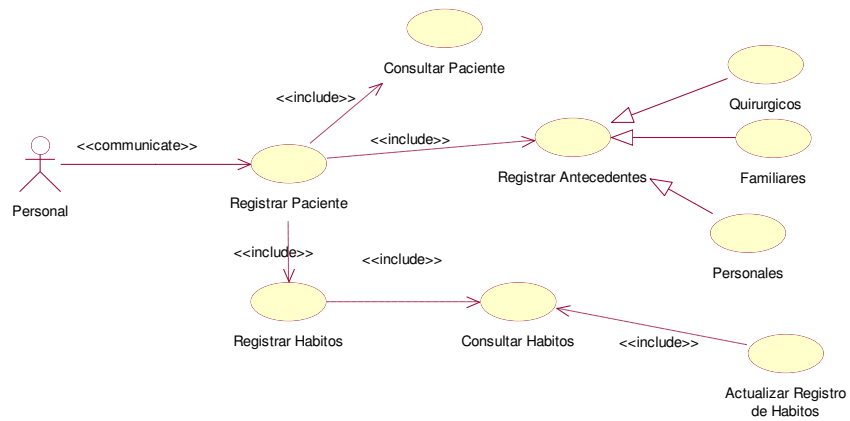


Figura: Caso de Uso: Registrar Paciente

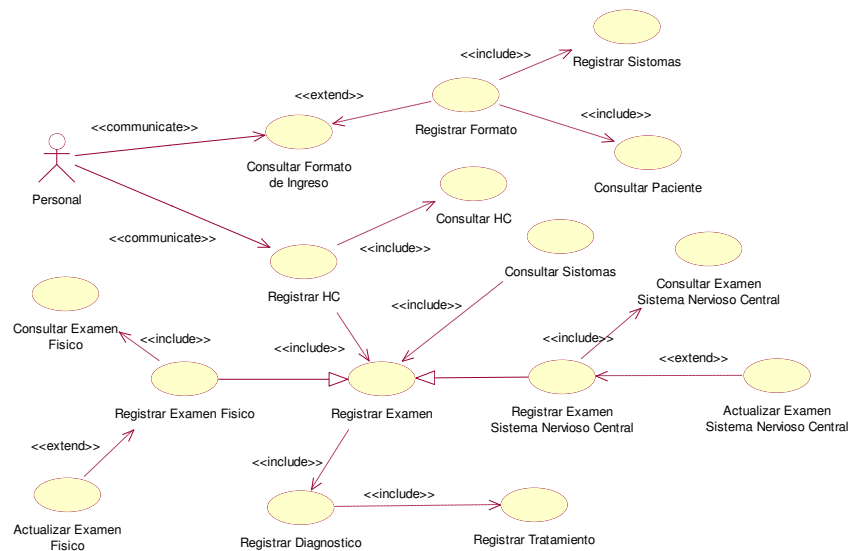


Figura: Caso de Uso: Registrar Atención

5.2.4. Diagrama de Secuencia

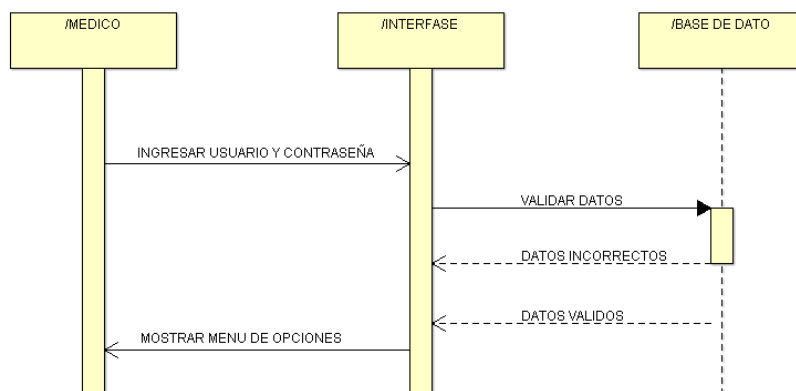


Figura: Diagrama de Secuencia – Iniciar Sesión

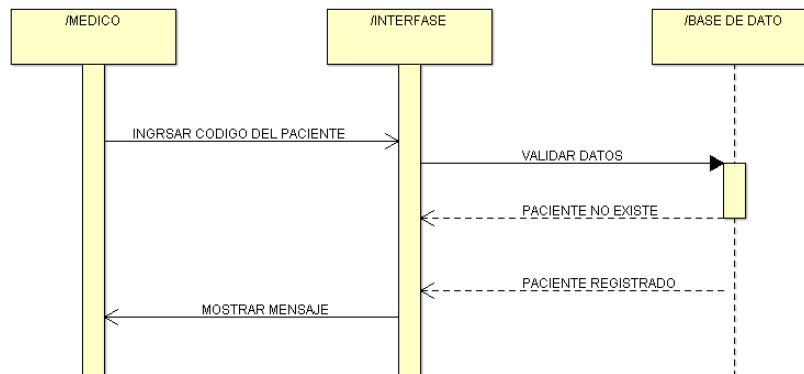


Figura: Diagrama de Secuencia – Consultar Historia Clínica

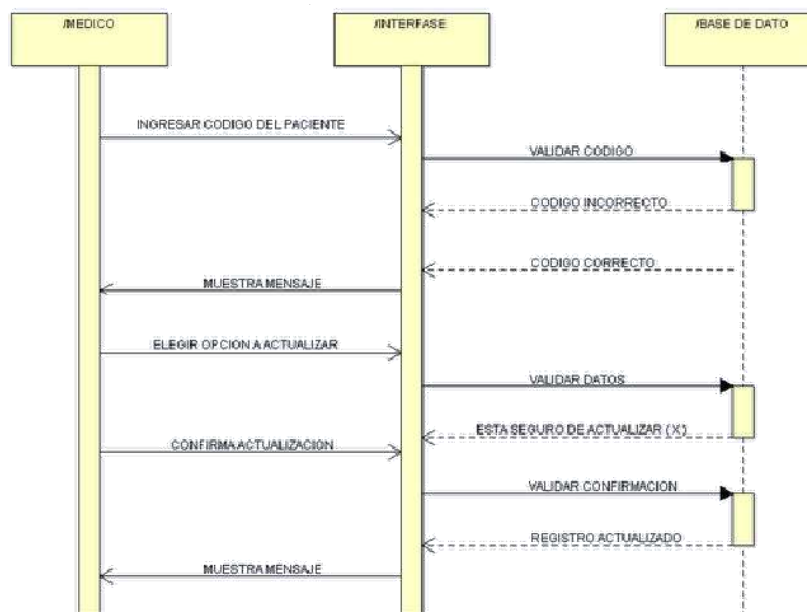


Figura: Diagrama de Secuencia – Actualizar Historia Clínica

5.2.5. Diagrama de Actividad

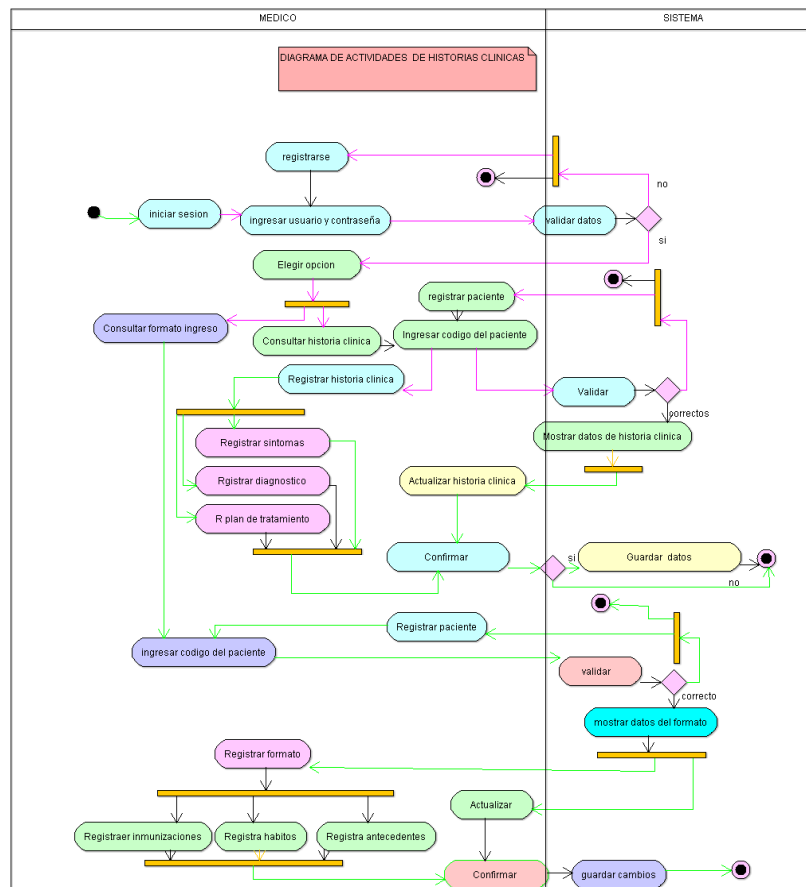


Figura: Diagrama de Actividad: Historia Clínica

5.2.6. Modelo Entidad-Relación (E-R)

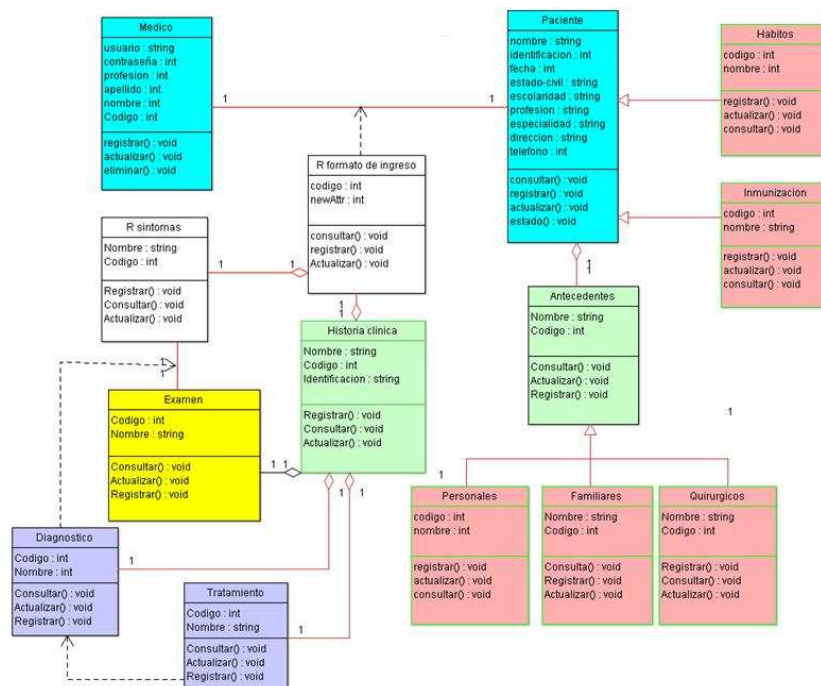


Figura: Diagrama de Clases: Historia Clínica

5.2.7. Prototipo

Alta de Paciente

Apellido/s Villarreal Puga	Nombre/s Ricardo Jhoel	Foto 
H. Clínica N° 000002	Documento N° 1	Fecha Nac. dd/mm/aaaa 04/02/2002
Edad actual 10 años	Sexo M	Est. Civil SOL
Cobertura Institución 1	Ocupación estudiante	Nacionalidad ecuatoriano
Domicilio San Miguel del Norte	N° Afiliado 1	
Provincia/Estado Carchi	Localidad Tulcan	
Teléfono 062988563	Código Postal 1	
Tel. móvil/celular 085632915	Fax	
Médico enviante Colcha Patricia	Email ricardovillarreal@hotmail.com	
Primera Consulta 19/07/2012	Médico tratante Portilla Dairal	

Diagnósticos:

Alta de Paciente

Figura: Registrar Datos del Paciente

Ficha Clínica - Villarreal Puga, Ricardo Jhoel

Motivo de Consulta y Enfermedad Actual

Antecedentes Personales

Otros Antecedentes y Hábitos

Antecedentes Familiares

Examen Físico

Estudios Complementarios

Evolución - Visitas

Prescripciones y Ordenes Médicas

Villarreal Puga, Ricardo Jhoel
Historia Clínica Nº 000002

Antecedentes Personales

Agrandar

Imprimir esta sección

Diabetes	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Endocrinopatías	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Hipert. Arterial	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Nefropatías	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Coronariopatía	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Uropatías	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Dislipidemia	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Hemopatías	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Asma Bronquial	<input type="checkbox"/>	Agrandar	E.T.S.	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Psicopatía	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Úlcera Gastroduod.	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Alergia	<input checked="" type="checkbox"/>	Agrandar	Colecistopatía	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Tuberculosis	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Hepatitis	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Atopia	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Enf. Neurológicas	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Gota	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Fiebres Prolongadas	<input type="checkbox"/>	Agrandar
Afecc. Broncopulm.	<input type="checkbox"/>	Agrandar	Colagenopatías	<input type="checkbox"/>	Agrandar

Figura: Registrar Antecedentes Personales

Ficha Clínica - Villarreal Puga, Ricardo Jhoel

Motivo de Consulta y Enfermedad Actual

Antecedentes Personales

Otros Antecedentes y Hábitos

Antecedentes Familiares

Examen Físico

Estudios Complementarios

Evolución - Visitas

Prescripciones y Ordenes Médicas

Villarreal Puga, Ricardo Jhoel
Historia Clínica Nº 000002

Otros Antecedentes y Hábitos

Imprimir esta sección

Visitas anteriores

ninguna

Visita actual 19/07/2012

presenta sarampion

Figura: Registrar Hábitos

Ficha Clínica - Villarreal Puga, Ricardo Jhoel

Villarreal Puga, Ricardo Jhoel
Historia Clínica Nº 000002

Motivo de Consulta y Enfermedad Actual

Antecedentes Personales

Otros Antecedentes y Hábitos

Antecedentes Familiares

Examen Físico

Estudios Complementarios

Evolución - Visitas

Prescripciones y Ordenes Médicas

Examen Físico

Visitas anteriores

ronchas, temperatura alta

Visita actual 19/07/2012

granos, sarpullido

Imprimir esta sección

Figura: Registrar Examen Físico

Ficha Clínica - Villarreal Puga, Ricardo Jhoel

Villarreal Puga, Ricardo Jhoel
Historia Clínica Nº 000002

Motivo de Consulta y Enfermedad Actual

Antecedentes Personales

Otros Antecedentes y Hábitos

Antecedentes Familiares

Examen Físico

Estudios Complementarios

Evolución - Visitas

Prescripciones y Ordenes Médicas

Estudios Complementarios

Visitas anteriores

estudiante de primaria

Visita actual 19/07/2012

estudiante de primaria

Imprimir esta sección

Figura: Registrar Estudios Complementarios

Ficha Clínica - Villarreal Puga, Ricardo Jhoel

Villarreal Puga, Ricardo Jhoel
Historia Clínica Nº 000002

Motivo de Consulta y Enfermedad Actual

Visitas anteriores: ninguna

Visita actual 19/07/2012: presenta sarampión

Figura: Registrar Consulta y Enfermedades Actuales

5.3. Análisis Costo-Beneficio

Los costos del proyecto se clasifican en 3 categorías: costos de inversión, costos de operación y costos de mantenimiento. Esta información será la primera parte que nos será de utilidad para poder realizar posteriormente el flujo de caja. Para la identificación de los costos y beneficios del proyecto, y por ser de naturaleza informática, tomaremos como tiempo de depreciación cinco (5) años. Dependiendo del tiempo desde la aprobación del proyecto, hasta el tiempo estimado de depreciación de los proyectos, hemos considerado los siguientes costos:

5.3.1. Costos de Inversión

Los costos de inversión consisten en el desembolso correspondiente a la adquisición de personas, equipos, infraestructura. Las cuales son necesarias para poner a funcionar el proyecto.

- a. **Costos de Personas:** este costo es por el recurso humano designado a la elaboración del proyecto propuesto de acuerdo a las funciones realizadas. Todos los participantes trabajaran 8 horas diarias x 5 días a

la semana x semanas al mes, haciendo un total de 160 horas x mes, los roles considerados en el proyecto son los siguientes:

- » **Jefe del Proyecto:** su participación en el proyecto será desde el inicio hasta el final, siendo su sueldo mensual de: S/. 6,500.00
- » **Análisis de Sistema:** su participación en el proyecto será de dos (2) meses, siendo su sueldo mensual de: S/. 4,500.00
- » **Diseñador - Programador:** su participación en el proyecto será de tres (3) meses, siendo su sueldo mensual de: S/. 2,800.00
- » **Administrador de Base de Datos:** su participación en el proyecto será de un (1) mes, siendo su sueldo mensual de: S/. 4,200.00
- » **Experto en Seguridad de Sistema:** su participación en el proyecto será de un (1) mes, siendo su sueldo mensual de: S/. 2,800.00
- » **Documentador:** su participación en el proyecto será de dos (2) meses, siendo su sueldo mensual de: S/. 900.00

A continuación mostraremos el costo de cada uno de las personas involucradas en el proyecto:

Personas				
Cargo	Pago Mensual	Tiempo (Meses)	Cantidad	Importe
Jefe de Proyecto	6,500.00	5	1	32,000.00
Analista de Sistema	4,500.00	2	2	18,000.00
Diseñador - Programador	2,800.00	3	3	25,200.00
Adm. de Base de Datos	4,200.00	1	1	4,200.00
Exp. Seguridad de Sistema	2,800.00	1	1	2,800.00
Documentador	900.00	2	1	1,800.00
Total S/.				84,000.00

Tabla: Costos de Inversión - Personas

El costo que se tendrá por personal será de S/. 84,000.00

b. Costos de Equipos

Este costo incurre en la adquisición de materiales de trabajo a los que se van a dar uso para el desarrollo del Sistema de Registro de Historias Clínicas Electrónicas. Los materiales estimados están considerados en base a las necesidades durante el desarrollo del proyecto y son los siguientes:

- » **Alquiler de Equipos de Cómputo:** se va a requerir equipos de cómputo para el desarrollo del sistema, el cual será desarrollado en las instalaciones del Hospital Nacional Guillermo Almenara.

Características:

- El alquiler del equipo de cómputo tendrá una duración de cinco (5) meses - tiempo de duración de la construcción del Sistema de Registro de Historias Clínicas Electrónicas.
- Deberá adquirirse cinco (5) equipos de cómputo, su costo por cada unidad de cómputo es de S/. 1,200.00

- » **Impresora:** se requiere contar con una impresora para poder imprimir los reportes que va a generar el Sistema propuesto de acuerdo a los requerimientos realizados por el negocio.

Características:

- Se realizara la compra de una impresora con la finalidad de poder imprimir los reportes que el sistema genere.
- Deberá adquirirse una (1) impresora, el cual hace un importe de S/. 4,50.00

A continuación mostraremos el costo de cada uno de los equipos involucrados en el proyecto:

Equipos			
Nombre	Costo	Cantidad	Importe
Alquiler de Equipos de Cómputo	1,200.00	5	6,000.00
Impresora	450.00	1	450.00
Total S/.			6,450.00

Tabla: Costos de Inversión - Equipos

El costo que se tendrá por equipos será de S/. 6,450.00

c. Costos de Software

Es aquel costo que se incurre por la adquisición de software para el desarrollo del producto del proyecto. Es necesario adquirir las licencias correspondientes, puesto que de no ser así se estaría incurriendo en penalidad, pudiendo el Hospital Nacional Guillermo Almenara ser penalizado por Indecopi. Por el tipo de software lo dividimos en dos tipos de costos:

» **Costos de software Base**

Es el costo del software que se utiliza para tener al ambiente de trabajo adecuado para el desarrollo del producto. Se deberá adquirir los siguientes productos:

- **Licencias de Sistema Operativo:** donde cada una de estas licencias tiene un costo de S/. 280.00
- **Programa de Escritorio:** donde cada programa de escritorio tiene un costo de S/. 180.00
- **Programa de Servidor de Base de Datos:** donde el programa de servidor de Base de Datos tiene un costo de S/. 12,000.00

» **Costos de Software de Aplicación**

Es el costo que se utiliza para desarrollar el producto. Se deberá adquirir el siguiente producto:

- **Software para Programa de Desarrollo de Aplicaciones:** el cual tiene un costo de S/. 3,500.00

A continuación mostraremos el costo de cada uno del software involucrados en el proyecto:

Software			
Nombre	Costo	Cantidad	Importe
Software de Aplicación			
Programa de Desarrollo de Aplicación	3,500.00	1	3,500.00
Software Base			
Licencias de Sistema Operativo	280.00	5	1,400.00
Programa de Escritorio	180.00	5	900.00
Programa de Servidor de Base de Datos	12,000.00	1	12,000.00
Total S/.			17,800.00

Tabla: Costos de Inversión - Software

El costo que se tendrá por software será de S/. 17,800.00

d. Costo de Infraestructura

Este costo tiene como características de emplear el espacio físico donde los empleados desarrollaran el producto del proyecto. Se detalla los servicios que se emplearan así como el tiempo designado:

- » Local, generando un costo mensual de S/. 800.00
- » Servicios (luz, agua, internet), generando un costo mensual de S/. 600.00
- » Mobiliario (escritorios, muebles para PC), generando un costo mensual de S/. 400.00
- » Suministros, generando un costo mensual de S/. 200.00
- » Limpieza, generando un costo mensual de S/. 200.00

A continuación mostraremos el costo de cada uno de los servicios de la infraestructura involucrados en el proyecto:

Infraestructura			
Nombre	Pago Mensual	Cantidad	Importe
Local	800.00	5	4,000.00
Servicios (luz, agua, internet)	600.00	5	3,000.00
Mobiliario (escritorios, muebles de PC)	400.00	5	2,000.00
Suministros	200.00	5	1,000.00
Limpieza	200.00	5	1,000.00
Total S/.			11,000.00

Tabla: Costos de Inversión - Infraestructura

El costo que se tendrá por infraestructura será de S/. 11,000.00

e. Costos Otros

Son los costos en los que se incurre por diversos conceptos, para este caso se tiene:

- » **Logro de Objetivos:** esto se da cuando el equipo que desarrolla el proyecto culmina antes de tiempo el desarrollo del mismo. El pago mensual por este concepto será de S/. 800.00
- » **Comisiones, Viáticos:** este se considera cuando el equipo que desarrolla el proyecto tiene que laborar horas extras para poder culminar a tiempo el producto, el pago mensual por este concepto será de S/. 300.00

A continuación mostraremos el costo de cada uno de los conceptos por otros costos en el proyecto:

Otros			
Nombre	Pago	Cantidad	Importe

	Mensual		
Logro de Objetivos (incentivos)	800.00	5	4,000.00
Comisiones, Viáticos	300.00	5	1,500.00
Total S/.			5,500.00

Tabla: Costos de Inversión - Otros

El costo que se tendrá por otros costos será de S/. 5,500.00

f. Costos Total en el Tiempo de Inversión

Costo Total de Inversión	
Tipo de Costo	Costo Total
Costo de Personas	84,000.00
Costo de Equipos	6,450.00
Costos de Software	17,800.00
Costos de Infraestructura	11,000.00
Costos Otros	5,500.00
Costo Total S/.	124,750.00

Tabla: Costos de Inversión - Otros

El costo total en el tiempo de Inversión del proyecto será de S/. 124,750.00

5.3.2. Costos de Operación

Se considera como costos de operación a los costos que se incurren en todo el proceso de operación que es usado solamente en el funcionamiento del sistema. Para calcular el costo de operación, nos solo se tiene que contar lo que gasta todos los meses, sino que también tienes que tomar en cuenta que eventualmente tienes que hacer actualizaciones a tu computadora y software, que puedes tener necesidad de hacer reparaciones o renovaciones en la oficina y que siempre hay imprevistos.

Para fines del presente estudio se han agrupado en costos de operación por personas, equipos, software, infraestructura y otros correspondiente a

cinco (5) meses de operación. A continuación se detalla el costo de cada trabajador del área de Unidad de Archivo.

Personal	Pago Mensual	Pago por Día	Pago por Hora	Pago Mínimo
Jefe de la Unidad Archivo	4,500.00	150.00	18.75	0.3125
Supervisor	3,000.00	100.00	12.50	0.2083
Auxiliar Administrativo	2,000.00	66.67	8.33	0.1400
Técnico Archivador	800.00	26.67	3.33	0.0556

Costo Total de Operación	
Tipo de Costo	Costo Total
Costo de Personas	93,690.00
Costo de Equipos	20,016.00
Costo de Infraestructura	33,600.00
Costo Total S/.	147,306.00

El costo total en el tiempo de Operación del proyecto será de **S/. 147,306.00**

5.3.3. Costos de Operación

Costo Total de Mantenimiento	
Tipo de Costo	Costo Total
Costo de Personas	880.00
Costo de Infraestructura	17,000.00
Costo Otros	5,000.00
Costo Total S/.	22,880.00

El costo total en el tiempo de Mantenimiento del proyecto será de **S/. 22,880.00**

5.3.4. Análisis de Costos - Resumen

Costo Total - Resumen	
Tipo de Costo	Costo Total
Costo de Inversión	124,750.00
Costo de Operación	147,306.00
Costo de Mantenimiento	22,880.00
Costo Total S/.	294,936.00

Son costo en que se incurre durante la vida útil del sistema será de **S/.**
294,936.00

5.3.5. Análisis de Beneficios – Tangibles

a. Eliminación de Formatos

Nombre de Formato	Cantidad	Unidad	Costo	Total Anual
Formato de Cargo (Exámenes)	12	Cuaderno Chico	41.00	492.00
Formato de Cargo (Auditoria Medica)	12	Cuaderno Chico	41.00	492.00
Formato de Cargo (Carta Garantía)	12	Cuaderno Chico	41.00	492.00
Formato de Cargo (Facturación)	24	Cuaderno Chico	82.00	1,968.00
Total	60			3,444.00

El Beneficio de la Eliminación de los formatos usados será de **S/.**
3,444.00

b. Reducción del Tiempo de Solicitud de Historia Clínica

Solicitud de Documentos		Tiempo en Minutos		Ahorro
		Actual	Propuesto	por Día
1	Personal busca documentos.	10	2	8
2	Personal archiva documentos.	60	10	50
3	Personal desplaza para entrega de documentos.	10	0	10
Tiempo Total		80	12	68

Personal	Ahorro	Costo	Ahorro	Ahorro
	Minutos	Minutos	Mensual	Anual
Personal de Unidad de Archivo	68	0.0556	37.81	453.70

El Beneficio por la Reducción del Tiempo de Solicitud de HC será de **S/. 453.70**

c. Reducción del Tiempo de los Procesos

Solicitud de Documentos		Tiempo en Minutos		Ahorro
		Actual	Propuesto	por Día
Personal del Auditoria Medica, registra datos HC		30	0	30
Personal de Carta Garantía registra la I/O CG		50	20	30
Personal de Exámenes registra exámenes, resultados e informe médico		60	30	30
Tiempo Total		140	50	90

Personal	Ahorro	Costo	Ahorro	Ahorro
	Minutos	Minutos	Mensual	Anual
Personal de Unidad de Archivo	90	0.0556	50.04	600.50

El Beneficio por la Reducción del Tiempo de los Procesos será de **S/. 600.50**

d. Tangibles - Resumen

Beneficios	Actual	Propuesto	Beneficio
Eliminación de Formatos	3,444.00	0.00	3,444.00
Reducción del Tiempo de Solicitud de HC	453.70	0.00	453.70
Reducción del Tiempo de los Procesos	600.50	0.00	600.50
Total Beneficio Anual			4,498.20

El Beneficio Tangible será de **S/. 4,498.20**

5.3.6. Análisis de Beneficios – Intangibles

- » Contar con una mejor supervisión, enfocada al cumplimiento de los objetivos del área.
- » Se tendrá una mejor gestión de las Historias Clínicas del área (envío y devolución).
- » Dar un seguimiento adecuado a las actividades acordadas con las áreas que utilizarán las Historias Clínicas.
- » Con la implementación de la Aplicación los usuarios ayudaran a minimizar los errores de la información de las Historias clínicas.

5.3.7. Análisis de Beneficios – Resumen

Beneficios Total - Resumen	
Tipo de Beneficio	Costo Total
Tangible	4,498.20
Intangible	0.00
Beneficio Total S/.	4,498.20

Los Beneficios que puede entregar la aplicación será de **S/. 4,498.20**

5.3.8. Análisis de Sensibilidad

a. Flujo de Caja

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingreso	0.00	184,498.20	215,862.89	252,559.59	295,494.72	345,728.82
Egreso	124,750.00	170,186.00	173,589.72	177,061.51	180,602.74	184,214.80
Flujo Neto	-124,750.00	14,312.20	42,273.17	75,498.07	114,891.97	161,514.02

Incremento a partir del segundo año **17%** anual para los ingresos y de **2%** anual para los egresos.

b. Calculo del VAN - TIR

Flujo de Caja - Resumen	
Tasa de Oportunidad	7%
TIR	38%
VAN	S/. 85,882.90
Ingreso (% aumento anual)	1.17
Egreso (% aumento anual)	1.02

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

1. Con la futura implementación de la Aplicación será posible reorganizar los procesos realizados en el Área Unidad de archivos.
2. La aplicación de Registro de Historias Clínicas Electrónicas agilizará y permitirá un mejor control de sus procesos administrativos.
3. Se optimizará los tiempos de respuesta de las Historias Clínicas de los pacientes.
4. La automatización de los procesos permitirá agilizar el proceso del área Unidad de Archivo, reduciendo la pérdida de las Historias Clínicas.

6.2. Recomendaciones

1. Se deberá realizar capacitación continua a todo el personal involucrado en el proceso de digitalización de las Historias Clínicas.

2. Debe destacarse que el proceso de Desarrollo de la Aplicación debe ir acompañado de una serie de estándares nacionales e internacionales.
3. Para garantizar la seguridad de la información, se recomienda la generación de backups diarios.

BIBLIOGRAFÍA

http://sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/spmi/v15n1/histo_clini.htm

<http://www.slideshare.net/e1da4/diagramas-uml>

http://www.blogextremo.com/linuxmao/8237/sistema_de_historias_clinicas.html

www.lolimsa.com.pe/

<http://www.medical-soft.com/>

<http://www.citmed.com/>