



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA

*HISTORIA CLINICA DIGITAL PARA
EL PACIENTE VIA WEB*

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

Presentan:

Feria Enriquez Jacqueline
Murillo Ruiz Francisco Javier
Nieto Romo Alejandro
Rodríguez Chávez Ángel Ignacio
Rosas Fonseca Francisco Javier

Directora de Tesis:

Ing. Norma Elva Chávez Rodríguez



MÉXICO, D.F.

NOVIEMBRE DE 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme que viviera esta experiencia,

a Carmen Camacho mi esposa por su gran apoyo,
a mis Padres Alejandro Nieto Pliego y María de la Luz
Romo Aviña, junto con mis hermanos Carmen, Félix,
Agustín y Santiago.

A mis Familiares que me han dando
muestras de su unión y solidaridad.

Finalmente a mis maestros y maestras que colaboraron
para hacer esto posible...

Gracias,

Alejandro Nieto Romo

AGRADECIMIENTOS

A JESUCRISTO "Jehová Shaddai"

A TI EL ALFA Y LA OMEGA, EL PRINCIPIO Y EL FIN...

Mi Único y Suficiente Salvador, el cual me amó y se entregó por mis pecados en la cruz del calvario y ahora esta sentado a la diestra del Padre, reinando con Gran Poder y Gloria!!

*Gracias por alcanzarme, cuando mi vida era todo un desastre y no tenía esperanza, llegaste en el momento justo, para sacarme del lodo de mi vida, levantarme en alto, limpiarme del pecado con tu Preciosa Sangre y Ponerme sobre la Roca, la cual es **JESUCRISTO EL HIJO DEL DIOS VIVIENTE!!!***

A El sea la Gloria, Honor, Alabanza y Poder por los Siglos de los Siglos, Amen!

Ap 21:5-7

Y el que estaba sentado en el trono dijo: He aquí, yo hago nuevas todas las cosas. Y me dijo: Escribe; porque estas palabras son fieles y verdaderas.

Y me dijo: Hecho está. Yo soy el Alfa y la Omega, el principio y el fin. Al que tuviere sed, yo le daré gratuitamente de la fuente del agua de la vida. El que venciere heredará todas las cosas, y yo seré su Dios, y él será mi hijo.

A mis Padres (Angel e Ignacia) con Cariño para ellos, Mi Respeto y Reconocimiento por su Gran Apoyo!!!

GRACIAS!!!

NACHO

A MI ESTIMADO AMIGO, HERMANO Y AMADO PASTOR: LIC. PABLO MONZALVO PEREZ

A Ti con Agradecimiento desde lo mas profundo de mi corazón!! Amigo, Compañero, Hermano en Cristo y Maestro para Mi Vida. Gracias por tus grandes y pequeños consejos, llegaste y estuviste siempre en los momentos y tiempos difíciles de mi vida. Gracias por tu Apoyo, Amor y Respaldo en Cristo! Gracias Pablo! Te bendigo a Ti y a toda tu familia en el nombre de nuestro Señor y Salvador Jesucristo, el Hijo del Dios Altísimo.

A MIS GRANDES AMIGOS Y HERMANOS EN CRISTO:

German Vázquez, Edmundo Angulo, Prospero Romero, Eduardo Orta, Eloisa Hdz, Hugo y Ma Elena Yllescas, Alfredo Rmz, Alejandro y Elvia Constantino, Paty Rdz, Oscar Chacón, Enrique Espíndola, Omar Lomeli, Paty Hdz, Héctor Gómez, Elizabeth Jarquin, Alberto Gálvez, Jorge Gtz, Gabriel Castañeda, Sergio Cruz, Ana Ma. Marmolejo, Fabiola Escorza, Raúl y Angy Arévalo, Ana Arévalo, Araceli López, Blanca Cuevas, Carlos Arévalo, Carlos Arias, Carlos y Rocío Fonseca, Elizabeth Camarillo, Elizabeth García, Fabiola Angeles, Gabriel Camacho, Maru Robles, Javier Zamora, Jesús Zaldivar, Josué Hdz, Lilian Glz, Martha Hdz, Norma Vázquez, José Huerta, Viviana Moreno, Dra. Sandy, Conny Velasco, Danilo Ovando y Fam, Amistad Cristiana, Renovación Cristiana, CPEC.

A mi Abuelita: Dña Candelaria

A mi Tío Tomás, A mi Tío Don Alejo y Fam.

Y a todos los que olvide nombrar... Gracias por su Amistad y Compañerismo!!!

Agradecimientos

*A Dios por estar siempre conmigo en todo momento
y mostrar su mano en todo tiempo,*

*A mis padres por sus palabras de aliento en tiempos difíciles,
comprensión y apoyo para que esto fuera una realidad
y mis grandes amigos.*

A mis hermanas por su cariño, paciencia y comprensión,

A mi familia y

A mis amigos.

Atte. PAKO

HISTORIA CLINICA DIGITAL PARA EL PACIENTE VIA WEB

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	I
I. ANTECEDENTES	1
I.1 HISTORIA CLINICA (HC)	
I.2 REQUISITOS BÁSICOS DE LA HC	1
I.3 DISPOSICIONES LEGALES	2
I.4 NORMA OFICIAL MEXICANA	2
I.5 ESTRUCTURA DE LA HC	3
I.6 NIVELES DE ATENCIÓN MÉDICA	3
I.7 HISTORIA CLÍNICA DIGITAL (HCD)	4
I.7.i PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA HCD	4
I.8 ELEMENTOS DE SEGURIDAD QUE PROPORCIONA LA HCD	5
I.9 VENTAJAS DE LA HCD	5
I.10 CAMPOS DE APLICACIÓN	7
II. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	9
II.1 MODELOS DE CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE	9
II.1.i Modelo lineal secuencial	10
II.1.i.a Análisis	10
II.1.i.b Diseño	11
II.1.i.c Código	11
II.1.i.d Pruebas	11
II.1.ii Modelo de cascada o clásico	11
II.1.ii.a Propósitos del ciclo de vida en cascada	12
II.1.iii Modelado incremental	12
II.1.iv Modelo evolutivo	14
II.1.v Modelo prototipado de requerimientos	14
II.1.vi Modelo espiral	15
II.1.vii Modelos seleccionados para desarrollar la HCDPW	16
II.2 MODELADO VISUAL PARA DESARROLLO DE SOFTWARE	17
II.2.i Diagramas	18

II.2.i.a Diagrama de clases.	19
Clase	19
Relaciones entre clases.	20
Dependencias.	20
Generalización	20
Asociación.	20
Ejemplo.	21
II.2.i.b Diagrama de objetos.	21
II.2.i.c Diagrama de componentes.	22
II.2.i.d Diagrama de casos de uso.	24
Modelado del contexto	25
Modelado de requisitos.	26
II.2.i.e Diagrama de secuencia.	27
II.2.ii Extensiones para aplicaciones Web (WAE) con UML	28
II.3 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE BASE DE DATOS	31
II.3.i Características de las bases de datos	31
II.3.ii Identificar los objetos principales dentro del sistema	32
II.3.iii Definir los objetos principales	32
II.3.iv Establecer las relaciones entre objetos	33
II.3.v Resolver el modelo lógico	33
II.3.vi Normalizar el modelo lógico	33
II.3.vi.a Reglas de Normalización	34
II.3.vi.b PRIMERA FORMA NORMAL (1NF)	34
II.3.vi.c SEGUNDA FORMA NORMAL (2NF)	34
II.3.vi.d TERCERA FORMA NORMAL (3NF).	34
II.3.vii Convertir el modelo lógico a un esquema fisico	35
III. ANÁLISIS	36
III.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA PARA EL PACIENTE Y SU SITUACIÓN FUTURA.	37
III.1.i Descripción de los procedimientos futuros para la consulta externa u hospitalización.	39
III.2 ALCANCE DE LA HCDPW	40
III.3 REQUERIMIENTOS PARA DESARROLLAR E IMPLANTAR LA HCDPW	40
III.4 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	41
III.4.i Niveles de atención	41
III.4.ii Integración de los niveles por módulos	42
III.4.iii Requerimientos para consulta externa	43
III.4.iv Requerimientos para hospitalización	43
III.4.v Requerimientos para urgencias	44
III.4.vi Historia clínica	44
III.4.vii Hoja frontal	45
III.4.vii.a Actores	45
III.4.vii.b Atributos	45
Datos personales del paciente	46
Datos de derechohabencia del paciente	46

Contactos en caso de emergencia del paciente	47
III.4.viii Antecedentes heredofamiliares	47
III.4.viii.a Actores	47
III.4.viii.b Atributos	47
III.4.ix Antecedentes patológicos	48
III.4.ix.a Actores	48
III.4.ix.b Atributos	48
III.4.x Antecedentes no patológicos	48
III.4.x.a Actores	48
III.4.x.b Atributos	48
III.4.xi Antecedentes gineco-obstétricos	49
III.4.xi.a Actores	49
III.4.xi.b Atributos	49
III.4.xii Antecedentes pediátricos alimentarios	50
III.4.xii.a Actores	50
III.4.xii.b Atributos	50
III.4.xiii Antecedentes prenatales	50
III.4.xiii.a Actores	50
III.4.xiii.b Atributos	50
III.4.xiv Antecedentes perinatales	51
III.4.xiv.a Actores	51
III.4.xiv.b Atributos	51
III.4.xv Padecimiento	51
III.4.xv.a Actores	51
III.4.xv.b Atributos	51
III.4.xvi Interrogatorio por aparatos y sistemas	52
III.4.xvi.a Actores	52
III.4.xvi.b Atributos	52
Cabeza y órganos de los sentidos	52
Aparato cardiorrespiratorio	52
Aparato digestivo	52
Aparato urinario	53
Aparato genital masculino	53
Aparato genital femenino	53
Aparato músculo esquelético	53
Sistema vascular periférico	54
Sistema endocrino	54
Piel	54
Sistema nervioso	54
Esfera psíquica	54
Generales	55
III.4.xvii Exploración física	55
III.4.xvii.a Actores	56
III.4.xvii.b Atributos	56
Signos vitales	56
Inspección general	56
III.4.xviii Análisis y estudios de gabinete	56

III.4.xviii.a	Actores	56
III.4.xviii.b	Atributos	56
III.4.xix	Diagnósticos	56
III.4.xix.a	Actores	57
III.4.xix.b	Atributos	57
III.4.xx	Nota de evolución	57
III.4.xx.a	Actores	57
III.4.xx.b	Atributos	57
	Datos del paciente	57
	Padecimiento actual	57
	Signos vitales	57
III.4.xxi	Terapéutica empleada, resultados obtenidos	57
III.4.xxi.a	Actores	57
III.4.xxi.b	Atributos	58
III.4.xxii	Notas de referencia o traslado	58
III.4.xxii.a	Actores	58
III.4.xxii.b	Atributos	58
	Datos del paciente	58
	Datos del establecimiento receptor	58
	Padecimiento actual	58
III.4.xxiii	Notas de interconsulta	58
III.4.xxiii.a	Actores	58
III.4.xxiii.b	Atributos	58
	Datos del paciente	58
	Padecimiento actual	58
	Estudios de laboratorio y gabinete	58
	Diagnóstico	59
	Terapéutica empleada	59
III.4.xxiv	Nota de ingreso	59
III.4.xxiv.a	Actores	59
III.4.xxiv.b	Atributos	59
	Signos vitales	59
	Padecimiento actual	59
III.4.xxv	Nota de egreso	59
III.4.xxv.a	Actores	59
III.4.xxv.b	Atributos	59
	Padecimiento actual	59
	Diagnóstico	59
	Terapéutica empleada	59
	Notas adicionales de egreso	60
III.4.xxvi	Nota preoperatoria	60
III.4.xxvi.a	Actores	60
III.4.xxvi.b	Atributos	60
	Datos del paciente	60
	Diagnóstico	60
	Cirugía	60
	Terapéutica empleada y resultados obtenidos	60

III.4.xxvii	Nota postoperatoria	60
III.4.xxvii.a	Actores	60
III.4.xxvii.b	Atributos	60
	Datos del paciente	60
	Diagnóstico	61
	Cirugía	61
	Terapéutica empleada y resultados obtenidos	61
III.4.xxviii	REPORTES	61
III.4.xxix	Perfiles para el acceso al sistema	63
III.5	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	70
III.6	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	71
III.6.i	Sistema operativo	71
III.6.ii	Servidor de páginas Web	72
a)	Contenido dinámico	73
b)	Cache	74
III.6.iii	Servidor de base de datos	75
IV.	DISEÑO	77
IV.1	COMPORTAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA	78
IV.2	AUTENTIFICACIÓN	78
IV.2.1	Diagrama de casos de uso	79
IV.2.2	Diagrama de colaboración para el cliente	80
IV.2.3	Diagrama de Secuencias	81
IV.3	EXPEDIENTE	82
IV.3.1	Diagrama de casos de uso	83
IV.3.2	Diagrama de colaboración para el cliente	83
IV.3.3	Diagrama de Secuencias	84
IV.4	HOJA FRONTAL	85
IV.4.1	Diagrama de casos de uso	87
IV.4.2	Diagrama de colaboración para el cliente	87
IV.4.3	Diagrama de Secuencias	88
IV.5	ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES	89
IV.5.1	Diagrama de casos de uso	90
IV.5.2	Diagrama de colaboración para el cliente	91
IV.5.3	Diagrama de secuencia	91
IV.6	ANTECEDENTES PATOLOGICOS	92
IV.6.1	Diagrama de casos de uso	93
IV.6.2	Diagrama de colaboración para el cliente	93
IV.6.3	Diagrama de secuencia	94
IV.7	ANTECEDENTES NO PATOLOGICOS	94
IV.7.1	Diagrama de casos de uso	95
IV.7.2	Diagrama de colaboración para el cliente	96
IV.7.3	Diagrama de secuencia	96
IV.8	ANTECEDENTES PEDIATRICOS	97
IV.8.1	Diagrama de casos de uso	98
IV.8.2	Diagrama de colaboración para el cliente	98
IV.8.3	Diagrama de Secuencias	99

IV.9 ANTECEDENTES PRENATALES	99
IV.9.1 Diagrama de casos de uso	101
IV.9.2 Diagrama de colaboración para el cliente	101
IV.9.3 Diagrama de Secuencias	102
IV.10 PADECIMIENTO ACTUAL	102
IV.10.1 Diagrama de casos de uso	104
IV.10.2 Diagrama de colaboración para el cliente	104
IV.10.3 Diagrama de Secuencias	105
IV.11 INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS	105
IV.11.1 Diagrama de casos de uso	107
IV.11.2 Diagrama de colaboración para el cliente	108
IV.11.3 Diagrama de secuencia	108
IV.12 SIGNOS VITALES	109
IV.12.1 Diagrama de casos de uso	110
IV.12.2 Diagrama de colaboración para el cliente	110
IV.12.3 Diagrama de Secuencias	111
IV.13 ESTUDIOS DE GABINETE Y OTROS	111
IV.13.1 Diagrama de casos de uso	113
IV.13.2 Diagrama de colaboración para el cliente	113
IV.13.3 Diagrama de Secuencias	114
IV.14 TERAPEUTICA EMPLEADA Y RESULTADOS OBTENIDOS	115
IV.14.1 Diagrama de casos de uso	116
IV.14.2 Diagrama de colaboración para el cliente	117
IV.14.3 Diagrama de secuencia	117
IV.15 DIAGNOSTICO	118
IV.15.1 Diagrama de casos de uso	119
IV.15.2 Diagrama de colaboración para el cliente	119
IV.15.3 Diagrama de Secuencias	120
IV.16 NOTA DE EGRESO	120
IV.16.1 Diagrama de casos de uso	122
IV.16.2 Diagrama de colaboración para el cliente	122
IV.16.3 Diagrama de secuencia	123
IV.17 NOTA DE REFERENCIA O TRASLADO	123
IV.17.1 Diagrama de casos de uso	125
IV.17.2 Diagrama de colaboración para el cliente	125
IV.17.3 Diagrama de Secuencias	126
IV.18 SEGURIDAD MODULOS	126
IV.18.1 Diagrama de casos de uso	127
IV.18.2 Diagrama de colaboración para el cliente	128
IV.18.3 Diagrama de secuencia	128
IV.19 SEGURIDAD GRUPOS	129
IV.19.1 Diagrama de casos de uso	129
IV.19.2 Diagrama de colaboración para el cliente	130
IV.19.3 Diagrama de secuencia	130
IV.20 SEGURIDAD – PERMISOS	131
IV.20.1 Diagrama de casos de uso	132
IV.20.2 Diagrama de colaboración para el cliente	132

IV.20.3	Diagrama de secuencia	133
IV.21	SEGURIDAD – PERFIL DE USUARIO	133
IV.21.1	Diagrama de casos de uso	134
IV.21.2	Diagrama de colaboración para el cliente	134
IV.21.3	Diagrama de secuencia	135
V.	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN	168
V.1	CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	168
V.1.i	Esquema de particiones.	168
V.1.ii	Paquetes requeridos y no requeridos.	169
V.1.iii	Otras consideraciones	170
V.1.iv	Instalación de Truck MMCache	171
V.2	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	171
V.3	CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR WEB	172
V.4	CONFIGURACIÓN DE PHP	173
V.5	CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS	173
V.6	INSTALACIÓN DE LA HCDPW Y BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN	176
V.6.i	Configuración de SNMP	176
V.6.ii	Configuración de RSync	180
V.7	IMPLANTACIÓN DE SEGURIDAD EN EL SERVIDOR	181
V.8	CONSIDERACIONES PARA SISTEMAS DE ALTA DISPONIBILIDAD	181
V.8.i	Suministro Eléctrico	182
V.8.i.a	Falla en la fuente de poder de los equipos	182
V.8.i.b	Variaciones de voltaje	182
V.8.i.c	Cortes en el suministro eléctrico	183
V.8.ii	Servidor	183
V.8.iii	Clusters	184
V.8.iv	RAIDs.	184
V.8.v	Balanceo de carga	184
	Balanceo de carga por hardware	185
	Switches con balanceo de carga integrado	185
	Balanceo de carga a nivel de software	185
	Método Round Robin DNS (RRDNS)	185
	Software inteligente de balanceo de cargas	186
V.8.vi	Seguridad	186
V.8.vi.a	Seguridad física	186
V.8.vi.b	Ataques a través de Internet	187
V.8.vi.c	Copias de respaldo	187
V.8.vi.d	Imágenes de los servidores críticos	187
VI.	PRUEBAS DEL SISTEMA	188
VI.1	ANÁLISIS DE RED	188
VI.1.1	Análisis de red a nivel hardware	188
VI.2	ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SERVIDOR	190

VI.2.1	Análisis y restricción de servicios proporcionados	190
VI.2.2	Análisis de Apache	192
VI.2.3	Análisis de PHP	193
VI.2.4	Análisis de PostgreSQL	194
VI.3	ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN	197
VI.4	ANÁLISIS DE MÓDULOS	197
VI.4.1	Requerimientos de pruebas	197
VI.4.2	Estrategia de pruebas	199
	CONCLUSIONES	203
	BIBLIOGRAFÍA	206
	LIBROS Y MANUALES	206
	PÁGINAS WEB	207
	NORMA Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, Del expediente clínico.	209
0.	Introducción	211
1.	Objetivo	212
2.	Campo de aplicación	212
3.	Referencias	212
4.	Definiciones	212
5.	Generalidades	213
6.	Del expediente en consulta externa	214
7.	De las Notas Médicas en Urgencias	215
8.	De las notas médicas en Hospitalización	215
9.	De los reportes del personal profesional, técnico y auxiliar	217
10.	Otros documentos	217
11.	Concordancia con normas internacionales y mexicanas	218
12.	Bibliografía	218
13.	Observancia de la Norma	219
14.	Vigencia	219
	MATRIZ DE PRUEBAS	220
	Pruebas funcionales	220
	Pruebas interfaz de usuario	230
	Pruebas carga de trabajo	232
	Pruebas seguridad y control de acceso	236

INTRODUCCIÓN

La integración de las ciencias médicas con el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y la ingeniería biomédica está transformando la forma de vivir, conocer, trabajar, entretenerse e interrelacionarse con el mundo. Cada día convergen nuevas tecnologías, servicios y contenidos que ofrecen oportunidades hasta hace poco inimaginables.

Actualmente se dispone de tecnologías eficientes y rentables en el campo de la salud, que se adaptan a las características económico-sociales del sector local o regional. Sus servicios y beneficios pueden incidir en todas las actividades relacionadas con la atención médica, la salud pública, la enseñanza y capacitación continua, y la administración de los servicios de salud. Su uso es fundamental para fortalecer los servicios que las instituciones ofrecen a la población, a fin de mejorar su calidad, avanzar en la cobertura universal y mejorar el desempeño del personal de salud.

Por lo anterior la tesis que se plantea consiste en desarrollar un sistema capaz de organizar los datos de la Historia Clínica del paciente que tiene como fin facilitar el registro, la consulta, la transmisión ágil y el intercambio de la atención médica para la toma de decisiones rápida y oportuna. Además, apoyará los procesos de interconsulta, referencia y seguimiento de casos, todo ello bajo mecanismos de seguridad y confidencialidad. Este sistema es básico para el flujo de información; así como para la enseñanza, investigación, estadística y administración de servicios.

El expediente clínico es un instrumento de carácter legal, que cualquier unidad de salud tiene la obligación de elaborar y utilizar, conforme a los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998; por tal motivo, la sistematización del mismo contribuirá a mejorar su elaboración, actualización, lectura, enseñanza, investigación, archivo, transmisión y análisis de acuerdo a los lineamientos establecidos.

Para ello el sistema de Historia Clínica Digital para el Paciente vía Web (HCDPW) funcionará en un ambiente de trabajo cliente – servidor con las siguientes características:

- Registro de historias clínicas bajo estándares establecidos por la Norma Oficial Mexicana.
- Registro de todas las actividades y consultas cumplidas por el paciente en forma cronológica, catalogada por particularidades: tipo de consulta especialidad, diagnóstico, tratamiento y estudios de gabinete.
- Historias médicas compartidas por especialidad y nivel de acceso.
- Consulta y registro de historias vía Web.
- Estadísticas generales.

- Registro único de pacientes.
- Registros de historias clínicas por niveles de atención médica.

Para desarrollar el sistema, se aplicaron diversas técnicas y tecnologías de la computación. Entre ellas, se pueden mencionar:

- UML y su extensión para aplicaciones Web (WAE) como lenguaje de modelado orientado a objetos utilizando como herramientas Rational Rose y Microsoft Visio Profesional 2002.
- Red Hat Linux Advance Server 3.0 como sistema operativo de la aplicación.
- PostgreSQL 7.3.4 como la base de datos del sistema, en la cual radica toda la información generada por el médico.
- PHP 4.3.2 utilizado como herramienta de desarrollo de páginas WEB dinámicas.
- Apache 2.0.46 como servidor de páginas Web.
- TURCK MM Cache como complemento de php para acelerar la ejecución de páginas Web.
- R-Sync como herramienta para generar respaldos.
- Net-SNMP como herramienta de monitoreo del desempeño del servidor.

El sistema HCDPW contempla futuras actualizaciones, por tal motivo la documentación del sistema es de gran importancia para la comprensión de partes fundamentales del desarrollo.

La tesis está dividida en 6 capítulos:

En el capítulo I Antecedentes.- se menciona la situación actual de la historia clínica, sus características principales, organización, requerimientos organizacionales, así como una propuesta de solución al problema.

En el capítulo II Metodología de Ingeniería de Software.- se describen los conceptos teóricos que sirven como base para el desarrollo del sistema. Se explica en forma general lo referente a lenguajes de programación, bases de datos, redes de computadoras, modelos de desarrollo de software y metodologías de ingeniería de software.

En el capítulo III Requerimientos.- es la parte principal para el desarrollo del sistema, en donde se describen los requerimientos funcionales, de software y de hardware.

En el capítulo IV Análisis y Diseño.- se presenta el modelado de requerimientos y diseño tanto de la interfaz del sistema como de la base de datos aplicando para ello UML como lenguaje de modelado. Aquí se desarrollan diversos tipos de diagramas UML tales como: diagramas de uso, diagramas de secuencias y diagramas de clases que permiten definir de manera concreta y precisa el funcionamiento que tendrá el sistema. Por último se muestra el diagrama entidad-relación de la base de datos, base medular para la implantación del sistema.

En el capítulo V Instalación y Configuración.- se da un panorama de la instalación y configuración del Software requerido para la implantación del sistema, así mismo trata diversos puntos en la configuración a fin de mejorar el desempeño y seguridad del servidor.

En el capítulo VI Pruebas.- se demuestra la seguridad con que cuenta el sistema HCDPW y también se llevan a cabo diversos tipos de pruebas para mostrar el buen funcionamiento del mismo.

Al finalizar los capítulos se menciona una conclusión, resaltando los objetivos alcanzados y propuestas para el mejoramiento del sistema de HCDPW.

Finalmente, se cuenta con un glosario tanto de términos computacionales como de medicina y un apartado para los anexos.

CAPÍTULO I

ANTECEDENTES

I.	ANTECEDENTES.....	1
I.1	HISTORIA CLINICA (HC).....	1
I.2	REQUISITOS BÁSICOS DE LA HC.....	1
I.3	DISPOSICIONES LEGALES.....	2
I.4	NORMA OFICIAL MEXICANA.....	2
I.5	ESTRUCTURA DE LA HC.....	3
I.6	NIVELES DE ATENCIÓN MÉDICA.....	3
I.7	HISTORIA CLÍNICA DIGITAL (HCD).....	4
I.7.i	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA HCD.....	4
I.8	ELEMENTOS DE SEGURIDAD QUE PROPORCIONA LA HCD.....	5
I.9	VENTAJAS DE LA HCD.....	5
I.10	CAMPOS DE APLICACIÓN.....	7

I. ANTECEDENTES

En este capítulo se dará una introducción general a los términos empleados en el desarrollo del sistema, se expone la situación actual para el registro de la historia clínica mediante papel y se plantea la importancia en automatizarla.

I.1 HISTORIA CLINICA (HC)

La HC es el "documento de identidad" de salud del paciente, el cual contiene la exposición ordenada y completa de todas sus enfermedades; desglosando el padecimiento, diagnóstico, plan y evolución de la enfermedad. Para ser plenamente útil y actualizado, el documento debe estar al alcance del (los) médico(s) en todo momento. Por diversas razones es común enfrentarse con dificultades para acceder al mismo, uno de los problemas se debe a que la documentación se lleva en papel, ocupando grandes espacios físicos para su almacenamiento, dificultando con ello su consulta, adicionalmente encontramos muchos casos en que la HC ha quedado fragmentada, diseminada en clínicas, consultorios o en las propias manos del paciente, obligando la realización innecesaria de estudios y confiar en la memoria del paciente. Por estos motivos surge la necesidad de cambiar el medio de almacenamiento, de tal forma que es inminente el abandono del papel y el paso al registro médico electrónico a futuro.

En muchas profesiones la computadora es una herramienta indispensable que a tomado mayor intensidad en los últimos años. Son varios los motivos que han llevado a la globalización en la medicina y al registro médico único de los pacientes, los cuales traen beneficios directos al paciente y en el crecimiento del conocimiento en medicina. Estos aspectos pueden resumirse en un concepto "Historia Clínica Digital".

I.2 REQUISITOS BÁSICOS DE LA HC

La HC debe cumplir con ciertos requisitos que la hacen una herramienta potencialmente útil:

- Veracidad en la información.- La HC, debe caracterizarse por ser un documento veraz, constituyendo un derecho del usuario. La falta de este requisito puede incurrir en faltas administrativas o legales.
- Exactitud.- Información precisa y detallada.
- Registros altamente profesionales.- Los datos en ella contenida deben ser realizados con criterios objetivos y científicos, debiendo ser respetuosa y sin afirmaciones hirientes para el propio paciente, otros profesionales o bien hacia la institución.

- Registro oportuno.- La HC debe realizarse de forma simultánea en el momento que es atendido el paciente.
- Registro detallado.- Debe especificar datos suficientes y concretos sobre la patología del paciente, además de contener todos los documentos integrantes de la HC, desde los datos administrativos, documentos de consentimiento, informe de atención médica, protocolos especiales, estudios de laboratorio, etc.
- Identificación del médico que registra.- La HC debe contener la firma de todo personal médico que intervenga en la atención del paciente.

I.3 DISPOSICIONES LEGALES

La HC adquiere su máxima dimensión en el mundo jurídico porque es el documento donde se refleja no sólo la práctica o acto médico, sino también el cumplimiento de algunos de los deberes de los prestadores de servicios de atención médica respecto al paciente, es por ello que la HC se basa en la Norma Oficial Mexicana "NOM 168-SSA1-1998", la cual establece los criterios científicos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso y archivo del expediente clínico.

Esta Norma representa el instrumento regulatorio del expediente clínico y orienta al desarrollo de una cultura de calidad, permitiendo los usos: médico, jurídico, enseñanza, investigación, evaluación, administración y estadísticos. Así mismo, es de observancia general en el territorio nacional y sus disposiciones son obligatorias para los prestadores de servicios de atención médica de los sectores públicos, sociales y privados; incluidos los consultorios en los términos previstos en la misma.

I.4 NORMA OFICIAL MEXICANA

El Programa de Reforma del Sector Salud plasma la mejora de calidad en atención de prestación de los servicios de salud, como uno de los principales objetivos que en materia de salud se definieron en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Alcanzar tal objetivo implica fortalecer y complementar los servicios y sus componentes.

Destaca por su importancia, el presente ordenamiento dirigido a sistematizar, homogeneizar y actualizar el manejo de la HC que contiene los registros de los elementos técnicos esenciales para el estudio racional y la solución de los problemas de salud del paciente, involucrando acciones preventivas, curativas y

rehabilitatorias, las cuales constituyen una herramienta de obligatoriedad para los sectores público, social y privado del Sistema Nacional de Salud.

Es importante señalar que para la correcta interpretación de la presente Norma Oficial Mexicana se tomarán en cuenta los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica, especialmente el de la libertad prescriptiva en favor del personal médico, a través de la cual los profesionales, técnicos y auxiliares de las disciplinas para la salud, habrán de prestar sus servicios a su leal saber y entender, en beneficio del paciente, atendiendo a las circunstancias de modo, tiempo y lugar en que presten sus servicios.

Esta Norma Oficial Mexicana establece los criterios científicos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso y archivo de la HC.

Para mayor detalle ver **Anexo 1 Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998**

I.5 ESTRUCTURA DE LA HC

El contenido de la HC está estructurado de la siguiente forma:

- Expediente
- Resúmenes médicos
- Notas médicas
- Recetas
- Referencia y contrarreferencia
- Agenda
- Reportes

I.6 NIVELES DE ATENCIÓN MÉDICA

Existen 3 niveles de atención médica:

Primer Nivel (Atención Médica Primaria Integral); se refiere a la valoración en primer instancia que realiza el médico general.

Segundo Nivel (Atención Médica Especializada); se ocupa de la exploración, tratamiento o rehabilitación especializados de manera ambulatoria u hospitalaria,. Se hace una confirmación de diagnóstico y rehabilitación.

Tercer Nivel (Atención Médica de Alta Especialidad); consiste en la atención de alta especialidad de manera ambulatoria u hospitalaria,, también contempla la investigación y docencia .

I.7 HISTORIA CLÍNICA DIGITAL (HCD)

Se define como el documento electrónico que contiene los datos clínicos del paciente, desde su nacimiento hasta su muerte; en dicho documento quedará registrada la relación del personal médico con el paciente, diagnóstico y planes realizados para su mejor evolución y rehabilitación.

La finalidad de la HCD es almacenar de forma ordenada y accesible la información sobre el estado de salud del paciente, con el objeto de facilitar la interconsulta y almacenamiento de toda la información clínica necesaria para asegurar, bajo un criterio médico, el conocimiento veraz, exacto y actualizado del estado de salud del paciente.

I.7.i PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA HCD

Además de las características de disponibilidad, veracidad y legibilidad, que dependen del usuario que genera la información, exclusivamente e igual que su homólogo en papel se deben tener en cuenta otros aspectos de alta importancia. La HCD es un documento privado, que además de servir técnicamente a los médicos, tiene fines administrativos, estadísticos y legales (derechos y obligaciones de los pacientes, profesionales e instituciones de atención médica) que deben garantizar los siguientes principios:

- Disponibilidad.- Debe garantizar la consulta de la información cuando el paciente y los médicos lo necesiten, en tiempo y forma.
- Integridad.- Comprobar que no se ha modificado el mensaje original.
- Cronología.- Fecha y hora en que se generó o actualizó la información.
- Autoría.- Identificar el responsable que la generó.
- Acceso restringido.- Permitir acceder a la información, no de forma libremente difundida, sino controlando qué y quién accede.
- Inviolabilidad.- La información no puede ser alterada.
- Histórico.- Debe permanecer inalterable en el tiempo para su futura referencia.

I.8 ELEMENTOS DE SEGURIDAD QUE PROPORCIONA LA HCD

Disponer de un sistema de seguridad de información y control de modificaciones, son aspectos fundamentales que el sistema HCD garantiza tener para cumplir con la lógica médica, jurídica e informática.

El orden a asegurar en particular es la confidencialidad, integridad y exactitud de los datos procesados. El sistema de HCD contempla medidas apropiadas para:

- Impedir que los datos sean leídos, copiados, modificados o retirados por personas no autorizadas (control de acceso a usuarios)
- Impedir que los sistemas sean abiertamente modificados restringiendo lo que el usuario puede hacer (control de uso)
- Garantizar la integridad de la información asegurándose de almacenar una bitácora de quién ha accedido al sistema, qué datos han sido introducidos, modificados o eliminados, cuándo y por quién (control de manejo de datos)
- Salvaguardar los datos mediante copias de seguridad (control de disponibilidad)

La responsabilidad de actualizar la HCD es del médico que brinda atención médica al paciente, siendo él, el único agente que está autorizado para anotar en el sistema la actualización de los datos relativos a la salud.

I.9 VENTAJAS DE LA HCD

La HC en medios electrónicos supone un ahorro de tiempo en la resolución del problema de salud y un ahorro económico eliminando los procesos administrativos, al tiempo que permite la obtención de indicadores para la atención médica. Además, la integración garantiza la unicidad de datos y la coordinación de los médicos y especialistas implicados. Los procesos se van sistematizando de manera natural y desaparecen barreras. En definitiva, el principal valor que produce es la agilidad en el acceso a la información, la coordinación entre los diferentes médicos y especialistas, el mayor volumen de datos útiles del paciente, la fiabilidad de los mismos y el apoyo al profesional clínico en su trabajo para mejorar la calidad en la atención médica.

Las principales ventajas de una HCD son:

- Evitar la acumulación de documentación, que en algunos casos es repetitiva, ocupando espacios físicos innecesarios. Cada hospital cuenta con grandes espacios destinados a guardar las HC's que son difíciles de ubicar a posteriori.
- Mejorar el acceso a la información y antecedentes de pacientes que ingresan para atención médica, advirtiendo a las guardias sobre diagnóstico, alergias, medicamentos, etc. Pensemos en un paciente que ingresa inconsciente a una sala de guardia, al cual no se conoce sobre las enfermedades previas, problema de hipertensión arterial, alergia a medicamentos, etc. son riesgos innecesarios que se corren, los cuales con un sistema de HCD el problema aminoraría.
- Tener la posibilidad de continuar el tratamiento de un paciente aún cuando el médico ya no se encuentre en la institución.
- Permitir a los investigadores el uso de bases de datos con fines estadísticos y de investigación. La aplicación de recursos informáticos en el campo de la medicina podría convertirse en una herramienta importante en la detección temprana de nuevas enfermedades.
- Obtener información sobre las reacciones adversas de medicamentos y así mejorar el plan de rehabilitación.
- Tener mayor coherencia en la reanudación de atención a pacientes que después de un largo tiempo de inactividad reanuda su atención médica.
- Proporcionar legibilidad, ya que en muchos casos es difícil de leer las HC's, y mucha de la información volcada en las mismas no se aprovecha, descartando en muchos casos datos de suma importancia para el paciente, los cuales en ocasiones ni el mismo médico que lo escribió lo puede descifrar.
- Contar con seguridad en la integridad de la información, no podríamos imaginar el paso de información por medios electrónicos de forma insegura, si lo que mueve las economías mundiales como la moneda marcha sin problemas y con seguridad por estos medios, la HCD debe seguir el mismo camino.

- Proporcionar confidencialidad en los datos; con los sistemas de encriptado actuales es más difícil poder intentar extraer información de una computadora que hacerlo de una HC escrita en papel, la cual da vueltas por diferentes departamentos en los hospitales y en muchos casos termina extraviándose. Con un adecuado control de acceso, los médicos pueden acceder a la HCD y modificarla parcialmente. La HCD proporciona un medio de autenticación que restringe lo que puede hacer el usuario.
- Contar con una HCD única, ya que la persona tiene un sólo registro médico desde su nacimiento y no uno por cada institución en la cual es atendido. Permitiendo al médico tener el antecedente completo del paciente, y la certeza de saber qué enfermedades padeció.
- Permitir al paciente obtener un resumen de su HC cuando lo solicite.
- Permitir almacenar la información durante un largo periodo de tiempo. De modo que se puede disponer de la misma, sin ocupar demasiado espacio físico.

I.10 CAMPOS DE APLICACIÓN

De la conjugación de las características y requisitos de una HCD surge una herramienta de gran potencial que tiene tres principales campos de aplicación:

- Administrativo.- Se reducirá en gran medida las actividades administrativas, evitando papeleo innecesario y agilizando la comunicación entre las diversas áreas por medios electrónicos. En cada paso de atención médica se preverá y organizará el siguiente nivel, desde el lugar en el que se encuentre el paciente. Éste llegará al hospital a una cita o ingreso previamente gestionado desde la atención primaria, incluso desde otro hospital.
- Atención médica.- La HCD, entendida como sistema de gestión y almacenamiento de todos los datos del paciente durante su vida, no sólo su estancia en el hospital. Estos datos serán estructurados y permitirán "navegar" por la información de forma organizada. La HCD recogerá los distintos problemas del paciente, para los que existirá una guía clínica con los protocolos de actuación estándar y las actividades que en su caso se han ido realizando. Supondrá la integración de todas las tareas y las funciones de documentación asociadas de cada especialidad médica. Se incluirían aquí los datos de padecimientos, estudios, tratamiento, medicación, dictamen médico, consumo de material, recomendaciones e informes de seguimiento y alta del paciente, etc.

- Financiero y de recursos humanos.- Por la parte financiera se vería un decremento en el insumo de papel, además del proceso de mantenimiento del almacén. Por recursos humanos aprovecharíamos de una mejor forma el personal teniendo organizados holguras de personal y reasignación de personal en áreas con falta de los mismos.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

II.	METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	9
II.1	MODELOS DE CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE	9
II.1.1	Modelo lineal secuencial	10
II.1.2	Modelo de cascada o clásico	11
II.1.3	Modelado incremental	12
II.1.4	Modelo evolutivo	13
II.1.5	Modelo prototipado de requerimientos	14
II.1.6	Modelo espiral	15
II.1.7	Modelos seleccionados para desarrollar la HCDPW	16
II.2	MODELADO VISUAL PARA DESARROLLO DE SOFTWARE (UML)	17
II.2.1	Diagramas	17
II.2.2	Extensiones para aplicaciones Web (WAE) con UML	28
II.3	METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE BASE DE DATOS	31
II.3.1	Características de las bases de datos	31
II.3.2	Identificar los objetos principales dentro del sistema	32
II.3.3	Definir los objetos principales	32
II.3.4	Establecer las relaciones entre objetos	33
II.3.5	Resolver el modelo lógico	33
II.3.6	Normalizar el modelo lógico	33
II.3.7	Convertir el modelo lógico a un esquema físico	35

II. METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE SOFTWARE

En este capítulo se expone el marco teórico que sustenta las técnicas que se usan para el desarrollo del proyecto de la HCDPW, considera aspectos tales como: modelos de ciclos de vida del software, modelado visual para desarrollo de software; UML y metodología para el diseño de base de datos.

En los modelos de ciclo de vida se exponen los más comunes y se determina qué modelos se usarán para el desarrollo del proyecto.

En lo que se refiere a modelado UML se describe en qué consiste y las ventajas de usar esta metodología, de igual forma se explican los diagramas que conforman el proyecto.

Para el diseño de la base de datos se resumen los puntos más importantes que se deben considerar para su diseño y construcción.

Es muy importante tener en cuenta que para resolver un proyecto de software, el ingeniero debe adoptar una estrategia de desarrollo la cual guíe el proceso, metodología y herramientas a usar. A dicha estrategia se le conoce como Modelo de Procesos o Paradigma de Ingeniería de Software.

Un modelo se utiliza para distinguir un punto de partida, una gestión, un nacimiento, un crecimiento, una obsolescencia y una muerte.

II.1 MODELOS DE CICLO DE VIDA DEL SOFTWARE

Un modelo de ciclo de vida es la sucesión de etapas por las que pasa el software desde que un nuevo proyecto es concebido hasta que se deja de usar. Cada una de estas etapas lleva asociada una serie de tareas que deben realizarse, y una serie de documentos que serán la salida de cada una de estas fases y servirán de entrada en la fase siguiente.

El objetivo de los modelos es proporcionar una guía para ordenar las diversas actividades técnicas en un proyecto, también proporcionan un marco de referencia para administrar el desarrollo y el mantenimiento. Entre los principales modelos se encuentran:

- Modelo lineal secuencial
- Modelo de cascada o clásico
- Modelo incremental
- Modelo evolutivo
- Modelo prototipado de requerimientos
- Modelo espiral

El motor que mueve cada uno de los modelos tiene como base una serie de fases por las cuales pasa todo desarrollo de software; análisis de requerimientos, diseño, codificación, pruebas, operación y mantenimiento.

Generalmente se selecciona un modelo de proceso para la Ingeniería de Software según sea la complejidad del proyecto y la aplicación, es decir de acuerdo a los métodos, herramientas y tiempo a utilizarse

II.1.1 Modelo lineal secuencial

Este modelo de proceso, mostrado en la Figura II-1, sugiere un enfoque sistemático, secuencial para el desarrollo de software, donde inicia con un módulo de sistemas (Ingeniería de sistemas/información) y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento.

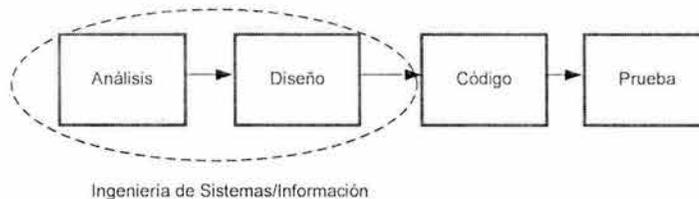


Figura II-1 Modelo lineal secuencial

II.1.1.1 Análisis

Tanto el desarrollador como el cliente tienen un papel activo del cual nace un conjunto de actividades llamadas análisis. El cliente intenta plantear un sistema a nivel de descripción de datos, funciones y comportamiento. El desarrollador debe actuar como interrogador, es decir como un ente que resuelve problemas y como negociador.

El análisis de requerimientos permite al ingeniero de sistemas especificar las características operacionales del software (función, datos y requerimientos), indica la interfaz del software con otros elementos del sistema y establece las restricciones que debe cumplir.

El análisis de requerimientos se enfoca en cinco áreas de trabajo:

- Reconocimiento del problema
- Evaluación del problema y Síntesis de la solución
- Modelado
- Especificación
- Revisión

II.1.1.2 Diseño

El diseño de software es un proceso de varios pasos a seguir y se centra en cuatro atributos distintos del programa:

- Estructura de datos.
- Arquitectura de software.
- Representaciones de interfaz.
- Detalle procedimental (algoritmos).

II.1.1.3 Código

Se trata de representar en algún lenguaje de programación el diseño generado para un sistema.

II.1.1.4 Pruebas

Ya generado el código se empieza con las pruebas de programa el proceso de pruebas se centra en los procesos lógicos internos de software asegurándose que todas las sentencias sean identificadas.

Durante el proceso de implantación y prueba se deben realizar todas las estrategias posibles para garantizar que el uso inicial del sistema se encuentre libre de errores, detectar los problemas y llevar a cabo las correcciones para su buen funcionamiento.

Desafortunadamente la evaluación de sistemas no siempre recibe la atención que merece, sin embargo cuando se lleva a cabo de manera adecuada proporciona mucha información que puede ayudar a mejorar la efectividad de los esfuerzos en el desarrollo de aplicaciones futuras.

II.1.2 Modelo de cascada o clásico

Este modelo tiene una alta simplicidad y es la base para los demás modelos, determina que el desarrollo de software debe ser a través de una secuencia de fases.

Cada fase tiene un conjunto de metas definidas, y las actividades dentro de una fase contribuyen a la satisfacción de dichas metas, al finalizar una fase se tendrá una serie de documentos que servirán de entrada a la siguiente fase.

El modelo de ciclo de vida en cascada cumple con los siguientes principios básicos:

- Planear el proyecto antes de iniciarlo.
- Documentar los resultados de las actividades realizadas en cada fase.
- Analizar los requerimientos antes de comenzar el diseño.
- Diseñar antes de comenzar a programar.
- Codificar atendiendo los requerimientos y el diseño.
- Probar una vez que este concluido el sistema.

II.1.2.1 Propósitos del ciclo de vida en cascada

- Establecer los criterios que se utilizan para determinar el paso entre fases.
- Elaborar documentos entre fases.
- Ayudar a minimizar los gastos de la planificación ya que estos se realizan sin problemas.
- Este modelo funciona bien con proyectos complejos ya que se puede obtener un gran beneficio atendiendo esta complejidad en forma ordenada.
- Evitar una fuente común de errores, ya que elimina los cambios que se pueden producir a medio camino.

II.1.3 Modelado incremental

Los riesgos asociados con el desarrollo de sistemas complejos son enormes. Una forma de reducir los riesgos es construir sólo una parte del sistema, reservando otros aspectos para niveles posteriores. El desarrollo incremental es el proceso de construcción que continuamente incrementa requerimientos al sistema.

Típicamente, un documento de requerimientos es escrito al obtener todos los requerimientos para el sistema completo.

El desarrollo incremental no demanda una forma específica de observar el desarrollo de algún incremento. Así, el modelo en cascada puede ser usado para administrar cada esfuerzo del desarrollo.

El modelo de desarrollo incremental provee algunos beneficios significativos en los proyectos:

- Construir sistemas pequeños es menos riesgoso que construir sistemas grandes.
- Desarrollar parte de las funcionalidades determinando si los requerimientos planeados para los niveles subsiguientes son correctos.

- Si un error importante se generó, sólo la última iteración necesita ser descartada.
- Reducir el tiempo de desarrollo de un sistema, hace que decrezcan las probabilidades que los requerimientos del usuario puedan cambiar durante el desarrollo.
- Los errores de desarrollo generados en un incremento, pueden ser arreglados antes del comienzo del próximo.

En la Figura II-2 se muestra este modelo. Cuando se utiliza un modelo incremental, el primer incremento, es un producto esencial, es decir se afrontan requisitos básicos, pero muchas funciones suplementarias algunas conocidas, otras no, quedan sin extraer. El cliente utiliza el producto central o base, ya que se trabaja con un modelo incremental, el desarrollador elabora un plan para el incremento siguiente, el plan afronta la modificación del producto central a fin de cumplir mejor las necesidades del cliente y la entrega de las funciones. Este proceso se repite siguiendo la entrega de cada incremento, hasta que se elabore el producto final de software.

El modelo incremental se centra en la entrega de un producto operacional con cada incremento, los primeros incrementos son versiones incompletas del producto final, pero proporciona al usuario la funcionalidad que precisa y también una plataforma para la evaluación.

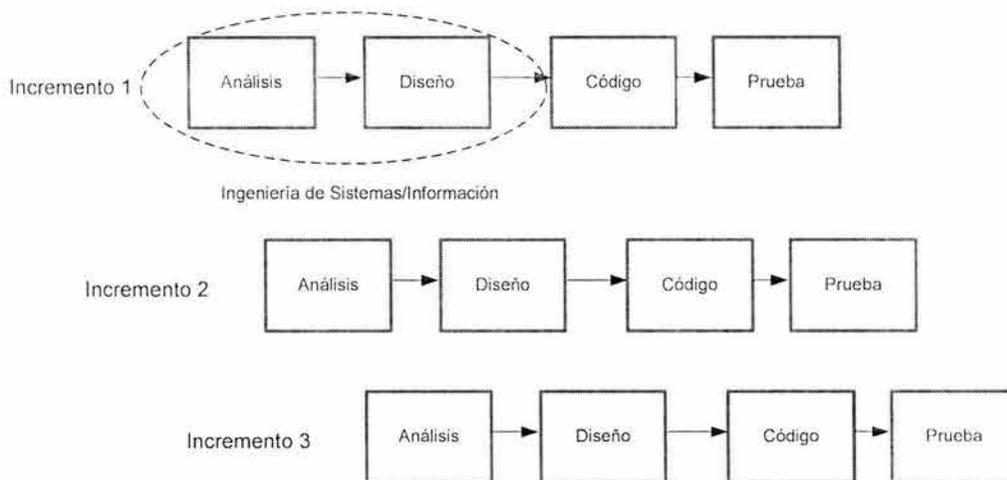


Figura II-2 Modelo incremental

II.1.4 Modelo evolutivo

Al igual que el modelo incremental, el modelo de desarrollo evolutivo construye una serie de versiones del sistema. Sin embargo, mientras que la aproximación

incremental presupone que los requerimientos se han definido totalmente desde el inicio, el modelo evolutivo asume que los requerimientos no se conocen en su totalidad.

En el modelo evolutivo, los requerimientos son cuidadosamente examinados, y solo aquellos que están bien definidos son seleccionados para desarrollar la primera versión del sistema.

Cuando los usuarios usan el sistema, y proveen retroalimentación a los desarrolladores comienza la actualización de requerimientos, y una segunda versión del producto es desarrollada y liberada. Este proceso se repite indefinidamente.

El desarrollo evolutivo no demanda una forma específica de observar el desarrollo de algún incremento. Así, el modelo en cascada puede ser usado para administrar el desarrollo.

El desarrollo incremental y evolutivo se pueden combinar al construir un subconjunto de requerimientos conocidos (incremental), y tener presente que es probable que nuevos requerimientos aparezcan cuando el sistema sea liberado.

El desarrollo de software en forma evolutiva requiere especial cuidado en la manipulación de documentos, programas, datos de pruebas, etc. desarrollados en cada versión del software.

II.1.5 Modelo prototipado de requerimientos

El prototipado de requerimientos es la creación de una implantación parcial de un sistema, con el propósito explícito de comprender los requerimientos. Estas actividades se logran mediante la construcción de un prototipo el cual se pone a disposición de los usuarios, posibilitando que ellos experimenten con el prototipo.

Posteriormente, proveen la retroalimentación sobre lo que a ellos les gustó y no les gustó acerca del prototipo, y se registra en la documentación actual de la especificación de requerimientos. El prototipado puede ser usado como parte de la fase de requerimientos (determinar requerimientos) o justo antes de la fase de requerimientos (como predecesor de requerimientos)

Muchos usuarios encuentran que es más fácil proveer retroalimentación basada en la experiencia utilizando un prototipo, en vez de leer una especificación de requerimientos potencialmente ambigua y extensa.

A diferencia del modelo evolutivo donde los requerimientos mejor definidos están incorporados, un prototipo generalmente se construye con los requerimientos entendidos más pobremente.

II.1.6 Modelo espiral

En este modelo, el desarrollo es iterativo. Tan pronto como se completa una iteración de desarrollo, otra comienza.

El modelo espiral, propuesto originalmente por Boehm, es un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial.

Proporciona el potencial para el desarrollo rápido de versiones incrementales del software. Durante las primeras iteraciones, la versión incremental podría ser: un modelo en papel o prototipo. Durante las últimas iteraciones, se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

Se divide en un número de actividades de trabajo, también llamadas regiones de tareas. Generalmente existen entre tres y seis regiones de tareas:

- Comunicación con el cliente, las tareas requeridas para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente.
- Planificación, las tareas requeridas para definir recursos, tiempo y otra información relacionada con el proyecto.
- Ingeniería, las tareas requeridas para construir una o más representaciones de la aplicación.
- Construcción y acción, las tareas requeridas para construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario.
- Evaluación del cliente, las tareas requeridas para obtener la reacción del cliente según la evaluación de las representaciones del software creadas durante la etapa de la ingeniería e implementada durante la etapa de instalación.

El modelo en espiral de la Figura II-3. se puede apreciar que en las regiones de tareas se adaptan a las características del proyecto del software que va a emprenderse, para sistemas pequeños, el número de tareas de trabajo son pocas y al contrario para productos grandes cada región de tareas se definen para lograr un nivel más alto de formalidad, en ambos casos se aplican los requisitos de protección y seguridad de software.

Cuando el ingeniero de software elige implementar para su desarrollo un modelo de proceso espiral debe tener en cuenta que este proceso evolutivo comienza en el centro de la espiral y las regiones de trabajo en la espiral, giran en la dirección de las manecillas del reloj.

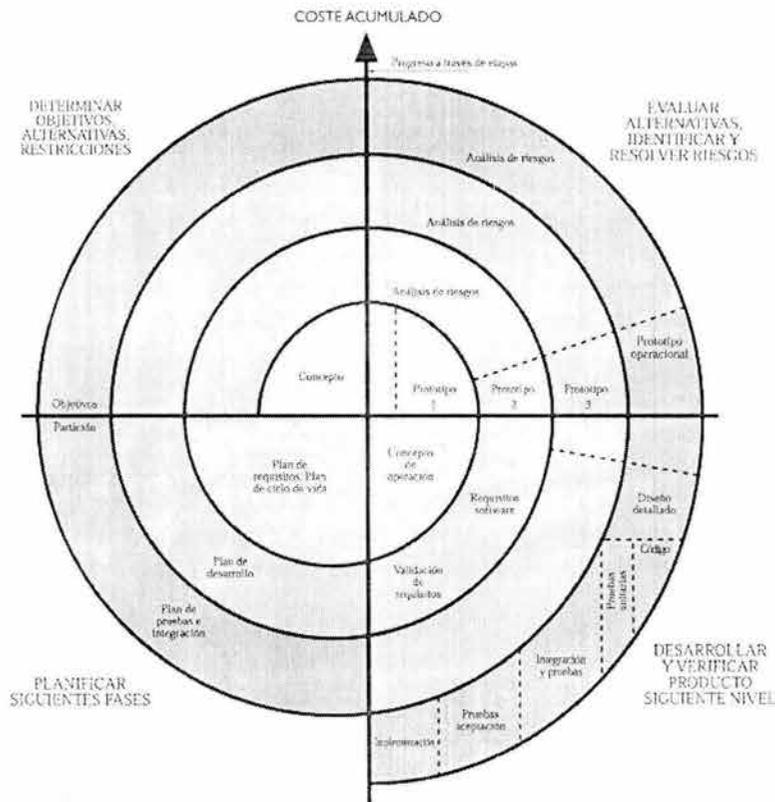


Figura II-3 Modelo en espiral

II.1.7 Modelos seleccionados para desarrollar la HCDPW

Por las características del proyecto de la HCDPW se determina que su desarrollo se basará en los modelos incremental y evolutivo, las razones para tomar tal decisión son las siguientes:

- Incremental, porque se tiene un conjunto de requerimientos que se conocen y se comprenden en su totalidad, basándose en estos requerimientos se puede dividir el desarrollo por módulos.
- Evolutivo, porque a pesar de que se tiene un conjunto de requerimientos definidos se presupone que nuevos requerimientos surgirán una vez que se llegue a implantar el sistema.
- Debido a que los requerimientos se tienen bien definidos los módulos se desarrollarán paralelamente y esto constituirá el primer incremento, además, por tratarse de un sistema transaccional se requiere que sea integral y que opere como un todo.
- Una vez que se implante el sistema se recibirá retroalimentación de los usuarios y surgirán nuevos requerimientos, evitando modificar los requerimientos ya desarrollados.

II.2 MODELADO VISUAL PARA DESARROLLO DE SOFTWARE (UML)

UML (Lenguaje Unificado de Modelado) prescribe un conjunto de notaciones y diagramas estándar para modelar sistemas, y describe la semántica esencial de lo que estos diagramas y símbolos significan.

Con UML no sólo se da importancia al diagrama de clases, el cual representa una parte importante del sistema, pero solo da una vista estática. Conociendo su estructura, pero no se sabe lo que sucede a diferentes niveles cuando el sistema se encuentra funcionando. UML introduce nuevos diagramas que representan una visión dinámica del sistema. Es decir gracias al diseño de la parte dinámica del sistema se podrá dar cuenta, en la fase de diseño, problemas de la estructura o partes que necesitan ser sincronizadas, así como el estado de cada una de las instancias. El diagrama de clases continua siendo vital, pero se debe tener en cuenta que su representación es limitada, y que ayuda a diseñar un sistema robusto con partes reutilizables, pero no a solucionar problemas de propagación de mensajes, ni de sincronización o recuperación ante estados de error.

UML también intenta solucionar el problema de derechos de autor que se da con los desarrolladores, al implementar un lenguaje de modelado común para todos los desarrollos se crea una documentación también común, que cualquier desarrollador con conocimientos de UML sea capaz de entender, independientemente del lenguaje utilizado para el desarrollo.

UML es ahora un estándar, y ya que es el resultado de la unificación de las tres opciones existentes para modelar objetos. Su utilización es independiente del lenguaje de programación y de las características de los proyectos, ya que UML ha sido diseñado para modelar cualquier tipo de proyecto, incluyendo su adaptación a nuevas extensiones.

UML permite la modificación de su notación mediante estereotipos y restricciones. Un estereotipo permite hacer especificaciones del lenguaje al que se refiere el diagrama de UML. Una restricción identifica un comportamiento forzado de una clase o relación, es decir, mediante la restricción estamos forzando el comportamiento que debe tener el objeto al que se le aplica.

II.2.1 Diagramas

Se dispone de dos tipos diferentes de diagramas los que dan una vista estática del sistema y los que dan una visión dinámica. Los diagramas estáticos son:

- **Diagrama de clases:** Muestra las clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Son los más comunes y dan una vista estática del proyecto.

- **Diagrama de objetos:** Es un diagrama que muestra los objetos y sus relaciones. Muestra una visión estática de las instancias de las clases y la forma en que se relacionan entre ellas. Se da una visión de casos reales.
- **Diagrama de componentes:** Muestran la organización de los componentes del sistema. Un componente se corresponde con una o varias clases, interfaces o colaboraciones.
- **Diagrama de interacción:** Muestra los objetos y sus relaciones. Se utiliza para reducir la complejidad de los diagramas de clases y componentes de un gran sistema. Sirve como resumen e índice.
- **Diagrama de casos de uso:** Muestran los casos de uso, actores y sus relaciones. Muestra quién puede hacer qué y qué relaciones existen entre las acciones (casos de uso). Son muy importantes para modelar y organizar el comportamiento del sistema.
- **Diagrama de creación:** Muestra la configuración de los nodos creados y los componentes que viven dentro de cada uno.

Lo diagramas dinámicos son:

- **Diagrama de secuencia, Diagrama de colaboración:** Muestran a los diferentes objetos y sus relaciones, los mensajes que se envían entre los mismos. Son dos diagramas diferentes, se puede pasar de uno a otro sin perdida de información, pero dan puntos de vista diferentes del sistema. El diagrama de secuencia es un diagrama de interacción enfatizado en el orden en que son enviados los mensajes. El diagrama de colaboración es un diagrama de interacción que se enfoca en la estructura en que los objetos envían y reciben los mensajes de los objetos. Tienen la característica de que uno puede ser transformado en el otro y viceversa.
- **Diagrama de estados:** muestran una máquina de estados, eventos, transiciones y actividades de los diferentes objetos. Son útiles en sistemas que reaccionen a eventos.
- **Diagrama de actividades:** Es un caso especial del diagrama de estados. Muestra el flujo entre los objetos. Se utilizan para modelar el funcionamiento del sistema y el flujo de control entre objetos.

El número de diagramas es muy alto, en la mayoría de los casos excesivos, UML define 9, debido a que no todos son necesarios en particular, se utilizan sólo los de casos de uso, de clases y de componentes.

II.2.1.1 Diagrama de clases.

Forma parte de la vista estática del sistema. En el diagrama de clases como ya se ha comentado será donde se definirá las características de cada una de las clases, interfaces, colaboraciones y relaciones de dependencia y generalización. Es decir, es donde se definirán las clases y se implementarán las relaciones de herencia y polimorfismo.

En resumen, en el diagrama de clases se definirán las clases y sus relaciones.

II.2.1.1.1 Clase

Una clase esta representada por un rectángulo que dispone de tres apartados, el primero indica el nombre, el segundo los atributos y el tercero los métodos. Cada clase debe tener un nombre único, que las diferencie de las otras.

Un atributo representa alguna propiedad de la clase que se encuentra en todas las instancias de la misma. Los atributos pueden representarse solo mostrando su nombre, probablemente agregando su tipo e incluso su valor por defecto. Un método u operación es la implementación de un servicio de la clase, que muestra un comportamiento común a todos los objetos. En resumen es una función que le indica a las instancias de la clase que hagan algo. Para separar las grandes listas de atributos y de métodos se pueden utilizar estereotipos.

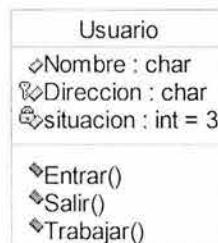


Figura II-4 Ejemplo de clase

La figura II-3 muestra un ejemplo. La clase usuario contiene tres atributos. Nombre que es public, dirección que es protegido y situación que es privado. Situación tiene un valor inicial de 3. También dispone de tres métodos Entrar, Salir y Trabajar.

II.2.1.1.2 Relaciones entre clases.

Existen tres tipos de relaciones entre clases, Dependencias, Generalización y Asociación. En las relaciones se habla de una clase origen y de una clase destino. La clase origen es desde la que se realiza la acción de relacionar. Es decir desde la que parte la flecha, la clase destino es la que recibe la flecha. Las relaciones se pueden modificar con estereotipos o con restricciones.

II.2.1.1.3 Dependencias.

Es una relación de uso, es decir es una clase que usa a otra, la necesita para su funcionamiento. Se representa con una flecha discontinua que va desde la clase utilizadora a la clase utilizada. Con la dependencia mostramos que un cambio en la clase utilizada puede afectar al funcionamiento de la clase utilizadora, pero no al contrario. Aunque las dependencias se pueden crear tal cual, es decir sin ningún estereotipo (palabra que aparece sobre la línea que representa la dependencia) UML permite dar más significado a las dependencias, es decir concretar más, mediante el uso de estereotipos.

II.2.1.1.4 Generalización

Es la relación que existe entre un objeto general y una clase más específica de dicho objeto. Su uso se enfoca principalmente cuando se requiere mostrar relación de tipo padre – hijo.

II.2.1.1.5 Asociación.

Especifica que los objetos de una clase están relacionados con los objetos de otra. Se representa mediante una línea continua, que une las dos clases. Podemos indicar el nombre, multiplicidad en los extremos, su rol, y agregación.

II.2.1.1.6 Ejemplo.

En la Figura II-5 Ejemplo de diagrama de clases se han creado cuatro clases. La clase principal es Usuario, que tiene dos clases hijas UsuarioADM y UsuarioINF. El usuario mantiene una relación de asociación con la clase Clave, se indica que es propietario de una clave, o de un número indeterminado de ellas. Se le crea también una relación de dependencia con la clase Fichero, es decir las instancias de usuario contendrán como miembro una instancia de Fichero.

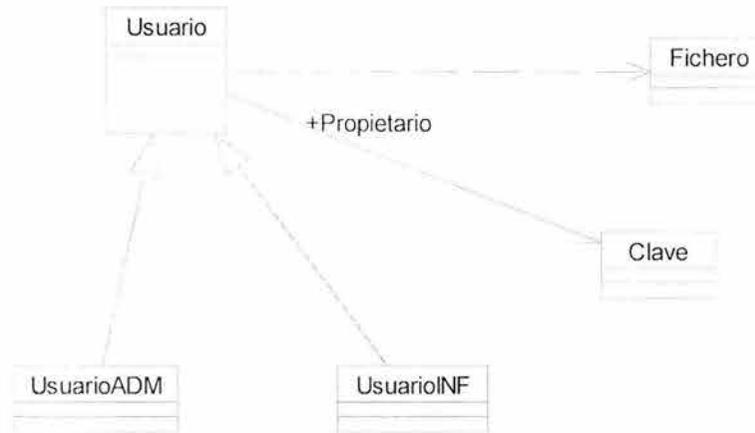


Figura II-5 Ejemplo de diagrama de clases

II.2.1.2 Diagrama de objetos.

Forma parte de la vista estática del sistema. En este diagrama se modelan las instancias de las clases. Muestra los objetos y sus relaciones, pero en un momento concreto del sistema. En los diagramas de objetos también se pueden incorporar clases, para mostrar la clase de la que se representa.

En este diagrama se muestra un fase del diagrama de estados. Para realizar el diagrama de objetos primero se debe decidir qué situación queremos representar. Es decir, si se dispone de un sistema de mensajería, se decidirá representar al sistema con dos mensajes entrantes, los dos para diferentes departamentos, dejando un departamento inactivo.

}

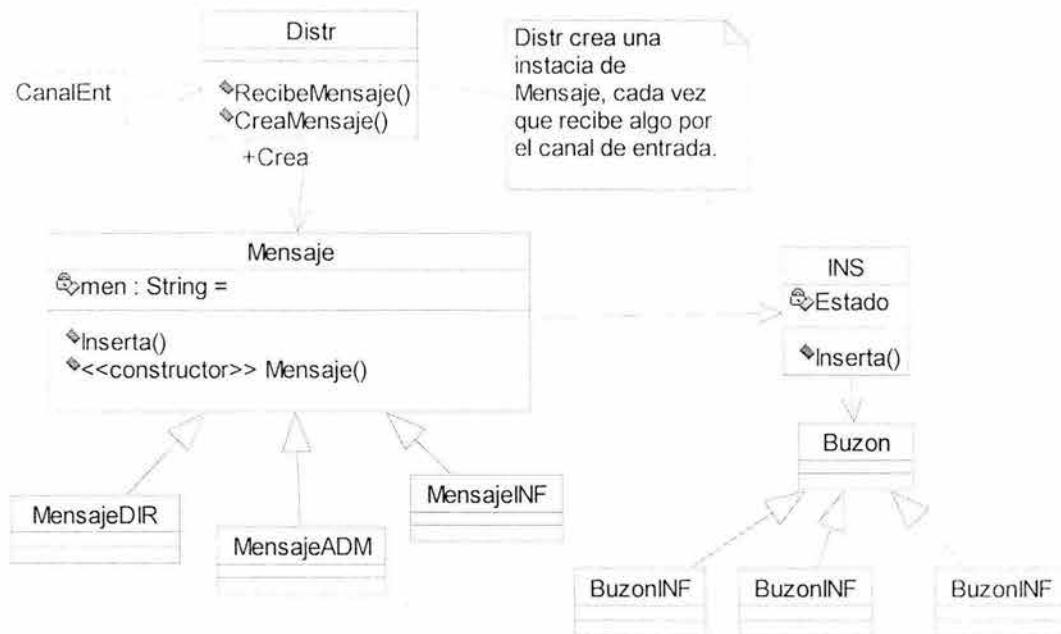


Figura II-6 Ejemplo de diagrama de objetos

En la Figura II-6 Ejemplo de diagrama de objetos se tiene un diagrama de objetos con tres instancias de Mensaje, concretamente una instancia de MensajeDIR, otra de MensajeADM y otra con MensajeINF, con todos sus atributos. También tendríamos una instancia de cada una de las otras clases con quien tiene relación. Como CanalEnt, INS, Distr, y el Buzon correspondiente a la instancia de mensaje que se este instanciando. En la instancia de la clase INS se deberá mostrar en su miembro Estado, que esta ocupado realizando una inserción.

En un diseño se pueden encontrar múltiples diagramas de objetos, cada uno de ellos representando diferentes estados del sistema.

II.2.1.3 Diagrama de componentes.

Se utilizan para modelar la vista estática de un sistema. Muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. No es necesario que un diagrama incluya todos los componentes del sistema, normalmente se realizan por partes. Cada diagrama describe un apartado del sistema.

En él situaremos librerías, tablas, archivos, ejecutables y documentos que formen parte del sistema.

Uno de los usos principales es que puede servir para ver qué componentes pueden compartirse entre sistemas o entre diferentes partes de un sistema.



Figura II-7 Ejemplo de componente

En la Figura II-7 Ejemplo de componente se tiene un componente del sistema de Windows. En el diagrama de componentes de Windows debe salir este componente, ya que sin él, el sistema no funcionaría.

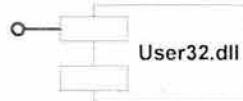


Figura II-8 Ejemplo de componente e interfaz

En la Figura II-8 Ejemplo de componente e interfaz se tiene el mismo componente, pero indica que dispone de una interfaz. Al ser una DLL, la interfaz da acceso a su contenido. Esto nos hace pensar que la representación anterior es incorrecta, pero no es así solo corresponde a un nivel diferente de detalle.

Como se ha indicado antes, todo objeto UML puede ser modificado mediante el uso de estereotipos, los estándares que define UML son:

- Executable
- Library
- Table
- File
- Document.

UML no está limitado alimita sólo estas especificaciones, usando estereotipos se puede modelar un proyecto de Internet donde los componentes son páginas ASP, PHP, HTML, y Scripts. Existen ya unos definidos por WAE (Web Applications Extension).

Se puede modelar diferentes partes del sistema, al igual que se pueden modelar entidades que no tengan nada que ver entre ellas.

- Ejecutables y bibliotecas.
- Tablas.
- API
- Código fuente.
- Hojas HTML.

II.2.1.4 Diagrama de casos de uso.

Se emplean para visualizar el comportamiento del sistema, una parte de él o de una sola clase. De forma que se pueda conocer cómo responde esa parte del sistema. Este diagrama es muy útil para definir cómo debería ser el comportamiento de una parte del sistema, ya que sólo especifica cómo deben comportarse y no cómo están implementadas las partes que define. Por ello es buena política documentar las partes del código que deban ser reutilizables por otros desarrolladores. El diagrama también puede ser utilizado para que los expertos en el ramo puedan comunicarse con los desarrolladores sin llegar a niveles de complejidad. Un caso de uso especifica un requerimiento funcional, es decir, indica que esta parte debe hacer esto cuando pase esto.

En el diagrama se pueden encontrar diferentes figuras que pueden mantener diversas relaciones entre ellas:

Casos de uso: representado por una elipse, cada caso de uso contiene un nombre, que indica su funcionalidad. Los casos de uso pueden tener relaciones con otros casos de uso. Sus relaciones son:

- **Inclusión:** Representado por una flecha, en la figura II-9 se puede ver cómo un caso de uso, el de totalizar el costo incluye a dos casos de uso.
- **Extensión:** Una relación de un caso de uso A hacia un caso de uso B indica que el caso de uso B implementa la funcionalidad del caso de uso A.
- **Generalización:** Es la típica relación de herencia.

Actores: se representan por un muñeco, e indica un objeto externo al sistema, tal como personas u otros sistemas. Sus relaciones son:

- **Comunicación:** Comunica un actor con un caso de uso, o con otro actor.

Límites del sistema: Representado por un cuadro, identifica las diferentes partes del sistema y contiene los casos de uso que la forman.

En la Figura II-9 Ejemplo de caso de uso se encuentran tres casos de usos, “crear producto” utiliza “validar producto, y “crear pack productos” es una especialización de “crear productos”.

Se puede emplear el diagrama de dos formas, ya sea para modelar el contexto de un sistema o para modelar los requisitos del sistema.

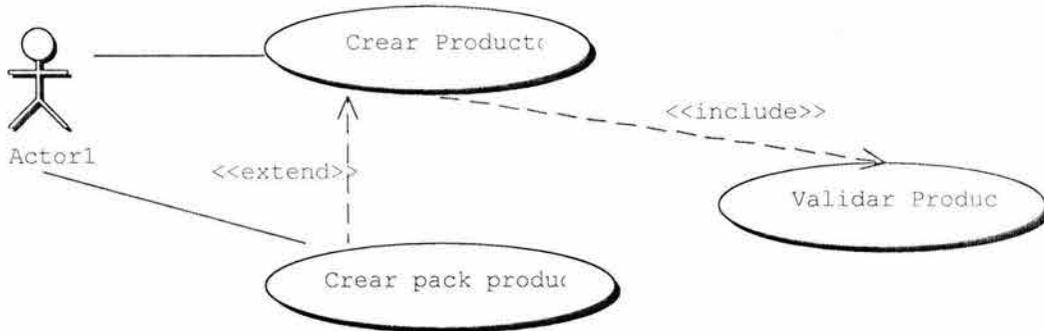


Figura II-9 Ejemplo de caso de uso

II.2.1.4.1 Modelado del contexto

Se debe modelar la relación del sistema con los elementos externos, ya que son estos elementos los que forman el contexto del sistema.

Los pasos a seguir son:

- Identificar los actores que interactúan con el sistema.
- Organizar a los actores.
- Especificar sus vías de comunicación con el sistema.

La Figura II-10 Ejemplo de modelado de contexto muestra un ejemplo de modelo de contexto.

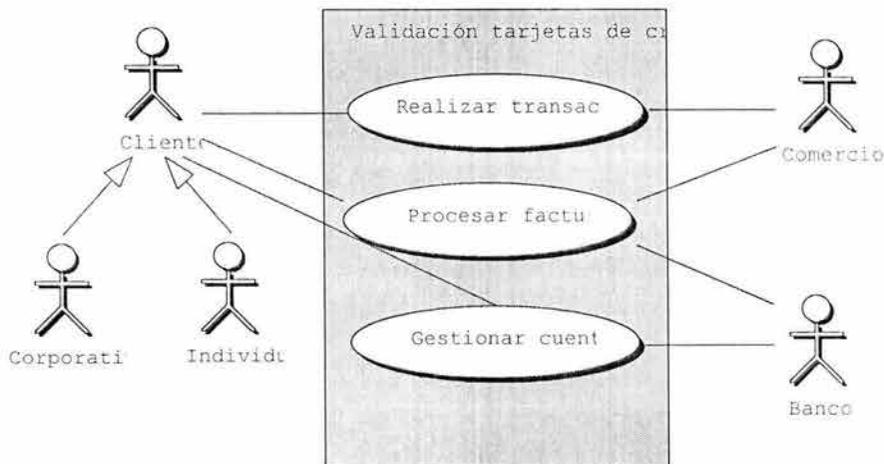


Figura II-10 Ejemplo de modelado de contexto

II.2.1.4.2 Modelado de requisitos.

La función principal, o la más conocida del diagrama de casos de uso es documentar los requisitos del sistema, o de una parte de él.

El modelado de requisitos establece una funcionalidad entre el sistema y su entorno, definen lo que se espera que realice el sistema, sin definir su funcionamiento interno. Es el paso siguiente al modelado del contexto, no indica relaciones entre actores, tan solo indica cuales deben ser las funcionalidades (requisitos) del sistema.

Para modelar los requisitos es recomendable:

- Establecer su contexto, para lo que también podemos usar un diagrama de casos de uso.
- Identificar las necesidades de los elementos del contexto (Actores).
- Nombrar esas necesidades, y darles forma de caso de uso.
- Identificar que casos de uso pueden ser especializaciones de otros, o buscar especializaciones comunes para los casos de uso ya encontrados.

En la Figura II-11 Ejemplo de modelado de requisitos se incluyen nuevos casos de uso que no son visibles por ninguno de los actores del sistema pero que son necesarios para el correcto funcionamiento

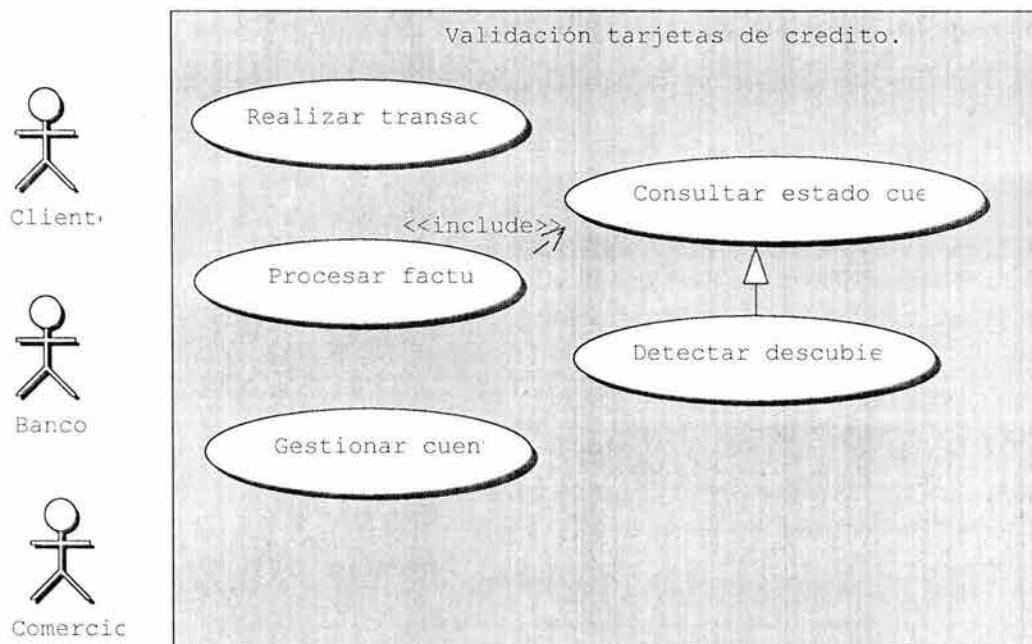


Figura II-11 Ejemplo de modelado de requisitos

II.2.1.5 Diagrama de secuencia.

El diagrama de secuencia forma parte del modelado dinámico del sistema. Se modelan las llamadas entre clases desde un punto concreto del sistema. Es útil para observar la vida de los objetos en sistema, identificar llamadas a realizar o posibles errores del modelado estático, que imposibiliten el flujo de información o de llamadas entre los componentes del sistema.

En el diagrama de secuencia se muestra el orden de las llamadas en el sistema. Se utiliza un diagrama para cada llamada a representar. Es imposible representar en un solo diagrama de secuencia todas las secuencias posibles del sistema, por ello se escoge un punto de partida. El diagrama se diseña con los objetos que forman parte de la secuencia, estos se sitúan en la parte superior de la pantalla, normalmente en la izquierda se sitúa aquel que inicia la acción. De estos objetos sale una línea que indica su vida en el sistema. Esta línea simple se convierte en una línea gruesa cuando representa que el objeto tiene el foco del sistema, es decir, cuando el esta activo.

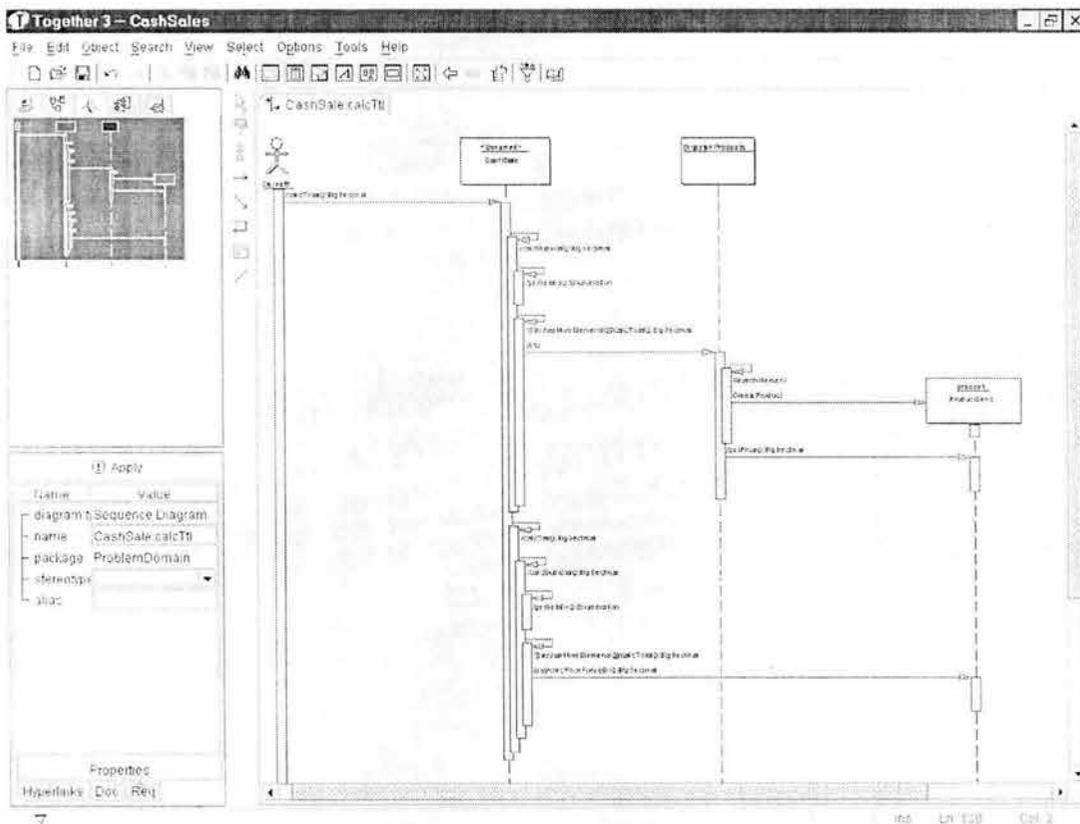


Figura II-12 Ejemplo de diagrama de secuencia

En la Figura II-12 Ejemplo de diagrama de secuencia se tienen tres objetos, y un actor, situado a la izquierda que es el que inicia la acción. Como se observa, el objeto que se encuentra más a la derecha aparece más abajo que los otros existentes. Esto se debe a que recibe una llamada de creación. Es decir, el objeto no existe en el sistema hasta que recibe la primera petición.

II.2.2 Extensiones para aplicaciones Web (WAE) con UML

Jim Conallen propone una extensión al UML para diseñar aplicaciones Web. Esto se muestra en la Figura II-13 Extensiones Web para UML por Jim Conallen

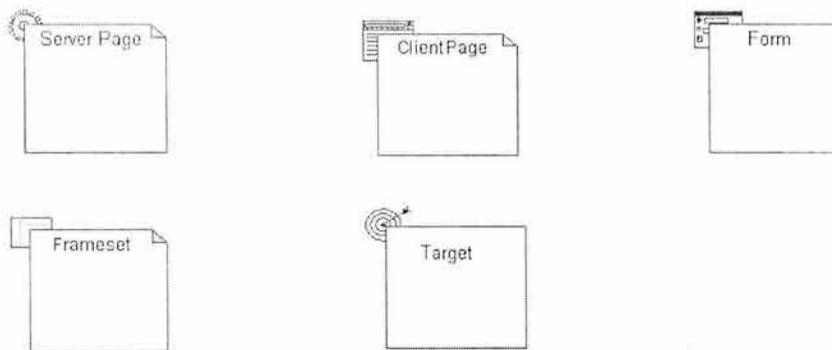


Figura II-13 Extensiones Web para UML por Jim Conallen

Dado que las páginas Web son los principales componentes de la arquitectura Web, hay que poder modelarlas. Usando UML se puede ver una página Web como un objeto.

Es conveniente hacer la distinción entre páginas del servidor y páginas del cliente. Los scripts de las páginas del servidor representan los métodos de esta clase. Las páginas del cliente tienen métodos que se ejecutan solamente del lado del cliente, como por ejemplo, Java Applets y controles Active X.

Hay una relación fundamental entre las páginas del servidor y las páginas del cliente, y es que las páginas del servidor crean las páginas del cliente. Esta relación es en una sola dirección, y para modelarla se usa el estereotipo <<builds>>. De este modo, se indica cuál página del servidor es encargada de crear la página del cliente. En la Figura II-14 Estereotipo <<builds>> se muestra un ejemplo.



Figura II-14 Estereotipo <<builds>>

Algunas páginas del servidor podrían redireccionar al usuario a otras páginas del servidor (una especie de IF). Permitir modelar estas situaciones es útil para la reutilización. Para esto se utiliza el estereotipo <<redirects>> tal como se muestra en la Figura II-15 Estereotipo <<redirects>>

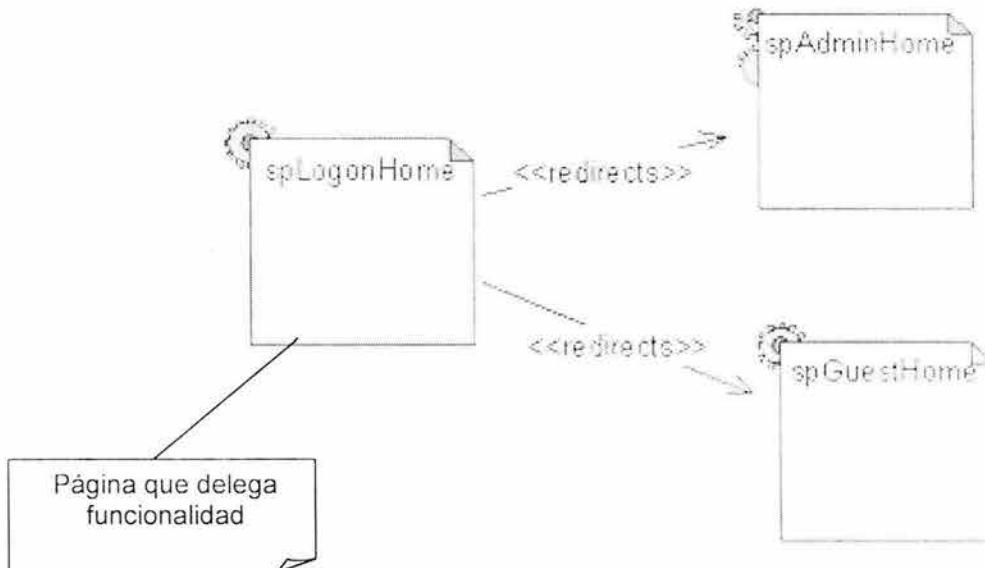


Figura II-15 Estereotipo <<redirects>>

Otra relación importante en el diseño de aplicaciones Web es el vínculo (link o anchor) entre páginas. Las páginas vinculadas podrían ser páginas de cliente o del servidor. El estereotipo <<links>> define relaciones entre páginas cliente y otras páginas (cliente o servidoras). Un ejemplo de este tipo de estereotipos se observa en la Figura II-16 Vínculos en UML

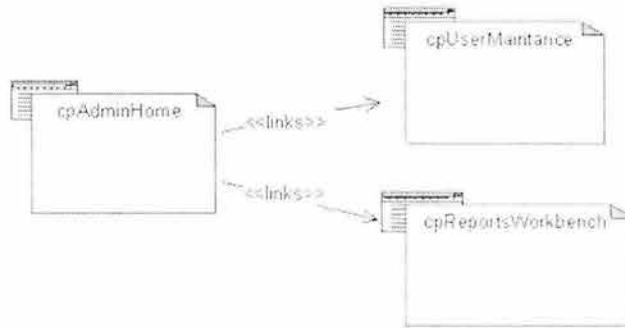


Figura II-16 Vínculos en UML

Si un vínculo (hyper link) incluye parámetros, estos son modelados como atributos del link fuera de la asociación.

Dado a que una página podría tener varios formularios (forms) es posible que desde esta página se acceda a diferentes páginas. Los formularios se modelan con el estereotipo <<form>> (un estereotipo por cada formulario). Las páginas cliente contienen formularios tal como se describe en la Figura II-17 Estereotipo <<forms>>

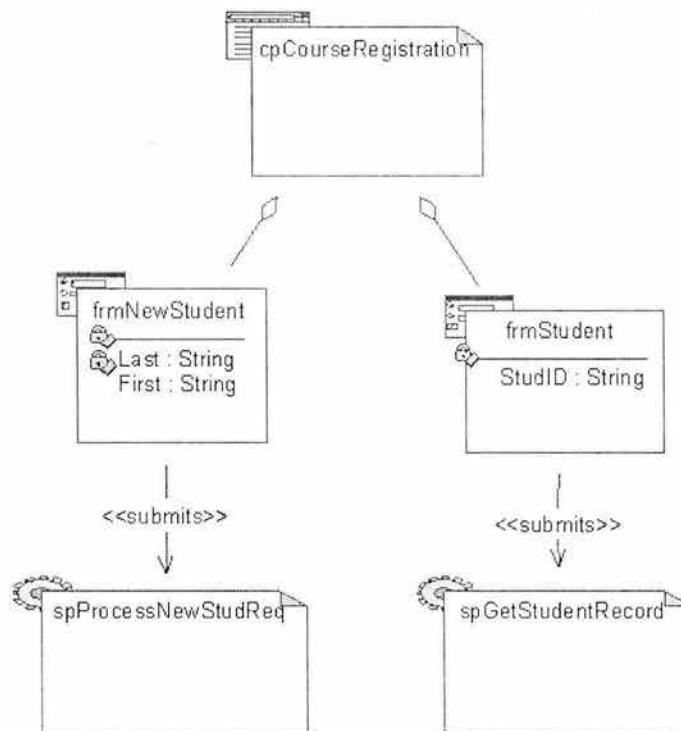


Figura II-17 Estereotipo <<forms>>

Al usar frames, una página cliente podría estar compuesta por múltiples páginas al mismo tiempo. Los frames se implementan en HTML usando un frameset. Un

frameset podría a su vez estar anidado. Las páginas Web contenidas en un frame se llaman targets. El estereotipo <<targeted link>> hace referencia a páginas que van ser cargadas en un frame distinto del que contiene la página que tiene el link. Un ejemplo de este tipo de estereotipo se muestra en la Figura II-18 Estereotipo <<targeted link>>

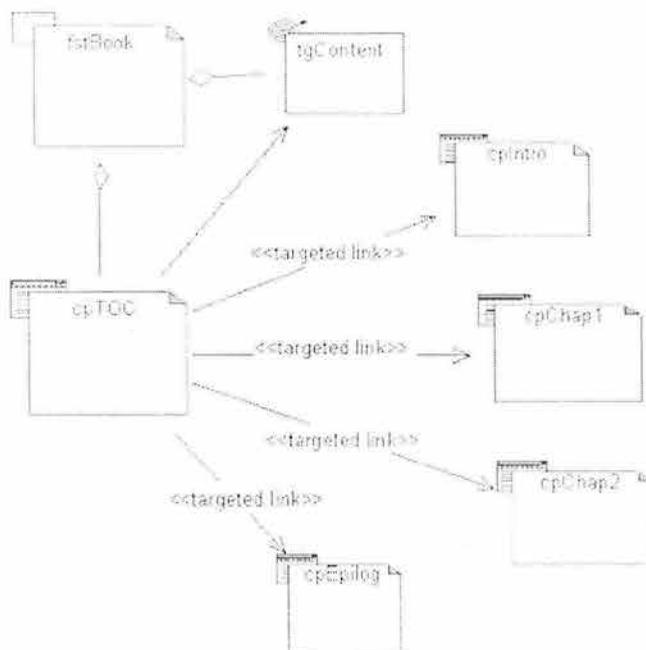


Figura II-18 Estereotipo <<targeted link>>

II.3 METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE BASE DE DATOS

Una base de datos es un conjunto exhaustivo con redundancia controlada de datos estructurados organizados independientemente de su utilización y su implementación en máquina accesible en tiempo real y compatible con usuarios concurrentes con necesidad de información diferente y no predictiva en el tiempo.

El análisis de requerimientos para una base de datos incorpora las mismas tareas que el análisis de requerimientos del software. Es necesaria una comunicación estrecha con el cliente; es esencial la identificación de las funciones e interfaces; se requiere la especificación del flujo, estructura y asociatividad de la información y debe desarrollarse un documento formal de los requerimientos.

II.3.1 Características de las bases de datos

Una base de datos contiene entidades de información que están relacionadas vía organización y asociación. La arquitectura lógica de una base de datos se define mediante un esquema que representa las definiciones de las relaciones entre las

entidades de información. La arquitectura física de una base de datos depende de la configuración del hardware residente. Sin embargo, tanto el esquema (descripción lógica) como la organización (descripción física) deben adecuarse para satisfacer los requerimientos funcionales y de comportamiento para el acceso al análisis y creación de informes. A continuación se describen los pasos para el diseño y desarrollo de una base de datos:

1. Identificar los objetos principales dentro del sistema
2. Definir los objetos principales
3. Establecer las relaciones entre objetos
4. Resolver el modelo lógico
5. Normalizar el modelo lógico
6. Convertir el modelo lógico a un esquema físico

II.3.2 Identificar los objetos principales dentro del sistema

Son las entidades de interés principal o primario para el usuario dentro del sistema generalmente es una persona, un lugar, una cosa, o un evento.

II.3.3 Definir los objetos principales

Una vez identificados los objetos se procede a describir qué características tienen cada uno de estos objetos.

Los atributos, características o calificadores son los que proporcionan información detallada de una entidad. Los atributos son identificados generalmente al realizar entrevistas con el usuario, se clasifican en identificadores y descriptores.

- **Identificador:** Identifican de manera única una instancia dentro de una entidad. No permiten el almacenamiento de valores nulos. Identificadores llaves relacionan las entidades.
- **Descriptores:** Describen todas las características de la entidad, normalmente aceptan valores duplicados y permiten almacenar valores nulos.

Se debe considerar una convención de nombres, para incluir información adicional al atributo:

- a) Indicar el tipo de información que almacena.
- b) Indicar a que tabla pertenece.
- c) Indicar el significado para el usuario.

Evitar (sinónimos) que los nombres sean distintos y que tengan la misma Información, también es importante que los nombres no sean iguales (homónimos) para atributos que almacenan información totalmente distinta.

II.3.4 Establecer las relaciones entre objetos

Una relación representa asociaciones del mundo real entre entidades y está asociada normalmente a un verbo o una preposición que establece la conexión entre dos entidades u objetos. Identificar y entender las entidades y las relaciones entre ellas, es la parte más importante en el diseño de bases de datos. Las relaciones entre entidades se describen en términos de conectividad, cardinalidad y existencia.

- Conectividad: Describe el número de instancias de una entidad asociadas a otra entidad estas pueden ser: uno a uno (1:1), uno a muchos (1:M) y muchos a muchos (M:M).
- Cardinalidad: Restricción de la conectividad en las relaciones. Define el número exacto de instancias asociadas entre las entidades.
- Dependencia de existencia: Descripción de la dependencia de existencia de una entidad dentro de una relación, esta puede ser obligatoria u opcional.
 - Obligatoria: La existencia de una instancia dentro de una entidad es requerida para que se de la relación.
 - Opcional: La existencia de una instancia dentro de una entidad no es necesaria para que exista la relación.

II.3.5 Resolver el modelo lógico

Principalmente se resuelve el modelo con los diagramas entidad relación, que son herramientas poderosas que permiten modelar la información en base a las necesidades de una empresa.

II.3.6 Normalizar el modelo lógico

La normalización es una formalización de reglas aplicadas para asociar atributos con entidades. Es una teoría de descomposición de entidades lógicas dentro de un conjunto de entidades que contienen más propiedades físicas.

Tiene los beneficios de dar mayor flexibilidad, asegurar que los atributos estén en las entidades apropiadas, disminuir la redundancia de datos, minimizar cambios estructurales al desarrollar nuevas aplicaciones y brindan un mantenimiento sencillo de la información.

II.3.6.1 Reglas de Normalización

Cada forma normal restringe los datos para que estén más organizados. Para aplicar la siguiente forma normal los datos deben cumplir con la forma normal anterior. Existen cinco formas normales y la forma normal de Boyce-Codd (1NF, 2NF, 3NF, 4NF, 5NF, BCNF), para casos prácticos es suficiente con analizar hasta la tercer forma normal.

II.3.6.2 PRIMERA FORMA NORMAL (1NF)

Una entidad cumple con la primera forma normal si no hay repetición de grupos o dominios. No debe haber columnas repetidas (que almacenan información equivalente). Para convertir a la 1NF hay que eliminar grupos repetidos mediante los siguientes pasos.

1. Separar la entidad en dos entidades que cumplan con la 1NF.
2. Eliminar los grupos de atributos repetidos y enviarlos a la nueva entidad.
3. Construir la llave primaria de la nueva entidad.
4. A través de una llave foránea o secundaria relacionar las dos entidades.

II.3.6.3 SEGUNDA FORMA NORMAL (2NF)

Una entidad cumple con la segunda forma normal si:

1. Cumple con la 1NF.
2. Todos sus atributos dependen de la llave primaria.

La 2NF obliga a que cada atributo tenga una "Dependencia Funcional" con la llave primaria. A depende funcionalmente de B; si el valor de A se determina por el valor de B; es decir, cuando el valor de B cambia, el valor de A cambia también. Para convertir a la 2NF hay que Identificar la columna o atributo sobre la cuál se tenga dependencia funcional, buscar una entidad que tenga como llave primaria dicha columna y mover la columna o atributo que tiene la dependencia funcional a la entidad.

II.3.6.4 TERCERA FORMA NORMAL (3NF).

Una entidad cumple con la tercera forma normal si:

1. Cumple con la 2NF.
2. Ningún atributo de la entidad debe tener "Dependencia Transitiva" con la llave primaria.

En otras palabras, ningún atributo de una entidad depende de otro atributo que no sea la llave primaria. Si A es funcionalmente dependiente de B y si B es funcionalmente dependiente de C, entonces A tiene una dependencia transitiva con C. Para convertir a la 3NF hay que Identificar que atributos tienen dependencia transitiva con la llave primaria, crear una nueva entidad que contenga el atributo que tiene dependencia transitiva, y los atributos a través de las cuales se genera la dependencia transitiva.

II.3.7 Convertir el modelo lógico a un esquema físico

El esquema físico se realiza mediante la creación de la base de datos con el Lenguaje SQL, con los elementos principales que son tablas, llaves, relaciones y restricciones.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS

III.	ANÁLISIS.....	36
III.1	SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA PARA EL PACIENTE Y SU SITUACIÓN FUTURA.....	37
III.2	ALCANCE DE LA HCDPW.....	40
III.3	REQUERIMIENTOS PARA DESARROLLAR E IMPLANTAR LA HCDPW 40	
III.4	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	41
III.5	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE.....	70
III.6	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	71

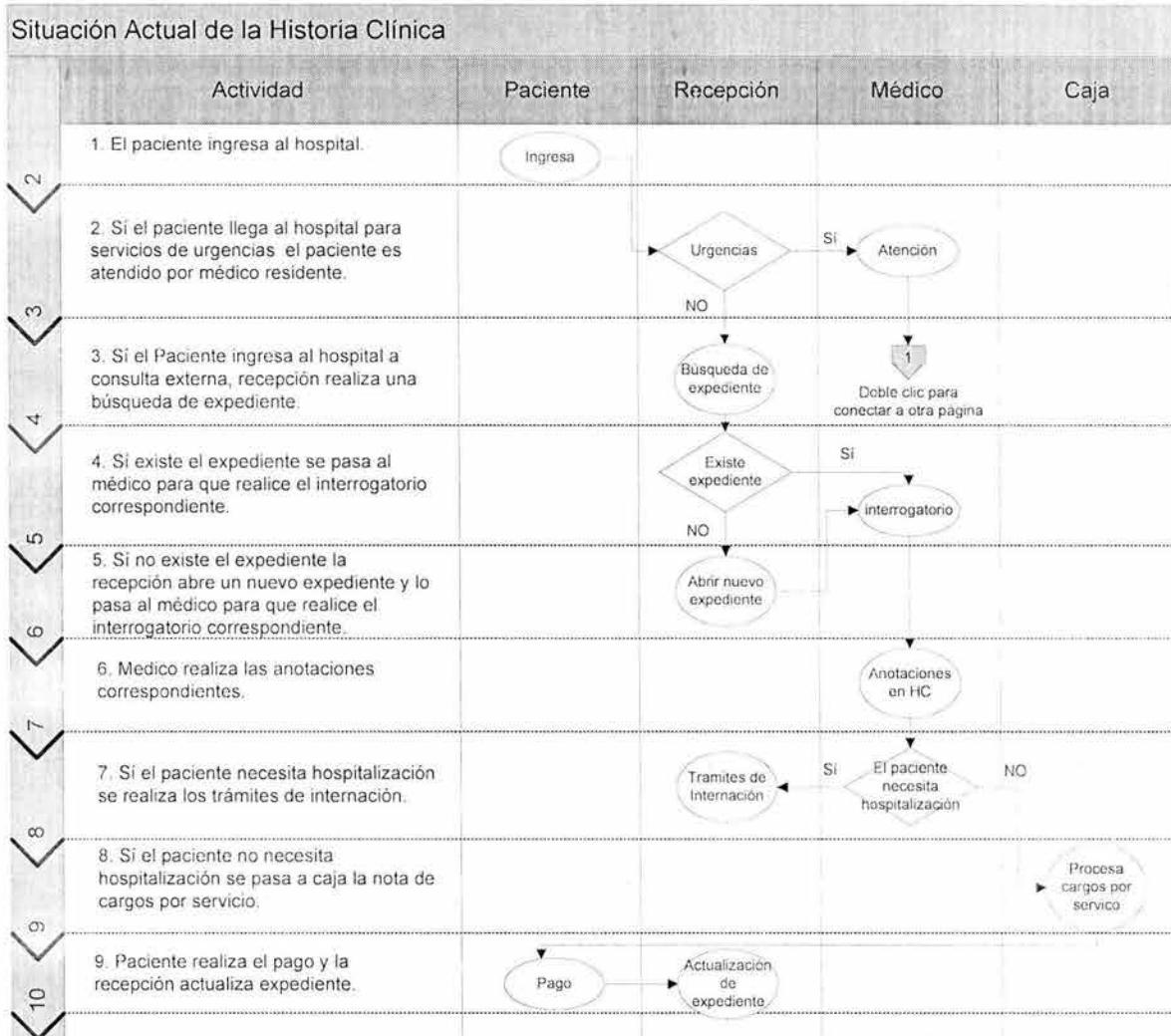
III. ANÁLISIS

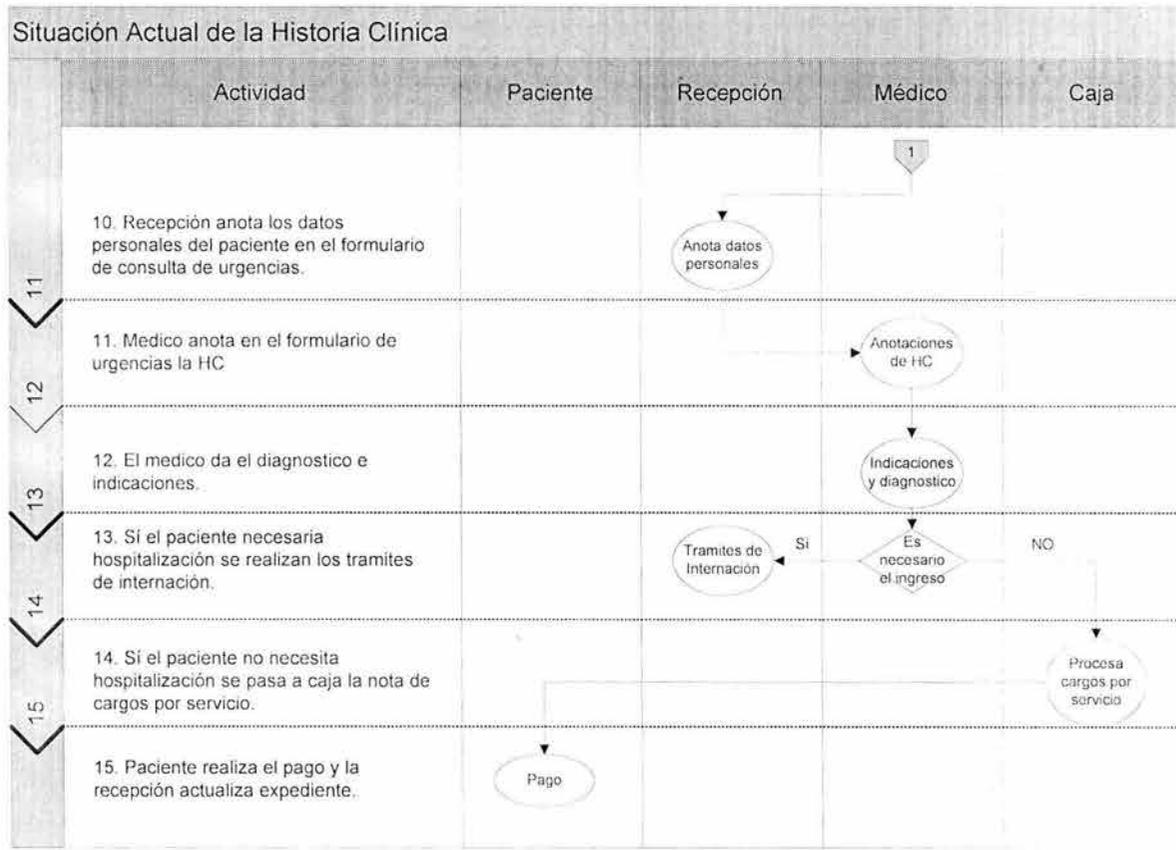
En este capítulo se expone la situación actual de la administración de la historia clínica para el paciente así como una perspectiva de su situación futura. De la conjugación de estos aspectos se definen los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema de la HCDPW.

Para facilitar la identificación de requerimientos se dividen en tres grupos:

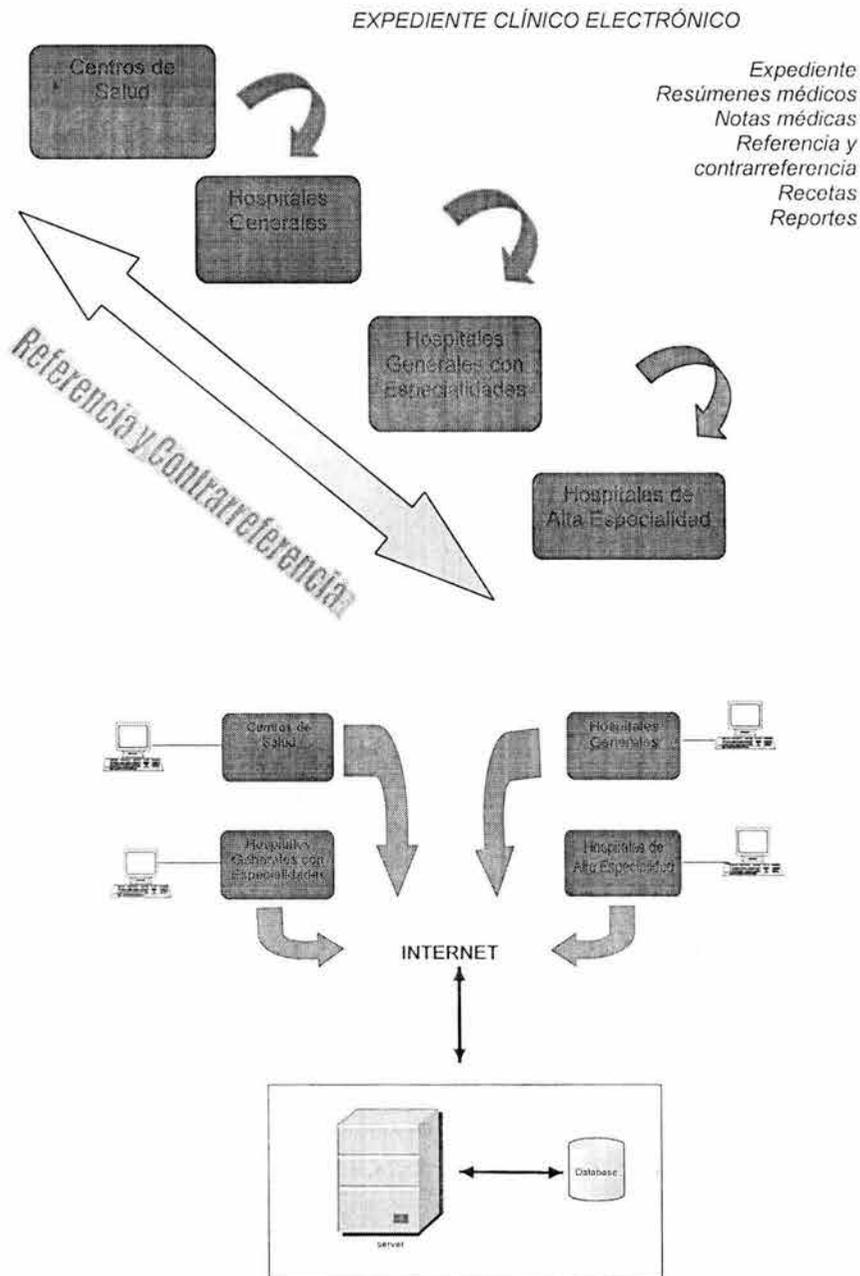
- **Requerimientos funcionales.** Determinan la funcionalidad del sistema, estos requerimientos son los más importantes para los usuarios finales y los que le darán presencia al sistema.
- **Requerimientos de hardware.** Se determinan los aspectos técnicos del equipo de cómputo necesarios para implantar y operar el sistema, además de proveer de seguridad al mismo.
- **Requerimientos de software.** Se determinan las herramientas para implantar y operar el sistema, además de proveer de seguridad tanto al sistema como a la base de datos.

III.1 SITUACIÓN ACTUAL DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA HISTORIA CLÍNICA PARA EL PACIENTE Y SU SITUACIÓN FUTURA.





III.1.1 Descripción de los procedimientos futuros para la consulta externa u hospitalización.



III.2 ALCANCE DE LA HCDPW

El desarrollo de la HCDPW se enfoca a cubrir los requerimientos esenciales del expediente clínico para el primer y segundo nivel de atención médica, en lo que se refiere al tercer nivel de atención, únicamente se proporciona información de referencia para la alta especialidad, investigación y docencia.

El desarrollo del proyecto se centra en primer y segundo niveles de atención/ médica debido a que es aquí donde se concentra el mayor porcentaje de atención médica (alrededor del 85%), por otra parte, el tercer nivel requiere de especificaciones muy puntuales para cada rubro que lo comprende, dicho en otras palabras, se necesitaría hacer un desarrollo muy complejo y grande que cubra cada una de las especialidades de alto nivel y otro muy específico para la investigación y docencia.

El primer nivel comprende a la atención realizada por el médico general en consulta externa de forma integral, preventiva, curativa y de rehabilitación, apoyado en estudios de laboratorio y gabinete. El segundo nivel comprende a la atención en cuatro especialidades básicas: cirugía general, medicina interna, gineco-obstetricia y pediatría, en sus modalidades de consulta externa y hospitalización, con apoyo de anatomía patológica, estudios de laboratorio y gabinete, así como de anestesiología; en ambos niveles debe existir las acciones de referencia y contrarreferencia, así como proporcionar atención de urgencias.

Los módulos con los que cuenta la HCPDW se definen y detallan en los requerimientos funcionales con base en la NOM-168-SSA1-1998 del expediente clínico y en los formularios e instructivos del expediente clínico emitidos por la Secretaría de Salud.

III.3 REQUERIMIENTOS PARA DESARROLLAR E IMPLANTAR LA HCDPW

Los requerimientos de la HCDPW se clasifican en tres grupos:

Requerimientos funcionales.- Están dirigidos a generar el expediente clínico electrónico mediante el uso de documentos que identifiquen al paciente y registren su estado clínico, los estudios de laboratorio y gabinete, diagnósticos y tratamiento que se le proporciona, así como la evolución de su padecimiento. Además de contar con un documento confidencial único que registre las actividades del personal médico.

Requerimientos de hardware.- Son aquellos que definen las características mínimas del equipo de cómputo para implantar y operar el sistema, su especificación está estrechamente relacionada con los requerimientos de software y en función de la cantidad de datos y procesamiento.

Requerimientos de Software.- Se determina las herramientas para implantar y operar el sistema. Para tal fin se ha optado por usar software libre debido a las bondades mencionadas en el capítulo II.

III.4 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales se estructuran en cinco secciones:

- Niveles de atención médica
- Integración de los niveles de atención médica por módulos
- Requerimientos para cada módulo
- Especificación de reportes
- Descripción de permisos por grupos de usuarios y por nivel de atención

III.4.1 Niveles de atención

- Primer nivel, debe contener:
 - Hoja frontal
 - Historia clínica integrada por antecedentes heredofamiliares, antecedentes patológicos, antecedentes no patológicos, antecedentes pediátricos, antecedentes prenatales, antecedentes perinatales, antecedentes gineco-obstetricios, padecimiento actual, interrogatorio por aparatos y sistemas, exploración física, análisis y estudios de gabinete, diagnósticos, terapéutica empleada y resultados obtenidos.
 - Nota de evolución
 - Nota de referencia o traslado
 - Nota de interconsulta

Los aspectos listados se registran con un enfoque de atención integral y general, siendo responsabilidad del médico general darle seguimiento, excepto a los padecimientos que requieren ser atendidos por algún especialista para tal caso se turna al nivel correspondiente.

- Segundo nivel, debe contener:
 - Hoja frontal
 - Historia clínica integrada por antecedentes heredofamiliares, antecedentes patológicos, antecedentes no patológicos, antecedentes pediátricos, antecedentes prenatales, antecedentes perinatales, antecedentes gineco-obstetricios, padecimiento actual, interrogatorio por aparatos y sistemas, exploración física, análisis y estudios de gabinete, diagnósticos, terapéutica empleada y resultados obtenidos.
 - Nota de evolución
 - Nota de interconsulta
 - Nota de referencia o traslado

- Nota de ingreso
- Nota preoperatoria
- Nota preanestésica
- Nota postoperatoria
- Nota de egreso
- Nota de defunción

En este nivel se incluyen los mismos rubros del primer nivel pero con el enfoque de alguna de las especialidades básicas, también se registra lo correspondiente a hospitalización.

- Tercer nivel, solamente se proporciona información de referencia del primer y segundo nivel.
- Urgencias, debe contener:
 - Nota inicial integrada por hoja frontal, signos vitales, interrogatorio por aparatos y sistemas, exploración física, análisis y estudios de gabinete, padecimiento actual, diagnósticos, terapéutica empleada y resultados obtenidos.
 - Nota de evolución
 - Nota de referencia o traslado
 - Nota de interconsulta

Las urgencias pueden presentarse en cualquier nivel de atención y se evalúa el padecimiento para, que en su caso, se turne al nivel correspondiente.

III.4.2 Integración de los niveles por módulos

Para integrar los tres niveles de atención médica se estructurara la HCDPW en tres módulos principales que se muestran en la Figura III-1 Módulos de la

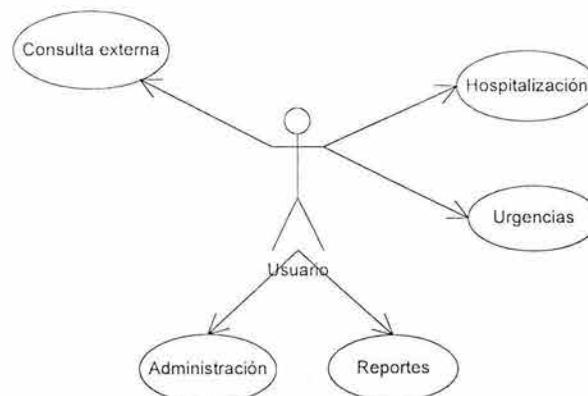


Figura III-1 Módulos de la HCDPW

Consulta externa.- Se proporciona en cualquiera de los tres niveles de atención y consiste en atender padecimientos que pueden ser tratados de forma ambulatoria, es decir, atención que no requiere de hospitalización.

Hospitalización.- Se proporciona en el segundo y tercer nivel y consiste en la atención especializada y ubicación del paciente, permaneciendo éste dentro de un centro hospitalario, para su adecuado tratamiento.

Urgencias.- Se proporciona en cualquiera de los tres niveles de atención y consiste en otorgar consulta a pacientes que presenten un padecimiento que debe atenderse de inmediato, con el fin de evitar que ese padecimiento evolucione a mayores consecuencias.

Reportes.- Disponibles para cualquiera de los tres niveles de atención.

Administración.- Solo se permite el acceso al administrador del sistema y consiste en dar mantenimiento a catálogos y a la configuración del perfil de los usuarios.

III.4.3 Requerimientos para consulta externa

La atención médica en consulta externa se integra por cuatro submódulos que se muestran en la Figura III-2 Submódulos de atención médica

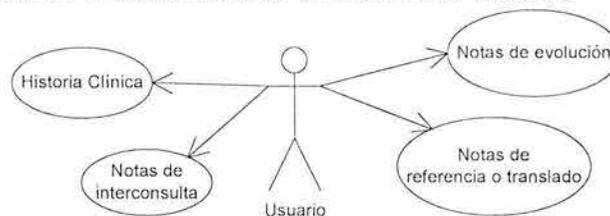


Figura III-2 Submódulos de atención médica en consulta externa

III.4.4 Requerimientos para hospitalización

La hospitalización se integra por nueve submódulos que se muestran en la Figura III-3



Figura III-3 Submódulos de hospitalización

III.4.5 Requerimientos para urgencias

El módulo de urgencias se integra por cuatro submódulos que se muestran en la Figura III-4 Submódulos de urgencias

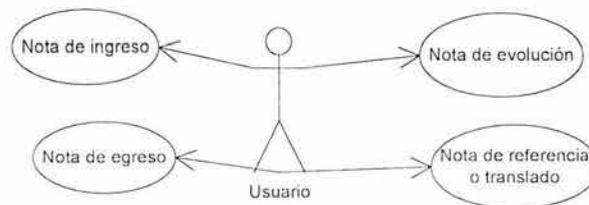


Figura III-4 Submódulos de urgencias

III.4.6 Historia clínica

Su objetivo es proporcionar información general del paciente para emitir un diagnóstico, un tratamiento y un pronóstico lo más pronto posible.

La historia clínica está integrada como se muestra la Figura III-5 Historia Clínica

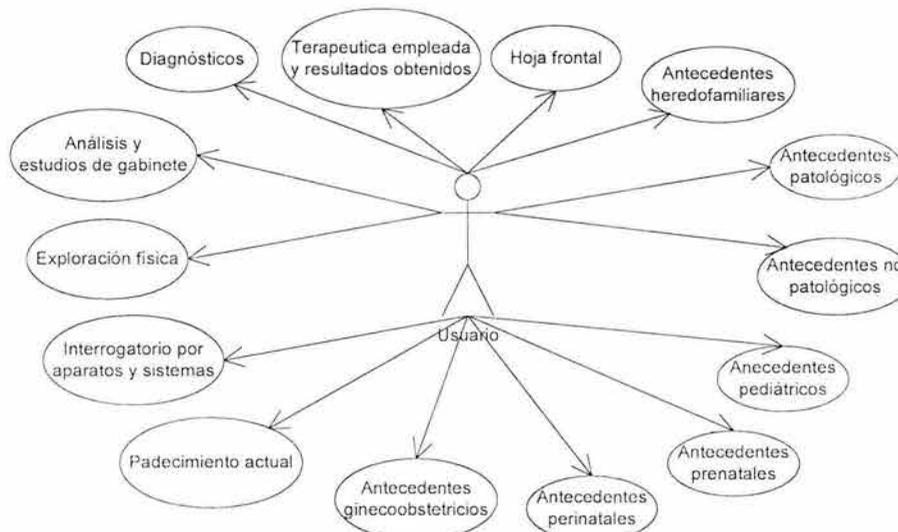


Figura III-5 Historia Clínica

III.4.7 Hoja frontal

Su objetivo es proporcionar información para identificar al paciente, al establecimiento en el que recibe atención, datos de derechohabiencia y contactos en caso de urgencia.

III.4.7.1 Actores

Admisión general, médico, enfermera

III.4.7.2 Atributos

Datos del establecimiento

Tipo de establecimiento. - Especificar el lugar donde se presta atención médica, fija o móvil; público, social o privado (ej. hospital, clínica, consultorio, etc.)

Nombre. - Especificar el nombre del establecimiento

Dirección. - Especificar la ubicación del establecimiento indicando: calle, número exterior, número interior, colonia, delegación o municipio, código postal, país, ciudad y estado

Teléfono. - Especificar el número telefónico en donde se puede localizar al paciente, permitir agregar varios números indicando su tipo (ej. teléfono oficina, teléfono casa, celular, etc.)

E-mail. - Especificar la dirección de correo electrónico

Nombre de la institución. - Especificar el nombre de la institución a la que pertenece el establecimiento

Razón y denominación social. - Especificar la razón y denominación social del establecimiento

Para los siguientes datos se requiere de un catálogo por cada uno de ellos:

- Tipo de establecimiento
- País
- Ciudad
- Estado
- Tipo de teléfono

III.4.7.3 Datos personales del paciente

No. de expediente.- Se debe generar con las iniciales del nombre del paciente, en caso de desconocer el nombre se le asignará "DESC" (significa desconocido), fecha de apertura del expediente y un consecutivo que deberá reiniciarse diariamente, se asigna al guardar la hoja frontal (ej. FJRF20040712000000000000000001)

Fecha del expediente.- Fecha en que se abre el expediente, se asigna la fecha del sistema de forma automática, el usuario no podrá modificarla

Nombre.- Especificar el nombre del paciente indicando: nombre de pila, apellido paterno y apellido materno

Fecha de nacimiento.- Especificar la fecha en que nació el paciente

Edad.- Especificar los años cumplidos del paciente

Sexo.- Especificar el sexo del paciente Femenino (F) o Masculino (M)

Estado civil.- Especificar el estado civil que manifieste el paciente (ej. soltero, casado, viudo, etc.), se requiere de un catálogo

Dirección.- Especificar la ubicación del establecimiento indicando: calle, número exterior, número interior, colonia, delegación o municipio, código postal, país, ciudad y estado

Teléfono.- Especificar el número telefónico en donde se puede localizar al paciente, permitir agregar varios números indicando su tipo (ej. teléfono oficina, teléfono casa, celular, etc.)

E-mail.- Especificar la dirección de correo electrónico

Religión.- Especificar el culto religioso que profese el paciente

Escolaridad.- Especificar el último grado de escolaridad del paciente

Ocupación.- Especificar la actividad que habitualmente desempeña el paciente

Lugar de nacimiento.- Especificar el país donde nació el paciente

Grupo sanguíneo.- Especificar el grupo y el factor RH

III.4.7.4 Datos de derechohabencia del paciente

En caso de ser derechohabiente se proporcionan los datos del titular y la institución de la cual es derechohabiente.

Nombre.- Especificar el nombre del titular indicando: nombre de pila, apellido paterno y apellido materno del titular

Parentesco.- Especificar el parentesco con el titular (ej. padre, madre, cónyuge, hijo, etc.)

Institución.- Especificar la institución por convenio a la cual pertenece (ej. aseguradora, compañía, IMSS, etc.)

Nombre de la institución.- Especificar el nombre del seguro o la compañía por convenio

III.4.7.5 Contactos en caso de emergencia del paciente

Nombre del contacto.- Especificar nombre, apellido paterno y apellido materno de la persona a la que se le dará aviso en caso de emergencia del paciente

Parentesco.- Especificar parentesco del contacto con el paciente (ej. padre, madre, cónyuge, hijo, amigo, etc.)

Teléfono.- Especificar el número telefónico en donde se puede localizar al paciente, permitir agregar varios números indicando su tipo (ej. teléfono oficina, teléfono casa, celular, etc.)

Comentarios.- Comentarios relacionados con los datos del contacto

Para los siguientes datos se requiere de un catálogo por cada uno de ellos:

- Estado civil
- País
- Ciudad
- Estado
- Tipo de teléfono
- Religión
- Escolaridad
- Ocupación
- Lugar de nacimiento
- Grupo sanguíneo
- Parentesco
- Institución
- Nombre de la institución

III.4.8 Antecedentes heredofamiliares

Su objetivo es proporcionar información referente a enfermedades que algún miembro de la familia padece o padeció y que pueden ser hereditarios.

III.4.8.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.8.2 Atributos

Lista de familiares.- Especificar el familiar (ej. madre, padre, abuelo paterno, abuelo materno, etc.)

Tipo de padecimiento.- Especificar el tipo de padecimiento del familiar (ej. diabetes, hipertensión arterial, obesidad, etc.)

Para los siguientes datos se requiere de un catálogo por cada uno de ellos:

- Lista de familiares
- Tipo de padecimiento

III.4.9 Antecedentes patológicos

Su objetivo es proporcionar información referente a enfermedades, alergias, cirugías, lesiones por traumatismos, etc.

III.4.9.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.9.2 Atributos

Médicos. - Especificar las enfermedades que ha padecido (ej. sarampión, varicela, hepatitis, amigdalitis, etc.)

Alérgicos. - Especificar si tiene reacciones alérgicas (ej. medicamentos, alimentos, olores, etc.)

Quirúrgicos. - Especificar si ha tenido intervenciones quirúrgicas

Traumáticos. - Especificar si ha sufrido de eventos traumáticos

Drogadicción. - Especificar si el paciente ha consumido o consume drogas

Transfusiones. - Especificar si ha tenido transfusiones de sangre

VIH. - Especificar si el paciente está infectado con el VIH, siempre mostrar el dato en pantalla

III.4.10 Antecedentes no patológicos

Su objetivo es proporcionar información referente a inmunizaciones y dosis, ejercicio, adicciones y alimentación.

III.4.10.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.10.2 Atributos

Alimentación. - Especificar la dieta que lleva el paciente, indicar el tipo de alimento, cantidad y frecuencia de consumo

Actividad física. - Especificar si el paciente realiza algún ejercicio, indicar el tipo, cantidad y frecuencia

Inmunizaciones. - Especificar las vacunas y dosis que tenga aplicadas el paciente

Tabaquismo. - Especificar si el paciente es fumador activo o pasivo, en caso de ser activo indicar la cantidad de cigarros que consume y el tiempo

Alcoholismo. - Especificar si el paciente consume alcohol, indicar cantidad y frecuencia

Otros adicciones. - Especificar si el paciente tiene otras adicciones, indicar el tipo, cantidad y frecuencia

III.4.11 Antecedentes gineco-obstétricos

Su objetivo es proporcionar información referente a padecimientos propios de la mujer y de los eventos obstétricos

III.4.11.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.11.2 Atributos

Menarca. - Especificar la edad de la paciente en que presentó la primera menstruación

Ritmo. - Especificar la edad de la paciente en que dio inicio el ritmo de menstruación

Vida sexual activa. - Especificar la edad de inicio de la vida sexual activa

Última menstruación. - Especificar la fecha de la última menstruación (formato dd-mm-aaaa)

Parto. - Especificar el número de parto (ej. primer parto, segundo parto, etc.)

Fecha. - Especificar fecha del último parto (formato dd-mm-aaaa)

Aborto. - Especificar el número de aborto (ej. primer aborto, segundo aborto, etc.)

Fecha. - Especificar fecha del último aborto (formato dd-mm-aaaa)

Cesárea. - Especificar el número de cesárea (ej. primer cesárea, segunda cesárea, etc.)

Fecha. - Especificar fecha de la última cesárea (formato dd-mm-aaaa)

Óbito. - Especificar el número de óbito, muerte fetal, (ej. primer óbito, segundo óbito, etc.)

Fecha. - Especificar fecha del último óbito (formato dd-mm-aaaa)

Gesta. - Especificar el número de gestación (ej. primera gesta, segunda gesta, etc.)

Fecha. - Especificar fecha de la última gestación (formato dd-mm-aaaa)

Número compañeros sexuales. - Especificar número de compañeros sexuales

Tipo de anticonceptivo. - Especificar el tipo de anticonceptivo o planificación familiar utilizado (ej. ritmo, local, DIU, hormona oral, etc.)

Fecha de aplicación. - Especificar la fecha de inicio de aplicación del anticonceptivo

Papanicolao. - Especificar fecha del último estudio practicado

Inicio síndrome climatérico. - Especificar fecha de inicio de menopausia

Comentarios. - Comentarios relacionados con los antecedentes gineco obstétricos

Para los siguientes datos se requiere de un catálogo por cada uno de ellos:

- Tipo de anticonceptivo

III.4.12 Antecedentes pediátricos alimentarios

Su objetivo es proporcionar información referente a la alimentación empleada en los niños

III.4.12.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.12.2 Atributos

Alimentación seno materno.- Especificar si hubo alimentación materna, indicar la duración en meses y días

Alimentación artificial.- Especificar si hubo alimentación con leche de fórmula, indicar la duración en meses y días

Ablactación.- Especificar a que edad comenzó la alimentación diferente a la leche, indicar la duración en meses y días

Alimentación mixta.- Especificar si hubo alimentación con leche y alimentos diferentes a la leche de forma simultánea, indicar la duración en meses y días

Alimentación actual.- Especificar la alimentación actual, indicar tipo y cantidad

Grupo sanguíneo.- Especificar el grupo y el factor RH

Comentarios.- Comentarios relacionados con los antecedentes pediátricos

III.4.13 Antecedentes prenatales

Su objetivo es proporcionar información referente a acontecimientos antes del parto.

III.4.13.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.13.2 Atributos

Control prenatal.- Especificar si hubo control médico durante el embarazo

No. productos vivos.- Especificar cuántos hijos nacieron vivos

Grupo sanguíneo madre.- Especificar el grupo y RH de la madre

Grupo sanguíneo padre.- Especificar el grupo y RH del padre

Grupo sanguíneo hijo.- Especificar el grupo y RH del hijo

Parto único.- Especificar si el parto tuvo producto único

Parto múltiple.- Especificar si el parto tuvo producto múltiple

Eutócico.- Especificar si el parto fue atendido en condiciones normales

Distócico vaginal.- Especificar si el parto fue resuelto por vía vaginal utilizando fórceps u otra maniobra, especificar el tipo de distócico

Abdominal.- Especificar si el parto fue resuelto por medio de cesárea

Comentarios.- Comentarios relacionados con los antecedentes prenatales

III.4.14 Antecedentes perinatales

Su objetivo es proporcionar información referente a los acontecimientos durante el parto y posteriores al parto.

III.4.14.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.14.2 Atributos

Peso al nacer.- Especificar cuánto pesó el producto en kilogramos

Talla.- Especificar cuánto midió el producto en centímetros

Respiración espontánea.- Especificar si al nacer pudo respirar de forma espontánea

Ictericia.- Especificar si el producto tiene color amarillento

Control de esfínteres.- Especificar a los cuántos meses pudo controlar esfínteres

Sostuvo la cabeza.- Especificar a los cuántos meses sostuvo la cabeza

Se sentó.- Especificar a los cuántos meses sentó

Lenguaje.- Especificar a los cuántos meses comenzó a hablar

Dentición.- Especificar a los cuántos meses comenzaron a dentar

Comentarios.- Comentarios relacionados con los antecedentes perinatales

III.4.15 Padecimiento

Su objetivo es registrar el padecimiento inicial y actual, así como el plan que se ha aplicado para su tratamiento.

III.4.15.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.15.2 Atributos

Subjetivo.- Especificar los síntomas que el paciente dice tener.

Objetivo.- Especificar el padecimiento que el médico determina.

Análisis.- Especificar los criterios utilizados para determinar el padecimiento.

Plan.- Especificar la medicación y tratamiento para combatir el padecimiento.

III.4.16 Interrogatorio por aparatos y sistemas

Su objetivo es realizar, en caso de referir sintomatología, un compendio por aparatos y sistemas.

III.4.16.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.16.2 Atributos

Cabeza y órganos de los sentidos

Especificar síntomas anormales que presenten las siguientes partes:

Pelo

Ojos

Oídos

Nariz

Boca

Faringe

Laringe

Aparato cardiorrespiratorio

Cianosis.- Especificar si existe coloración azul oscura de lengua, mucosas o piel

Disnea.- Especificar si existe dificultad para respirar

Dolor torácico.- Especificar si existe dolor en tórax sin aparente relación con lesiones o traumatismo

Edema.- Especificar si existe alguna inflamación en el cuerpo debida a la acumulación de líquidos en los tejidos

Estridor.- Especificar si existen sonidos respiratorios anormales

Hipo.- Especificar si se identifican espasmos en el diafragma acompañado de sonidos

Palpitaciones.- Especificar si se identifican pulsaciones fuertes, aceleradas o latido cardiaco irregular

Tos.- Especificar cómo se presenta

Aparato digestivo

Defecación.- Especificar las características del excremento y si la defecación se realiza con molestias

Deglución.- Especificar si existe alguna molestia al pasar los alimentos

Dolor abdominal.- Especificar si se ha padecido o se padece dolor

Hemorroides.- Especificar si se ha padecido o se padece

Ictericia.- Especificar si se presenta coloración amarillenta en la piel

Nauseas.- Especificar si se presentan y cómo se presentan

Número de evacuaciones.- Especificar el número por día

Pirosis.- Especificar si se padece de ardor en la zona alta del abdomen

Prurito anal.- Especificar si existe comezón alrededor de la zona anal

Regurgitaciones.- Especificar si el alimento regresa del estómago hacia la boca

Vómito.- Especificar cómo se presenta

Aparato urinario

Cantidad de orina.- Especificar si la cantidad de orina es baja, regular o en exceso

Características de la orina.- Describir que aspecto tiene la orina (ej. transparente, turbia, normal, etc.)

Dolor.- Especificar si existe dolor durante la micción

Frecuencia.- Especificar el número de veces al día

Incontinencia urinaria.- Especificar si no logra contener la micción

Urgencia.- Especificar si la micción se presenta con estado de urgente repentino

Aparato genital masculino

Problema en eyaculación.- Especificar síntoma; dolor, sin eyaculación, sangrado, precoz, etc.

Problema en erección.- Especificar síntoma; disfunción eréctil, dolor, etc.

Aparato genital femenino

Anticoncepción.- Especificar si existen problemas para la concepción

Flujo vaginal.- Especificar sus características

Dismenorrea.- Especificar si existe dolor tipo cólico durante la menstruación

Función sexual.- Especificar si existen cambios en la actividad y el interés sexual

Glándulas mamarias.- Especificar si existen molestias o nota alteraciones

Prurito.- Especificar si se presenta comezón en la zona genital

Síntomas anormales referidos a la menstruación.- Especificar ritmo menstrual, sangrado anormal, síntomas perineales, tensión premenstrual y trastornos menstruales

Aparato músculo esquelético

Articulaciones.- Especificar si existe dolor, hinchazón, trueno, etc.

Esquelético.- Especificar si existe malformación, fractura, dolor, traumatismo, etc.

Muscular.- Especificar si existe malformación, dolor, traumatismo, etc.

Sistema vascular periférico

Cambios tróficos.- Especificar si existen cambios en la constitución de los tejidos

Claudicación intermitente.- Especificar si existe dolor intenso a nivel de pantorrilla o muslo

Edema.- Especificar si existe alguna inflamación debida a la acumulación de líquidos en los tejidos

Úlceras.- Especificar si existe lesión en alguna extremidad inferior ocasionada por congestión venosa

Várices.- Especificar si existe dilatación de las venas de forma permanente y con molestias

Sistema endocrino

Bochornos.- Especificar si se presenta calor excesivo de forma repentina

Caracteres sexuales.- Especificar si existe alteración en las características y desarrollo sexual

Intolerancias.- Especificar si existe intolerancia al calor o al frío

Polidipsia.- Especificar si existe exceso de sed sin saciedad

Polifagia.- Especificar si existe aumento de la necesidad de comer

Poliuria.- Especificar si existe aumento en el número de micciones

Piel

Características.- Especificar si se presenta: acné, lesiones sin aparente causa, crecimiento de pelo y vello de forma irregular, pigmentación anormal, comezón o prurito, sudoración anormal o textura de la piel

Equimosis.- Especificar si se presentan moretones sin aparente causa

Petequia.- Especificar si se presentan pequeños puntos de sangre

Uñas.- Especificar sus características

Sistema nervioso

Cefalea.- Especificar si existe dolor de cabeza

Disestesias.- Especificar si se presenta déficit de sensibilidad

Parálisis.- Especificar si se presenta pérdida del movimiento de una sección del cuerpo

Parecia.- Especificar si se presenta disminución en el movimiento voluntario de una sección del cuerpo

Trastornos.- Especificar si se presentan alteraciones en el estado de conciencia, movimientos anormales o dificultades en el lenguaje

Esfera psíquica

Alucinaciones.- Especificar si se tienen percepciones fuera de la realidad

Ansiedad.- Especificar si se presenta sentimiento de aprehensión o miedo

Compulsiones.-Especificar si se presentan actos repetitivos que siente se deben aplicar de forma rígida

- Depresión. - Especificar si se presenta estado de ánimo bajo permanente
- Euforia. - Especificar si se presenta estado de exaltación y júbilo sin aparente causa o de forma irregular
- Fallas de la memoria. - Especificar si no logra recordar cosas o eventos
- Fobias. - Especificar si existe miedo persistente e irracional hacia un objeto o actividad
- Hipersomnia. - Especificar si duerme en exceso sin poder controlarlo
- Ideas delirantes. - Especificar si se tienen falsas creencias relativas a la realidad externa
- Ideas obsesivas. - Especificar si se presentan pensamientos permanentes que no desaparecen aún en desacuerdo con la realidad
- Insomnio. - Especificar si existen problemas para conciliar el sueño
- Irritabilidad. - Especificar si se presentan estados de fácil enojo y estar agresivo consigo y con los demás
- Toxicómanas. - Especificar si existen adicciones a sustancias tóxicas
- Trastornos de conducta. - Especificar si existen cambios de conducta repentinos de corto período entre ellos

Generales

- Adenopatías. - Especificar si existe aumento de tamaño en los ganglios linfáticos
- Apetito. - Especificar si existe aumento o pérdida de apetito
- Aumento de peso. - Especificar el aumento de peso
- Calofríos. - Especificar si existe pérdida de calor y la deficiencia de recuperación del mismo, contracciones musculares
- Edema. - Especificar si existe alguna inflamación en el cuerpo debida a la acumulación de líquidos en los tejidos
- Fiebre. - Especificar si existe aumento de temperatura por arriba de lo normal
- Pérdida de peso. - Especificar la pérdida de peso
- Astenia. - Especificar si se presenta sensación de extremo cansancio y agotamiento que no desaparecen
- Adinamia. - Especificar si se presenta falta de energía para realizar sus actividades
- Anorexia. - Especificar si se evita comer o estar en ayuno para no subir de peso

III.4.17 Exploración física

Su objetivo es llevar un registro de los signos vitales del paciente, medición de peso y talla, así como el habitus exterior

III.4.17.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.17.2 Atributos

Signos vitales

Frecuencia cardiaca.- Especificar los latidos cardiacos por minuto

Frecuencia respiratoria.- Especificar las Inspiraciones por minuto

Tensión arterial sistólica.- Especificar la presión arterial alta

Tensión arterial diastólica.- Especificar la presión arterial baja

Temperatura.- Especificar la temperatura corporal en grados centígrados

Talla.- Especificar la estatura en metros

Peso.- Especificar el peso en kilogramos

Inspección general

Habitus exterior.- Especificar los caracteres físicos, descripción física, así como su estado de conciencia y emocional

Comentarios.- Comentario relacionado con los signos vitales

III.4.18 Análisis y estudios de gabinete

Su objetivo es proporcionar información respecto a los análisis y estudios de gabinete para poder emitir un diagnóstico.

III.4.18.1 Actores

Laboratorista, Médico

III.4.18.2 Atributos

Fecha del estudio.- Especificar la fecha en que se realiza el estudio (dd-mm-aaaa)

Hora del estudio.- Especificar la hora en que se realiza el estudio (horas y minutos)

Tipo de estudio.- Especificar la clase de estudio

Nombre del estudio.- Especificar el estudio

Para los siguientes datos se requiere de un catálogo por cada uno de ellos:

- Tipo de estudio

III.4.19 Diagnósticos

Su objetivo es registrar los diagnósticos a los que se ha llegado apoyándose con los estudios realizados.

III.4.19.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.19.2 Atributos

Tipo de diagnóstico.- Especificar el tipo: diagnóstico definitivo, diagnóstico deferencial, impresión diagnóstica

Resumen diagnóstico.- Consolidar los diagnóstico en un resumen

Estado.- Especificar su estado; "controlado" o "no controlado"

Comentarios.- Comentarios adicionales

Para los siguientes datos se requiere de un catálogo por cada uno de ellos:

- Tipo de diagnóstico

III.4.20 Nota de evolución

Su objetivo es proporcionar información que permita conocer la evolución del padecimiento, en forma cronológica.

III.4.20.1 Actores

Médico, Enfermera

III.4.20.2 Atributos

Datos del paciente

Anteriormente definida

Padecimiento actual

Anteriormente definida

Signos vitales

Anteriormente definida

III.4.21 Terapéutica empleada, resultados obtenidos

Su objetivo es proporcionar la información que indique la terapia y tratamiento farmacológico que se prescribe al paciente, así como anotaciones, indicaciones y resultados obtenidos

III.4.21.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.21.2 Atributos

Tratamiento.- Especificar la terapéutica a seguir

Indicaciones.- Especificar las indicaciones sobre: medicamento tratamiento

Recetas.- Especificar la medicación recomendada indicando: dosis, intervalo y período de suministro

Comentarios.- Comentario relacionado con la terapéutica y resultados obtenidos

III.4.22 Notas de referencia o traslado

Su objetivo es proporcionar un resumen diagnóstico entre unidades médicas, el cual es necesario para el traslado del paciente.

III.4.22.1 Actores

Médico, enfermera, establecimientos externos

III.4.22.2 Atributos

Datos del paciente

Anteriormente definida

Datos del establecimiento receptor

Los datos son los mismos que el establecimiento definido en hoja frontal

Padecimiento actual

Anteriormente definido, da un resumen del diagnóstico

III.4.23 Notas de interconsulta

Su objetivo es proporcionar, entre médicos, información valiosa que pueda ser evaluada para un mejor tratamiento del paciente.

III.4.23.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.23.2 Atributos

Datos del paciente

Anteriormente definida

Padecimiento actual

Anteriormente definido, da un resumen del diagnóstico

Estudios de laboratorio y gabinete

Estudios extras que ayuden a detectar el problema del paciente, anteriormente definida

Diagnóstico

Anteriormente definido

Terapéutica empleada

Anteriormente definida

III.4.24 Nota de ingreso

Su objetivo es de contar con un registro que suministre los datos relevantes para ingreso a la atención hospitalaria, así como las causas que motivaron su ingreso.

III.4.24.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.24.2 Atributos**Signos vitales**

Anteriormente definida, con el objeto de ver el estado en que el paciente ingresa al hospital

Padecimiento actual

Anteriormente definido, y que proporciona un resumen que servirá como parámetro de atención hospitalaria.

III.4.25 Nota de egreso

Su objetivo es de contar con un registro que suministre los datos relevantes de la atención médica otorgada al paciente durante su estancia hospitalaria, así como las causas que motivaron su egreso, ya sea por causas naturales o defunción.

III.4.25.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.25.2 Atributos**Padecimiento actual**

Anteriormente definida, indicando la razón por la egreso y el problema encontrado en el paciente.

Diagnóstico

Anteriormente definida, dando hincapié en ver si la enfermedad del paciente está controlada o no y datos adicionales.

Terapéutica empleada

Indicaciones adicionales para la recuperación del paciente

Notas adicionales de egreso

Motivo.- Especificar el motivo de egreso

Problemas pendientes.- Especificar si existen problemas que no pudieron ser solucionados pero que fueron identificados.

Defunción.- Especificar en caso de que el paciente fallezca.

III.4.26 Nota preoperatoria

Su objetivo es especificar el motivo de la operación, cirugía planeada y terapéutica a seguir.

III.4.26.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.26.2 Atributos

Datos del paciente

Anteriormente definida, para llevar un control único de expediente dentro del sistema

Diagnóstico

Razón por la cual se operará al paciente

Cirugía

Fecha.- Especificar la fecha (dd-mm-aaaa) y hora de la cirugía (hora y minutos)

Tipo de cirugía.- Especificar el tipo

Riesgo.- Especificar los riesgos asociados a la cirugía

Pronósticos.- Especificar el resultado esperado de la cirugía

Terapéutica empleada y resultados obtenidos

Anteriormente definida y con objeto de dar indicaciones para preparar al paciente antes de la operación.

III.4.27 Nota postoperatoria

Su objetivo es proporcionar información sobre la cirugía realizada al paciente, así como el diagnóstico y resultados obtenidos.

III.4.27.1 Actores

Médico, enfermera

III.4.27.2 Atributos

Datos del paciente

Anteriormente definidos

Diagnóstico

Dando énfasis al resultado de la operación y si fue controlado el problema

Cirugía

Los datos aquí puestos serán la cirugía realiza y problemas encontrados.

Terapéutica empleada y resultados obtenidos

Será el procedimiento sugerido por los médicos y realizado por las enfermeras para la pronta rehabilitación del paciente.

III.4.28 REPORTE

El diseño y desarrollo de los reportes se basan en los requerimientos de los tres niveles de atención, las especificaciones de los reportes se describen a continuación.

Todos los reportes deben contener como encabezado los siguientes datos:

- Nombre del establecimiento
- Número de expediente
- Nombre completo del paciente
- Fecha y hora de impresión del reporte
- Nivel de atención
- Es su caso, la especialidad del médico tratante

Para definir el contenido de los reportes se hace uso de los requerimientos funcionales.

Consulta externa

- Hoja frontal, debe contener; datos del establecimiento, datos personales del paciente, domicilio, datos adicionales, referencia, en casos de emergencia a quién avisar.
- Historia clínica debe contener antecedentes heredofamiliares, antecedentes patológicos, antecedentes no patológicos, antecedentes pediátricos, antecedentes prenatales, antecedentes perinatales, antecedentes gineco-obstetricios, padecimiento actual, interrogatorio por aparatos y sistemas, exploración física, análisis y estudios de gabinete, diagnósticos, terapéutica empleada y resultados obtenidos.
- Nota de evolución, debe contener; signos vitales, estudios y análisis, diagnósticos, tratamientos indicaciones y resultados.
- Nota de interconsulta, debe contener; resumen del motivo de la interconsulta, diagnóstico, estudios y análisis, tratamientos, comentarios y sugerencia del médico consultado.
- Nota de referencia/traslado, debe contener; datos del establecimiento receptor, padecimiento actual.

Hospitalización

- Nota de ingreso hospitalario, debe contener; signos vitales, interrogatorio por aparatos y sistemas, exploración física, análisis y estudios de gabinete,

padecimiento actual, diagnósticos, terapéutica empleada y resultados obtenidos.

- Nota de evolución, debe contener; signos vitales, estudios y análisis, diagnósticos, tratamientos indicaciones y resultados.
- Nota de referencia/traslado, debe contener; datos del establecimiento receptor, padecimiento actual.
- Nota preoperatorio, debe contener; diagnóstico, tipo de cirugía, terapéutica empleada y resultados obtenidos
- Nota postoperatoria, debe contener; diagnóstico, tipo de cirugía, terapéutica empleada y resultados obtenidos
- Nota de egreso, debe contener; padecimiento actual, diagnóstico, terapéutica empleada, notas adicionales de egreso.

Urgencias

- Nota de urgencia, debe contener; signos vitales, interrogatorio por aparatos y sistemas, exploración física, análisis y estudios de gabinete, padecimiento actual, diagnósticos, terapéutica empleada y resultados obtenidos.
- Nota de evolución, debe contener; signos vitales, estudios y análisis, diagnósticos, tratamientos indicaciones y resultados.
- Nota de referencia/traslado, debe contener; datos del establecimiento receptor, padecimiento actual.
- Nota de interconsulta, debe contener; resumen del motivo de la interconsulta, diagnóstico, estudios y análisis, tratamientos, comentarios y sugerencia del médico consultado.

Documentos

- Cartas de consentimiento, debe contener; datos completos del establecimiento, fecha de emisión, acto autorizado y observaciones al respecto, sección de firmas para el paciente y responsable del personal de salud.
- Hoja de egreso voluntario, debe contener; datos completos del establecimiento, datos completos de la persona que solicita el egreso, resumen clínico, recomendaciones, sección para firma del médico que autoriza y solicitante.
- Hoja de notificación al ministerio público, debe contener; datos completos del establecimiento, fecha de elaboración, situación del paciente, datos de la agencia del ministerio público al que se reporta, nombre y firma del médico que reporta, en su caso, reporte de la causa de muerte.
- En caso de muerte, debe contener; nombre, dirección, edad, sexo, idioma que hablaba, estado civil, datos del establecimiento, lugar de defunción, fecha y hora de la defunción, causas de la defunción.

Estadísticas

Atención médica de primer y segundo nivel

- Total de atenciones por período, mostrar cifras generales sin especificar especialidades.
- Total y comparativo de atenciones por sexo y por edad, mostrar cifras por períodos.
- Total de atenciones por ubicación; estado, localidad, municipio.
- Total y comparativo de atenciones por especialidad y período.
- Total de pacientes con derechohabencia y tipo de derechohabencia.
- Total de pacientes por ocupación y escolaridad.

Atención médica hospitalaria

- Total de hospitalizaciones, mostrar cifras por períodos.
- Total y comparativo de hospitalizaciones por sexo y por edad, mostrar cifras por períodos.
- Principales causas de hospitalización, en función del CIE10: mostrar cifras por períodos, agrupar por sexo y por edades.
- Total de ingresos por períodos.
- Total de egresos por períodos.

Cirugías

- Total de cirugías, mostrar cifras por períodos.
- Total y comparativo de cirugías por sexo y por edad, mostrar cifras por períodos.

Urgencias

- Total de atenciones por urgencias, mostrar cifras por períodos.
- Total y comparativo de atenciones por urgencias por sexo y por edad, mostrar cifras por períodos.
- Total de atenciones por ubicación; estado, localidad, municipio.
- Total de pacientes por ocupación y escolaridad.

III.4.29 Perfiles para el acceso al sistema

Las acciones permitidas sobre la información de la HCDPW son cuatro:

- Consultas.- Solamente se puede ver la información en pantalla sin modificarla y se pueden generar reportes.
- Altas.- Registrar nueva información en cualquiera de los módulos.
- Bajas.- Eliminar registros en cualquiera de los módulos, no cualquier usuario puede dar de baja, se debe solicitar la acción a un administrador del sistema.
- Cambios.- La información se podrá cambiar únicamente por el usuario que la registró quedando restringida a solo consulta para el resto de los usuarios.

El acceso a la información se permitirá en los tres niveles de atención restringiendo las acciones que los usuarios puedan realizar sobre la información, esto es, cuando el acceso se realice desde un nivel diferente al de origen únicamente se podrá consultar la información y generar reportes, no aplicarán las acciones de modificar y eliminar.

Los perfiles de usuarios se deben identificar mediante un tipo de usuario, un grupo de usuarios y el nivel de atención médica, con estos tres elementos se genera una regla de combinación que permite o restringe el acceso a la información.

- Tipo de usuario, se refiere a la actividad que desempeña el usuario, se identifican siete tipos de usuarios:
 - Administrador del sistema, esta no es una actividad propia, pero es necesario que exista un usuario al cual se le de este perfil, tendrá los privilegios de consultar y borrar, para mantenimiento de catálogos podrá agregar, modificar, eliminar y consultar.
 - Médico general, podrá registrar, consultar y modificar información.
 - Médico especialista, podrá registrar, consultar y modificar información.
 - Laboratorista, solamente puede consultar
 - Enfermera, podrá registrar, consultar y modificar información.
 - Recepcionista, podrá registrar, consultar y modificar información de la hoja frontal.
 - Trabajo social, podrá consultar información.
- Grupos de usuario, es la forma de agrupar a los usuarios según sus actividades.
- Niveles de atención médica, se refiere a los tres niveles de atención médica.

Los privilegios de los usuarios se describen a continuación:

PERFILES DE USUARIOS

Permiso	Grupo 1	Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Adminis- trador	Médico General	Especia- lista	Laborato- rista	Enfer- mera	Recep- cionista	Trabajo Social
Primer Nivel de Atención Médica							
a) Hoja Frontal	Q, D	Q, A, I	Q	Q	Q	Q, A, I	Q
b) Antecedentes							
Heredo familiares	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Patológicos	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
No Patológicos	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Gineco-Obstetricios	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X

Permiso	Grupo 1	Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Adminis- trador	Médico General	Especia- lista	Laborato- rista	Enfer- mera	Recep- cionista	Trabajo Social
Pediátricos	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Prenatales	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Perinatales	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
c) Padecimiento Actual	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
d) Interrogatorio por aparatos y sistemas	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
e) Exploración Física							
Signos Vitales	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q, A, I	X	X
Inspección general	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Exploración física por regiones	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
f) Estudios de laboratorio y gabinete	Q, D	Q, A, I	Q	Q, A, I	Q	X	X
g) Diagnóstico	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
h) Terapéutica y resultados obtenidos	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
j) Nota de Evolución	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
j) Nota de referencia traslado	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
k) Nota de interconsulta	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
l) Hospitalización							
Nota de ingreso	Q, D	Q		X	Q	X	X
Nota de evolución	Q, D	Q		X	Q	X	X
Nota de referencia traslado	Q, D	Q		X	Q	X	X
Nota preoperatoria	Q, D	Q		X	Q	X	X

Permiso	Grupo 1	Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Adminis- trador	Médico General	Especia- lista	Laborato- rista	Enfer- mera	Recep- cionista	Trabajo Social
Nota preanestésica	Q, D	Q		X	Q	X	X
Nota postoperatoria	Q, D	Q		X	Q	X	X
Nota de egreso	Q, D	Q		X	Q	X	X
Nota de defunción	Q, D	Q		X	Q	X	X
m) Urgencias							
Nota inicial	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Nota de evolución	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Nota de referencia traslado	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Nota de interconsulta	Q, D	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Segundo Nivel de Atención Médica							
a) Hoja Frontal	Q, D	Q	Q, A, I	Q	Q	Q, A, I	Q
b) Antecedentes							
Hereditarios	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Patológicos	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
No Patológicos	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Gineco-Obstétricos	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Pediátricos	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Prenatales	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Perinatales	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
c) Padecimiento Actual	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
d) Interrogatorio por aparatos y sistemas	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
e) Exploración Física							
Signos Vitales	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q, A, I	X	X

Permiso	Grupo 1	Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Adminis- trador	Médico General	Especia- lista	Laborato- rista	Enfer- mera	Recep- cionista	Trabajo Social
Inspección general	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Exploración física por regiones	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
f) Estudios de laboratorio y gabinete	Q, D	Q	Q, A, I	Q, A, I	Q	X	X
g) Diagnóstico	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
h) Terapéutica y resultados obtenidos	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
j) Nota de Evolución	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
j) Nota de referencia traslado	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
k) Nota de interconsulta	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
l) Hospitalización							
Nota de ingreso	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
Nota de evolución	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
Nota de referencia traslado	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
Nota preoperatoria	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
Nota preanestésica	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
Nota postoperatoria	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
Nota de egreso	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
Nota de defunción	Q, D		Q, A, I	X	Q	X	X
m) Urgencias							
Nota inicial	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Nota de evolución	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X

Permiso	Grupo 1	Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Adminis- trador	Médico General	Especia- lista	Laborato- rista	Enfer- mera	Recep- cionista	Trabajo Social
Nota de referencia traslado	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Nota de interconsulta	Q, D	Q	Q, A, I	X	Q	X	X
Tercer Nivel de Atención Médica							
a) Hoja Frontal		Q	Q	Q	Q	Q	Q
b) Antecedentes							
Heredo familiares		Q	Q	X	Q	X	X
Patológicos		Q	Q	X	Q	X	X
No Patológicos		Q	Q	X	Q	X	X
Gineco-Obstetricios		Q	Q	X	Q	X	X
Pediátricos		Q	Q	X	Q	X	X
Prenatales		Q	Q	X	Q	X	X
Perinatales		Q	Q	X	Q	X	X
c) Padecimiento Actual		Q	Q	X	Q	X	X
d) Interrogatorio por aparatos y sistemas		Q	Q	X	Q	X	X
e) Exploración Física							
Signos Vitales		Q	Q	X	Q	X	X
Inspección general		Q	Q	X	Q	X	X
Exploración física por regiones		Q	Q	X	Q	X	X
f) Estudios de laboratorio y gabinete		Q	Q	Q	Q	X	X
g) Diagnóstico		Q	Q	X	Q	X	X
h) Terapéutica y resultados obtenidos		Q	Q	X	Q	X	X
j) Nota de Evolución		Q	Q	X	Q	X	X

Permiso	Grupo 1	Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Administrador	Médico General	Especialista	Laboratorista	Enfermera	Recepcionista	Trabajo Social
j) Nota de referencia traslado		Q	Q	X	Q	X	X
k) Nota de interconsulta		Q	Q	X	Q	X	X
l) Hospitalización							
Nota de ingreso		Q	Q	X	Q	X	X
Nota de evolución		Q	Q	X	Q	X	X
Nota de referencia traslado		Q	Q	X	Q	X	X
Nota preoperatoria		Q	Q	X	Q	X	X
Nota preanestésica		Q	Q	X	Q	X	X
Nota postoperatoria		Q	Q	X	Q	X	X
Nota de egreso		Q	Q	X	Q	X	X
Nota de defunción		Q	Q	X	Q	X	X
m) Urgencias							
Nota inicial		Q	Q	X	Q	X	X
Nota de evolución		Q	Q	X	Q	X	X
Nota de referencia traslado		Q	Q	X	Q	X	X
Nota de interconsulta		Q	Q	X	Q	X	X

Herramientas del sistema							
n) Reportes							
Consulta externa	Q	Q	Q	X	Q	X	X
Hospitalización	Q	Q	Q	X	Q	X	X
Urgencias	Q	Q	Q	X	Q	X	X
Documentos	Q	Q	Q	X	Q	X	X

Estadísticas	Q	Q	Q	X	Q	X	X
ñ) Usuarios (Directorio de personal de atención médica	Q, A, D, I	Q	Q	Q	Q	Q	Q
o) Mantenimiento de Catálogos	Q, A, D, I	X	X	X	X	X	X

Siglas Utilizadas

Sigla	Descripción
Q	Consultas
A	Altas
D	Bajas
I	Cambios

III.5 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

El sistema de la HCDPW sigue una arquitectura cliente servidor. Por tal motivo la parte robusta de la aplicación se encuentra en una computadora central denominada servidor al cual se conectan las computadoras de los usuarios denominadas clientes.

Las características mínimas del equipo de cómputo para implantar y opera la HCDPW son:

- Para el servidor:
 - Procesador Pentium III a 550 Mhz.
 - 250 MB de swap
 - Tarjeta de red
 - 120 Gb de espacio en disco duro
 - Unidad lectora de discos compactos
- Para los equipos cliente:
 - Procesador Pentium III a 550 Mhz.
 - 256 MB de RAM
 - Disco duro de 20 GB
 - Conexión a Internet

Los requerimientos listados se basan en pruebas realizadas al sistema, en las pruebas participaron 5 usuarios operando el sistema de forma simultánea.

Las características del equipo deben variar dependiendo de la cantidad de información que se requiera almacenar y del número de usuarios concurrentes a atender, ya que entre más información maneje el sistema, mayor será la cantidad requerida de memoria RAM, espacio en disco duro y capacidad de procesamiento.

III.6 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

El software debe cumplir con las siguientes características:

- Efectividad.- El software elegido debe cumplir con el funcionamiento adecuado para desarrollar e implantar la HCDPW.
- Fácil uso.- Rápido y sencillo aprendizaje para el manejo del software.
- Portabilidad.- Permitir migrar a una plataforma diferente en el futuro.
- Costo.- Esta parte es muy importante ya que se puede elegir entre un software libre o uno con licencia el cual puede tener un alto costo.
- Ayuda en línea.- El software a utilizar debe estar respaldado por documentación en un sitio Web.
- Recursos de hardware.- Debe existir funcionamiento estable entre el software y el hardware.
- Soporte técnico.- Las herramientas seleccionadas deben contar con un soporte técnico.

III.6.1 Sistema operativo

El sistema operativo juega un rol primordial para el sistema ya que es la base con la cual funcionan todos los servicios y proporciona la pauta para ver costos y alcance del mismo.

En cuanto al costo se puede hablar desde los comerciales como es el caso de Microsoft, Sun, hasta los no comerciales como Linux.

La razón por la cual se dice que podría limitar el alcance del sistema va mucho en función del costo del producto, por ejemplo, si se opta por la parte comercial se tiene que adquirir software adicional como firewalls, sistemas de respaldo, servidor web, soporte técnico, facilidad de instalación y configuración. Todos estos puntos proporcionan una razón de peso en la adquisición del mismo.

Hoy en día se ha visto una gran aceptación del software libre por parte de las empresas de forma que los problemas como confiabilidad, escalabilidad y robustez han sido puestos a prueba e incluso han demostrando mejor desempeño. Además de la existencia de empresas que se han dedicado a dar soporte técnico al mismo.

Para el levantamiento del sistema se elige la distribución de RedHat Linux Advance Server debido a su robustez, aceptación de usuarios, compatibilidad y la

gran cantidad de listas de discusión existentes, las cuales proveen una base de conocimiento para preguntas frecuentes y soporte técnico.

III.6.2 Servidor de páginas Web

Proporciona el acceso al sistema en forma gráfica, por parte del software libre se tiene como competidor sin comparación a Apache el cual se ha mantenido como líder en el mercado con más del 60% de los servidores en Internet, incluyendo los servidores Web comerciales o gratuitos según la

Figura III.4-6 Comparativa de servidores Web (NetCraft)¹.

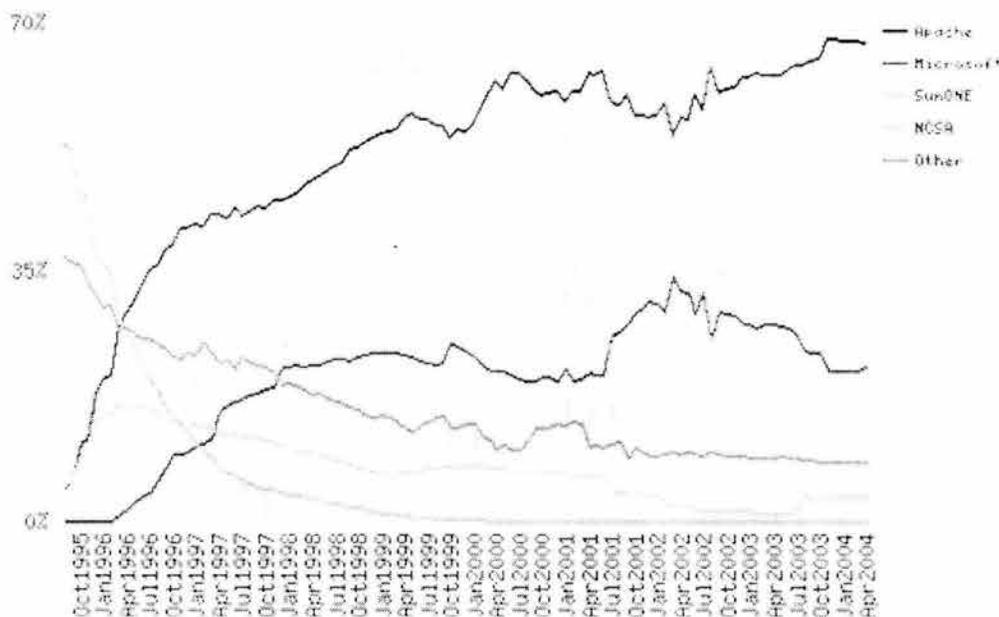


Figura III.4-6 Comparativa de servidores Web (NetCraft)

Apache inició su popularidad desde Abril de 1996 y desde entonces se ha mantenido como líder en el mercado de servidores Web debido a su seguridad, eficiencia y facilidad de programar plugins.

III.6.2.1 Contenido dinámico

Apache sólo provee contenido estático como lo son imágenes, páginas Web y contenido que no varía. Para poder integrar interacción con el usuario o páginas Web cuyo contenido esté en función de parámetros que proporcione el usuario, se usan las extensiones de apache para poder incorporar esta interactividad, llamados formalmente como scripts.

¹ http://news.netcraft.com/archives/2004/04/01/april_2004_web_server_survey.html

Existen dos competidores principales para el contenido dinámico en el software libre, por un lado se tiene a JSP y por el otro a PHP.

JSP proveniente de la gama de aplicaciones de SUN es una solución enfocada a la portabilidad y flexibilidad que demandan las aplicaciones existentes. Pero su programación demanda claro entendimiento de la orientación a objetos. Y debido a que esta basado en tecnología Java el rendimiento del servidor se ve empobrecido, aún cuando se incorporan nuevas tecnologías como caches, las cuales aceleran el proceso de ejecución del script en el servidor.

Recientemente PHP ha provisto de simplicidad en la creación de scripts, y debido a que su sintaxis es parecida a C, pero sin los problemas involucrados en la asignación dinámica de memoria para variables, ha llegado a ser el lenguaje de scripts más popular en Internet como se muestra en la Figura III.4-7 Uso de PHP en sitios Web².

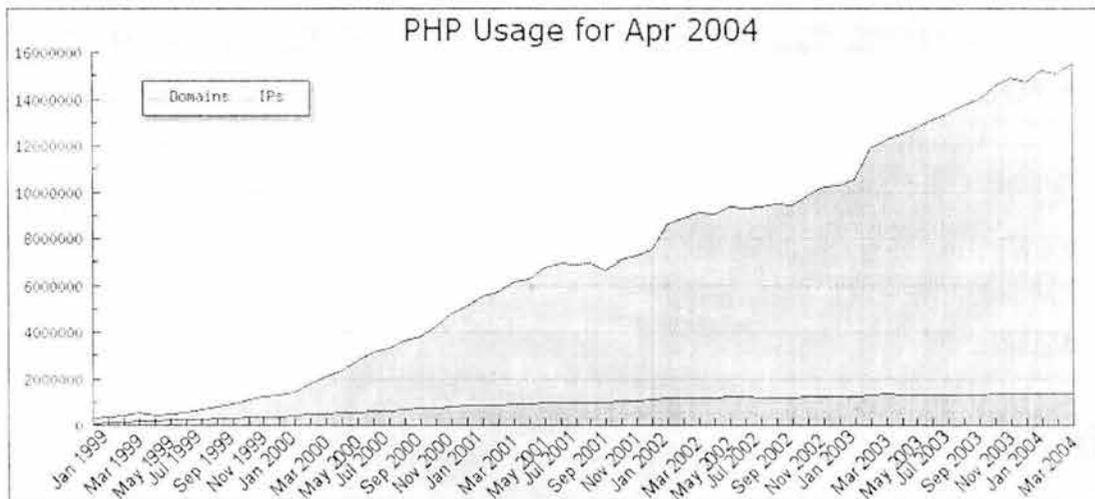


Figura III.4-7 Uso de PHP en sitios Web

PHP es un lenguaje rápido pese a ser interpretado, multiplataforma y dispone de una gran cantidad de bibliotecas para el desarrollo de aplicaciones Web.

Está basado en herramientas de software libre (Apache, PostgreSQL, etc.), además proporciona los mecanismos para poder trabajar con casi cualquier base de datos (sea software libre o no) y servidor Web.

Cuando se pide a un servidor Web una página PHP, que no es sino un programa PHP que genera una página HTML, el servidor pasa la página al intérprete PHP y el resultado es lo que se le envía al cliente.

² <http://www.php.net/usage.php>

El intérprete de PHP permite ser compilado y utilizado como un CGI. De esta forma cualquier servidor Web que soporte CGI podría ejecutar páginas PHP. Utilizándolo como un módulo de Apache proporciona la ventaja de obtener una velocidad de ejecución bastante superior, así como un consumo menor de recursos. En el caso de tener PHP instalado como un módulo del servidor Apache, este hereda todas las características del servidor.

PHP se construyó para ser utilizado conjuntamente con la base de datos MySQL, pero actualmente soporta la mayoría de bases de datos (PostgreSQL, Oracle, Informix, ODBC, SQL Server, etc.). Para el sistema de HCDPW se utiliza PostgreSQL.

Debido a que PHP ha sido diseñado de forma modular y sencilla, hay multitud de bibliotecas entre ellas se destaca el soporte para:

- Acceso de servidores IMAP y POP3
- Envío de correo con SMTP
- Acceso de servidores FTP
- Acceso a SNMP para gestión de redes y equipos
- HTTP a nivel de socket
- Generación dinámica de documentos PDF
- Análisis y procesamiento de documentos XML y XSLT
- Corrector de ortografía
- Expresiones regulares de Perl
- Utilización de clases Java o módulos .NET
- Creación de animaciones Flash usando PHP

III.6.2.2 Cache

Turck MM Cache, es un Plugin con el cual se acelera, optimiza, codifica y almacena en Cache el código de PHP. Como resultado incrementa el rendimiento de PHP almacenando el estado de compilación, de forma que la siguiente petición para poder ver la página elimine por completo este estado. Incorpora además algunas optimizaciones al código incrementando la ejecución del script. Este plugin reduce la carga de trabajo del servidor e incrementa la velocidad del código PHP de 1 a 10 veces.

El funcionamiento del plugin esta basado en almacenar el resultado de compilación en una sección de memoria compartida y ejecutarla directamente desde ella. De hecho al iniciar el script busca si ya había realizado la compilación o si se encuentra en Cache, al tenerlo en la memoria compartida, puede ser ejecutado simultáneamente desde diferentes servicios.

III.6.3 Servidor de base de datos

El servidor de la base de datos es la parte fundamental del sistema, ya que ahí radican todos los datos necesarios para el buen funcionamiento. La mayoría de los servidores de base de datos actuales soportan protocolos de red. El más difundido es TCP/IP usado en Internet.

Un servidor de base de datos a través de Internet debe permitir:

- Búsquedas en la base de datos en función a criterios
- Recoger, ordenar y formatear datos
- Añadir, modificar y borrar casos
- Crear nuevas bases de datos o estructuras de información
- Mantener una absoluta integridad
- Ejecutar ciertos procedimientos mediante código programado
- Tener un alto nivel de seguridad, no solo ante las instrucciones de usuarios malintencionados, sino también de fallos del hardware asociado.

El servidor de bases de datos será el encargado de almacenar y administrar correctamente los datos del sistema, se opta por PostgreSQL por ser una base de datos estable y robusta proveyendo no sólo una base de datos de tipo relacional sino, incorporando los estándares del SQL ANSI 96, provee soporte para procedimientos almacenados en diferentes lenguajes de programación, sistema de prevención de desastres por medio de una tecnología llamada WAL.

Reestructuración de los datos incluso en modificaciones de los mismos, Rollback. Gran cantidad de información en bitácoras para conocer el estado de una transacción, quién la realizó, qué hizo y desde dónde.

Y aunque es un poco más lenta que su competidor MySQL, es preferida para aplicaciones críticas. Sobre todo por la licencia GPL con la que cuenta, ya que MySQL no puede ser usado con fines comerciales.

Con base a las características mencionadas en el punto III.6 se determina el software a utilizar:

- Para el servidor
 - Red Hat Linux Advance Server 3.0 como sistema operativo de la aplicación.
 - PostgreSQL 6.4 como la base de datos del sistema, en la cual radicará toda la información generada por el medico.
 - PHP 4.3 utilizado como herramienta de desarrollo de páginas WEB dinámicas.
 - Apache 2.0 como servidor de páginas Web.

- TURCK MM Cache como complemento de php para acelerar la ejecución de páginas Web.
- R-Sync como herramienta para generar respaldos.
- Net-SNMP como herramienta de monitoreo del desempeño del servidor

CAPÍTULO IV

DISEÑO

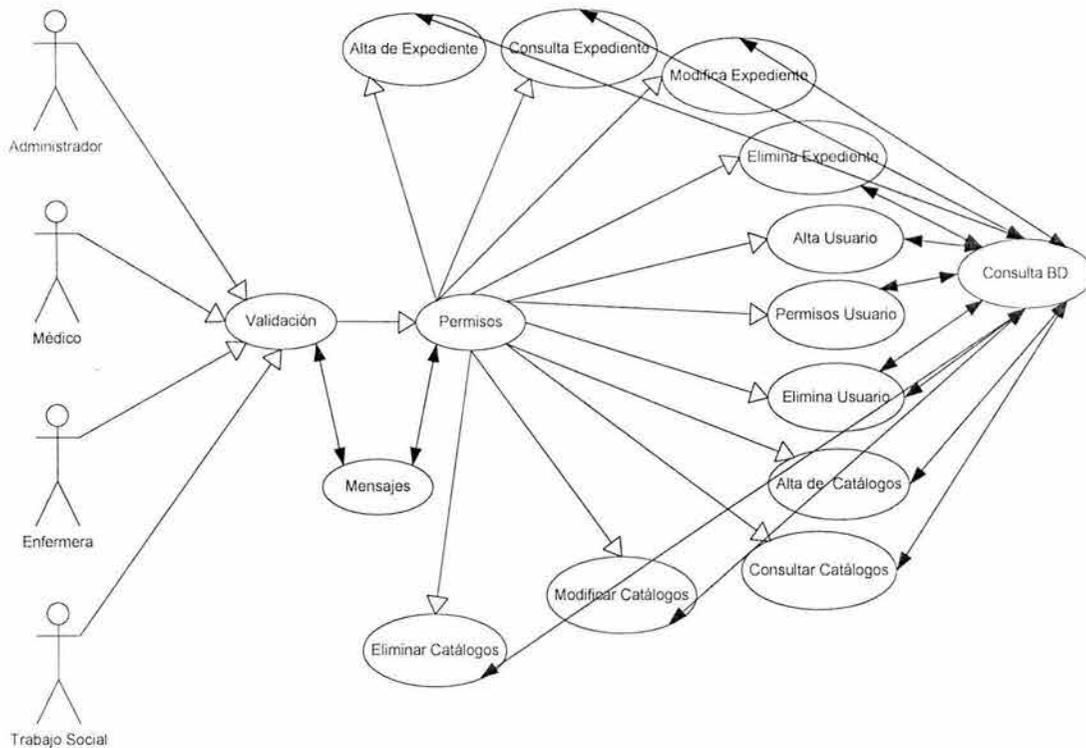
IV.	DISEÑO	77
IV.1	COMPORTAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA	77
IV.2	AUTENTIFICACIÓN	77
IV.3	EXPEDIENTE	81
IV.4	HOJA FRONTAL	84
IV.5	ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES	88
IV.6	ANTECEDENTES PATOLOGICOS	91
IV.7	ANTECEDENTES NO PATOLOGICOS	93
IV.8	ANTECEDENTES PEDIATRICOS	96
IV.9	ANTECEDENTES PRENATALES	98
IV.10	PADECIMIENTO ACTUAL	101
IV.11	INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS	104
IV.12	SIGNOS VITALES	108
IV.13	ESTUDIOS DE GABINETE Y OTROS	110
IV.14	TERAPEUTICA EMPLEADA Y RESULTADOS OBTENIDOS	114
IV.15	DIAGNOSTICO	117
IV.16	NOTA DE EGRESO	119
IV.17	NOTA DE REFERENCIA O TRASLADO	122
IV.18	SEGURIDAD MODULOS	125
IV.19	SEGURIDAD GRUPOS	128
IV.20	SEGURIDAD – PERMISOS	130
IV.21	SEGURIDAD – PERFIL DE USUARIO	132
IV.22	DICCIONARIO DE DATOS	135

IV. DISEÑO

En este capítulo con ayuda del lenguaje UML se modela el sistema de HCDPW se exponen los diagramas de casos de usos, de secuencias, etc.

IV.1 COMPORTAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA

Comportamiento General del Sistema
Historia Clínica Digital para el Paciente vía Web



IV.2 AUTENTIFICACIÓN

Autentificación	
Objetivo:	Dar acceso a la aplicación dependiendo del login y passwd proporcionados
Actores:	Administradores, Doctores, Enfermeras, Laboratoristas, Todos.
Precondiciones:	Ninguna
Poscondición:	Se crearán variables de sesión en las que se manejarán el login, passwd, ip, menú, permisos, id del usuario. Se trabaará el login de usuario con última IP registrada por razón de 20 minutos.

Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Estado por default <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar forma requiriendo login y passwd del usuario ○ Botón de submit • Estado login <ul style="list-style-type: none"> ○ Ir a la BD y corroborar login y passwd ○ En caso de haberse equivocado, regresar al estado por default ○ Generar parámetros de sesión ○ Reubicar a página principal del sistema • Estado logout <ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar variables de sesión. ○ Regresar a estado por default. • Generar parámetros de sesión <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener ID del usuario, y datos personales del usuario ○ Generar una variable de sesión por cada parámetro como: id_usr, usr, pwd. ○ Guardar la IP desde donde se inicio la sesión. ○ Comparar si la sesión ya se había iniciado para ese usuario ○ Si la IP no corresponde a la anterior mandar mensaje de error denegando el acceso al sistema ○ En caso de que haya un flujo normal
Variaciones:	<p>En caso de que querer acceder a cualquier módulo del sistema se corroborará que existan las variables de sesión, y en caso de que no existan el usuario será redirigido a este módulo.</p> <p>En caso de no haber cerrado correctamente el sistema, se quedarán algunas variables en el sistema, bloqueando a que el usuario sólo puede acceder desde una IP durante un periodo de 20 minutos de inactividad. Después de 20 minutos de inactividad, el bloqueo será quitado y el usuario podrá acceder.</p>

IV.2.1 Diagrama de casos de uso

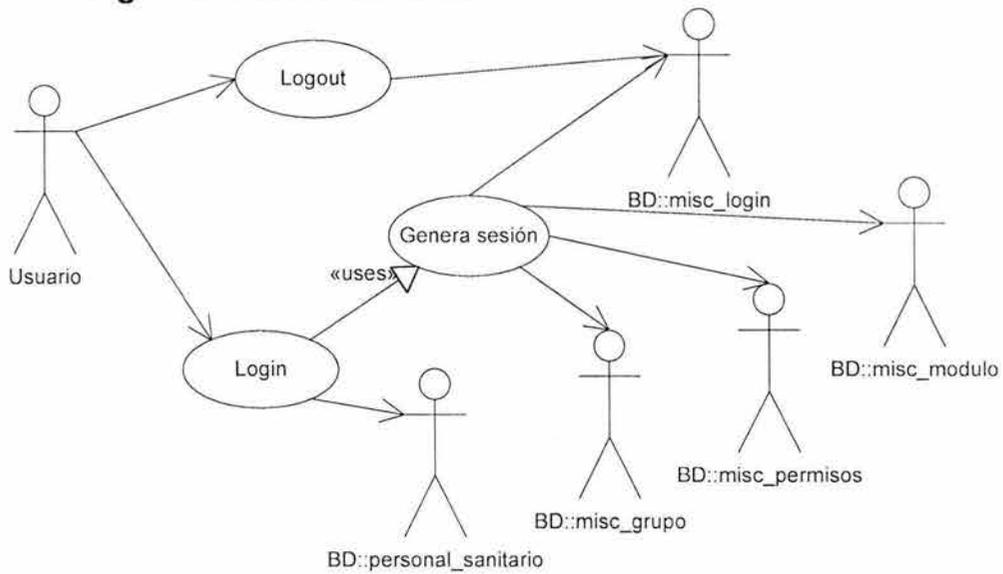


Figura IV-1 Diagrama de casos de uso - Autenticación

IV.2.2 Diagrama de colaboración para el cliente

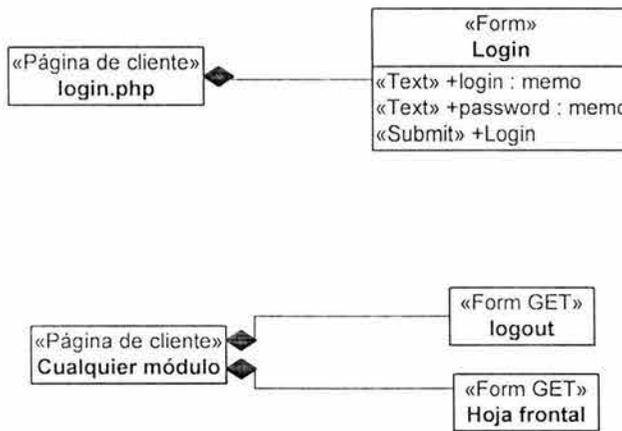


Figura IV-2 Diagrama de colaboración para el cliente- Autenticación

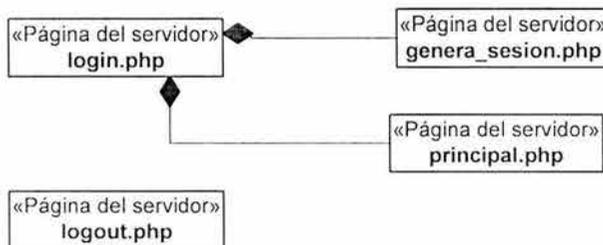


Figura IV-3 Diagrama de colaboración para el servidor - Autenticación

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

IV.2.3 Diagrama de Secuencias

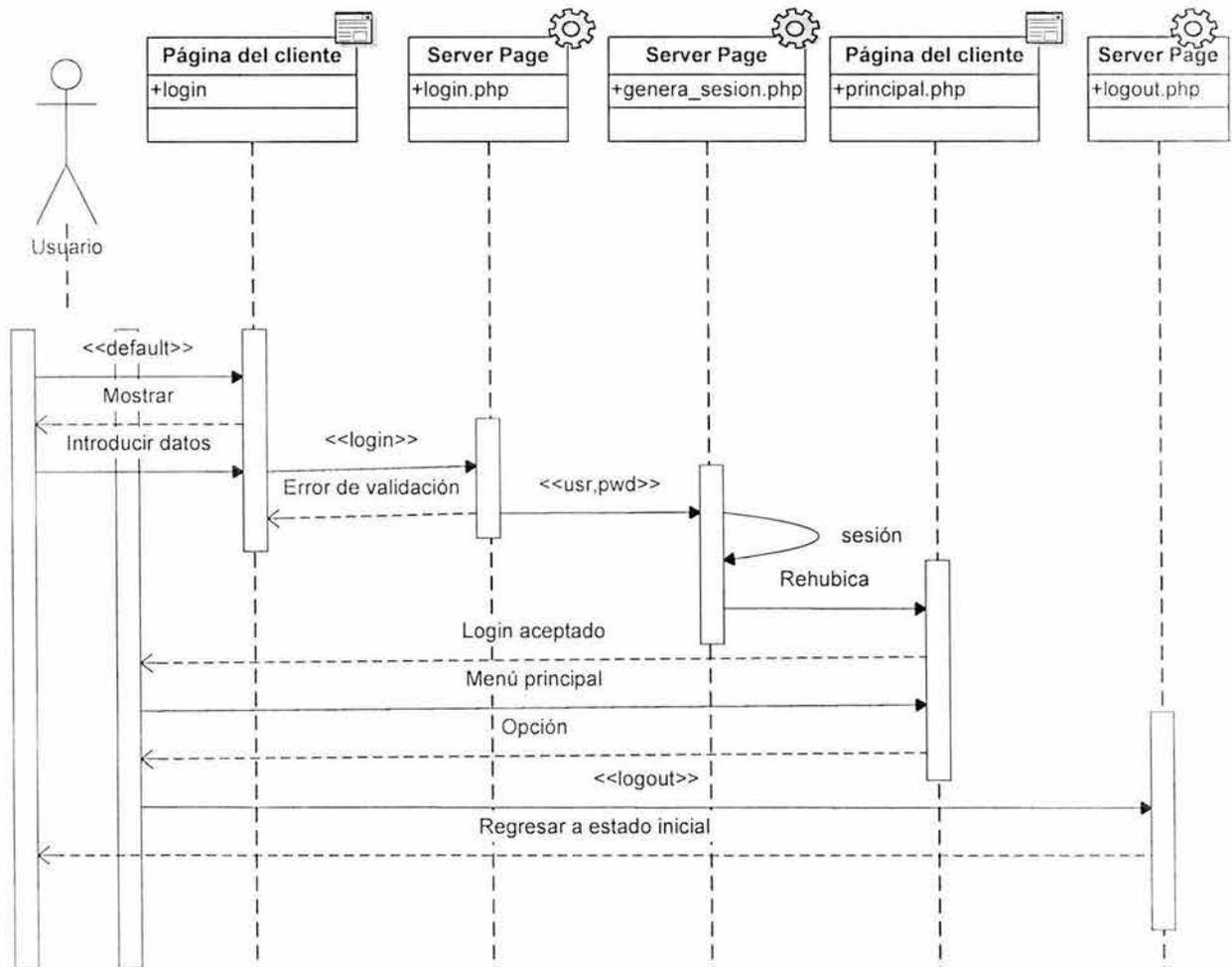


Figura IV-4 Diagrama de secuencia - Autenticación

IV.3 EXPEDIENTE

Expediente	
Objetivo:	Manejar el trámite administrativo respecto a los expedientes.
Actores:	Administración
Precondiciones:	Haberse logeado al sistema y tener una variable de sistema identificando al administrador ya sea técnico o expedientes.
Poscondición:	Ninguna
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de expedientes en la base de datos (estado por default) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar forma para buscar expedientes con los siguientes campos: No. de expediente, Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, CURP y RFC ○ Realizar búsqueda en base de datos por los parámetros anteriormente seleccionados ○ Mostrar resultados de la búsqueda. ○ Dar la posibilidad de seleccionar y poder borrar el expediente mediante el identificador de expediente en la BD. • Agregar expediente. (estado por default) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener datos personales. ○ Obtener dirección. ○ Obtener formas de comunicación con el paciente. ○ Obtener derecho habiencia. ○ Obtener referencias de familiares y/o amigos. ○ Obtener comentarios. ○ Generar número de expediente ○ Ingresar los datos anteriores a la BD y regresar el número de expediente generado. • Seleccionar expediente <ul style="list-style-type: none"> ○ Mediante el uso del identificador de expediente obtener los datos de la BD y mostrar la posibilidad de poder modificar dicha información para ir al estado modificar expediente. • Modificar expediente <ul style="list-style-type: none"> ○ Actualizar datos personales. ○ Actualizar dirección. ○ Actualizar formas de comunicación con el paciente ○ Actualizar referencias de familiares y/o amigos ○ Actualizar derecho habiencia ○ Actualizar comentarios ○ Regresar a estado modificar expediente • Borrar expediente <ul style="list-style-type: none"> ○ Borrar registros generados en otros módulos

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Borrar derecho habiencia ○ Borrar referencias de familiares y / o amigos ○ Borrar formas de comunicación con el paciente ○ Borrar dirección ○ Borrar datos personales ○ Borrar expediente ○ Ir a estado por default
Variaciones:	<p>El número de expediente será generado por la suma de tres campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las 4 iniciales del RFC • Fecha de creación del expediente • Número consecutivo que es reiniciado diariamente.

IV.3.1 Diagrama de casos de uso

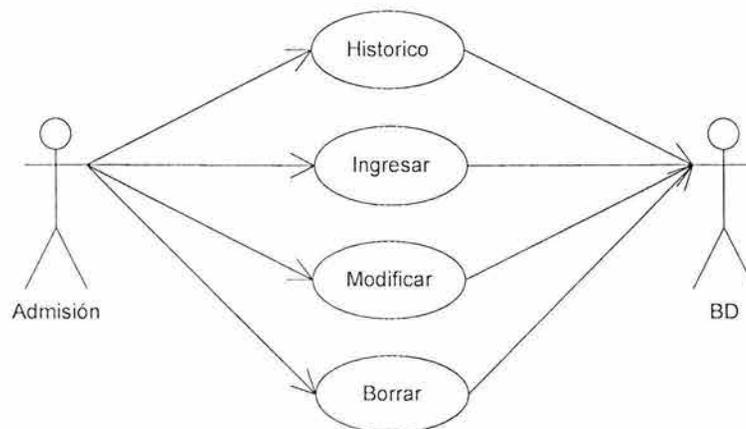


Figura IV-5 Diagrama de casos de uso - expedientes

IV.3.2 Diagrama de colaboración para el cliente

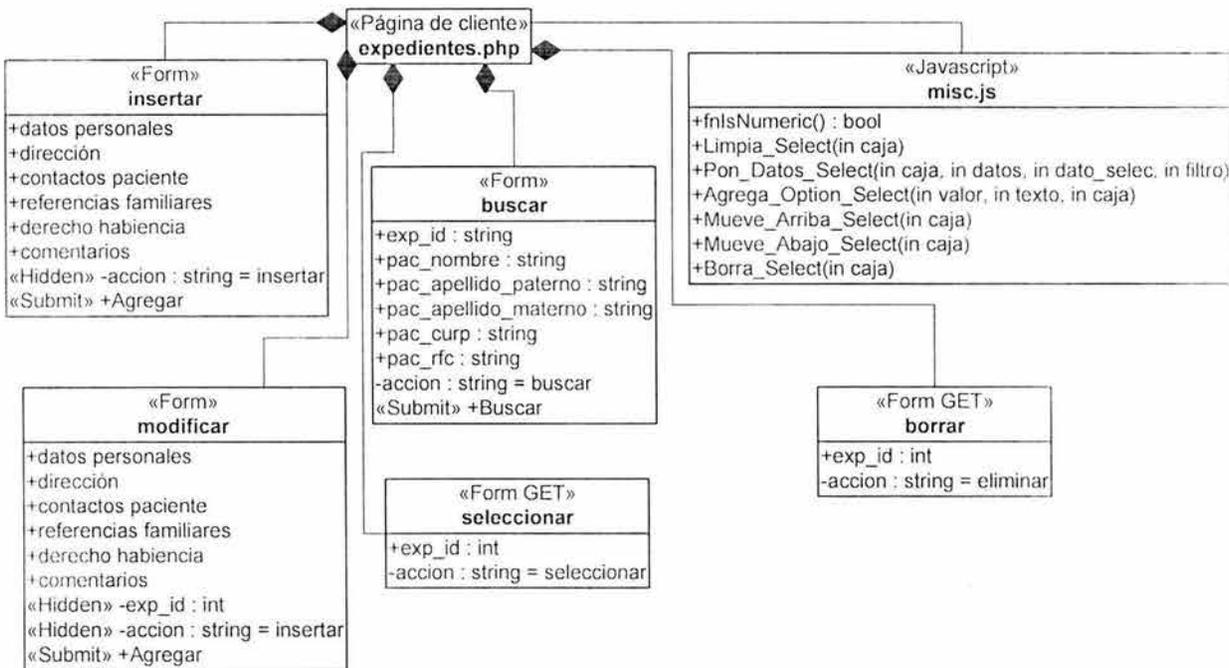


Figura IV-6 Diagrama de colaboración - Expediente

IV.3.3 Diagrama de Secuencias

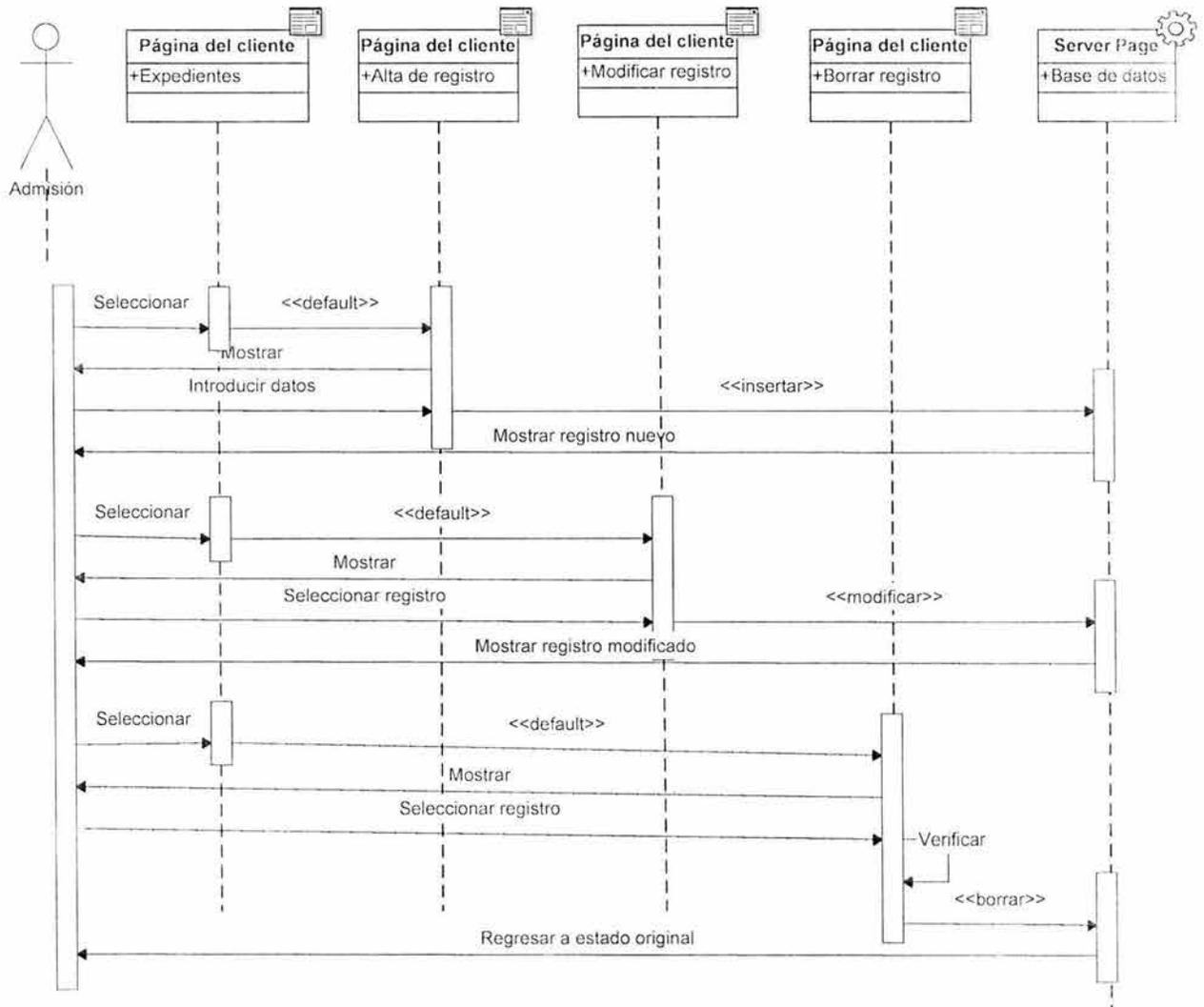


Figura IV-7 Diagrama de secuencia - Expediente

IV.4 HOJA FRONTAL

Hoja frontal	
Objetivo:	Seleccionar el expediente del paciente que será atendido.
Actores:	Doctor, Enfermera, Administradores.
Precondiciones:	Existir una variable de sesión con el identificador de usuario activo.
Poscondición:	Crear una variable de sesión que identifique el expediente activo.
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Acción por default <ul style="list-style-type: none"> ○ En cas-o de que haya un expediente activo ir al estado mostrar expediente ○ En caso de que no haya un expediente activo ir al

	<p>estado buscar expediente</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buscar expediente (BD::expediente) <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar forma para buscar expediente por los siguientes campos: No. de expediente, Nombre, Apellido paterno, Apellido materno, CURP y RFC. ○ En caso de que no existan dichos campos serán reemplazados por un comodín que signifique cualquier valor. ○ En caso de que existan dichos campos anexar un parámetro comodín en el cual se realice la búsqueda por ese valor en cualquier parte del campo de la tabla en la base de datos. ○ Mostrar resultado de búsqueda de expediente desplegando los siguientes campos: No de expediente, Nombre, Apellido paterno, Apellido materno, CURP y RFC. • Mostrar expediente <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar todos los datos de un paciente, como son: ○ Identificación personal, Hospital al que pertenece, Sexo, Trato, Grupo sanguíneo, Estado Civil, Lugar de nacimiento, CURP, RFC, Ocupación, Fecha de nacimiento, Religión, Escolaridad, Formas de comunicación con el paciente, Dirección, Parientes y/o amigos e información como VIH y comentarios. • Activar expediente <ul style="list-style-type: none"> ○ Crear una variable de sesión con el identificador del expediente seleccionado ○ Ver si existe una variable de sesión que se llama página anterior ○ En caso de que no exista esa variable ir al estado Mostrar expediente ○ En caso de que exista mandar el control de la página al contenido de esa variable. • Desactivar expediente <ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar la variable de sesión que identifique el expediente activo ○ Regresar al estado Buscar expediente
<p>Variaciones:</p>	<p>Los datos introducidos sólo podrán ser consultados para efectos de seleccionar un expediente. Para poder modificar la información será por medio del módulo expedientes. Para acceder a la información del paciente o cerrar su expediente se mostrará un link en la parte superior del sistema</p>

en todo momento, con el cual sean links a este módulo.

IV.4.1 Diagrama de casos de uso



Figura IV-8 Diagrama de casos de uso – Hoja frontal

IV.4.2 Diagrama de colaboración para el cliente

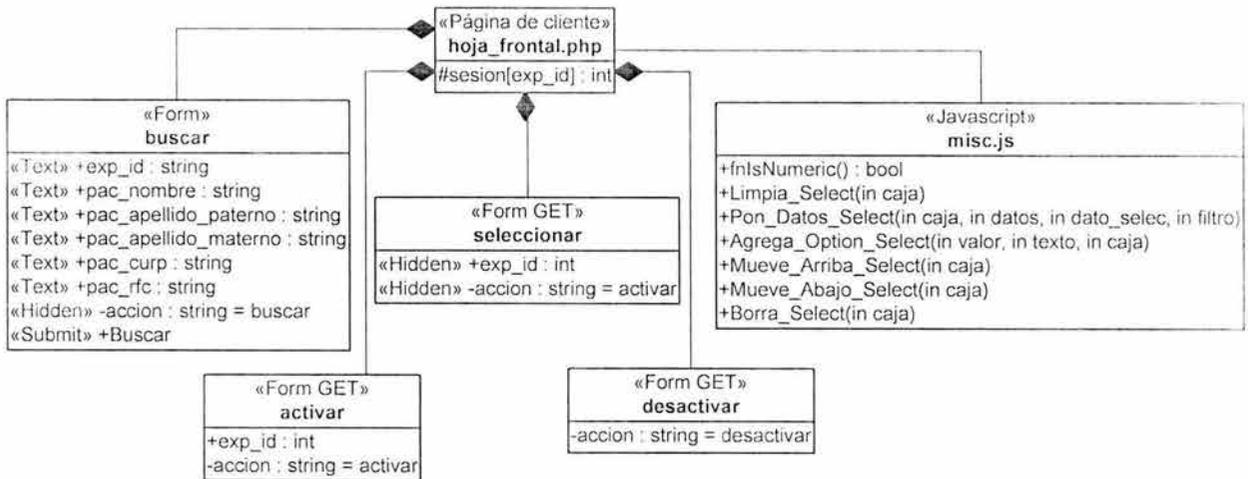


Figura IV-9 Diagrama de colaboración – Hoja frontal

IV.4.3 Diagrama de Secuencias

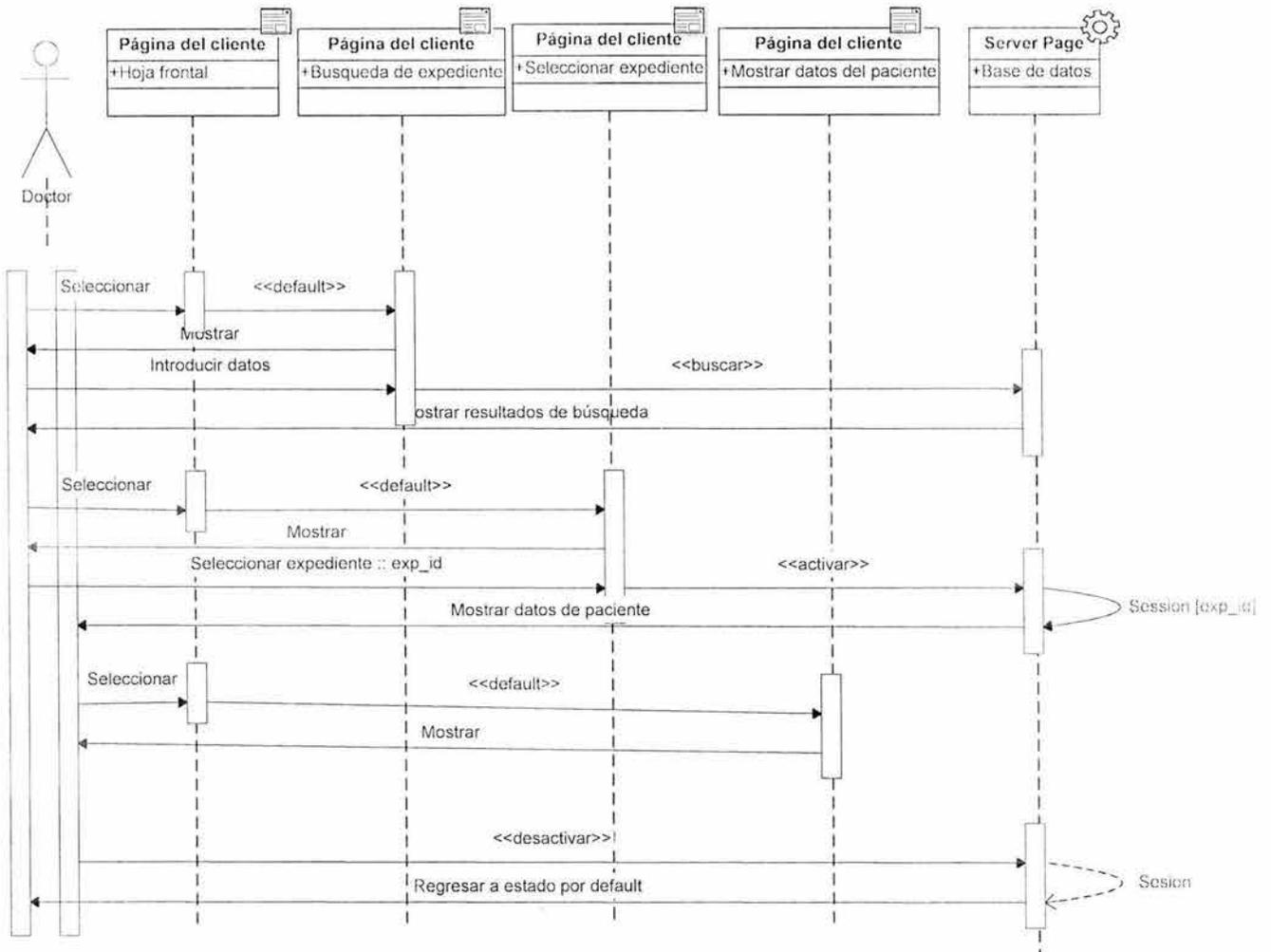


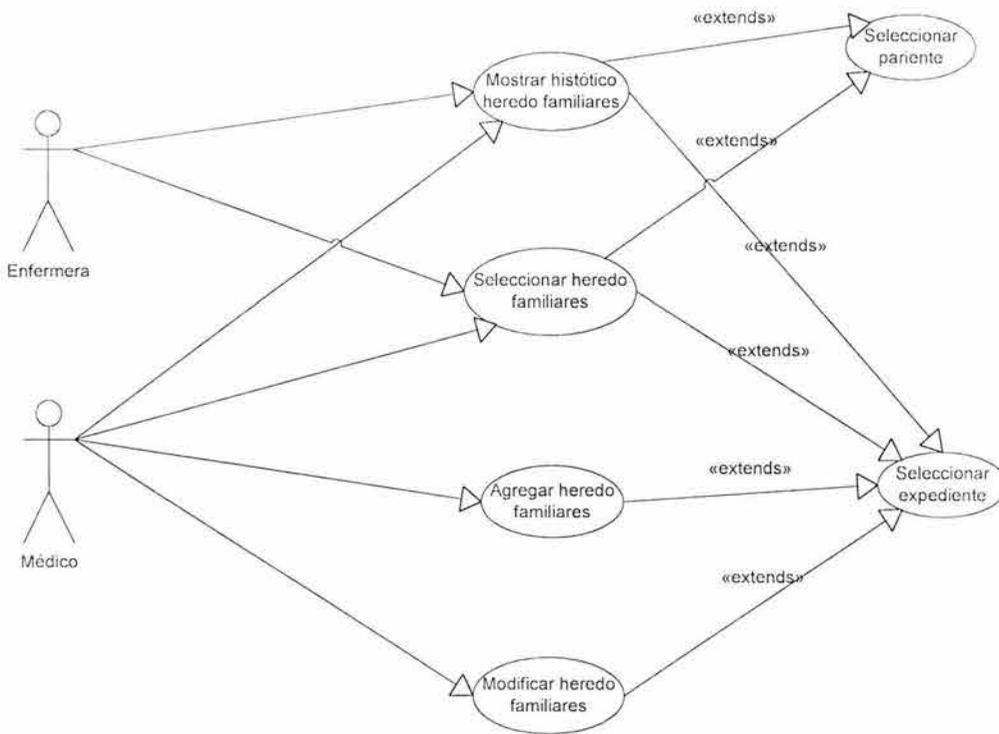
Figura IV-10 Diagrama de secuencia – Hoja frontal

IV.5 ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES

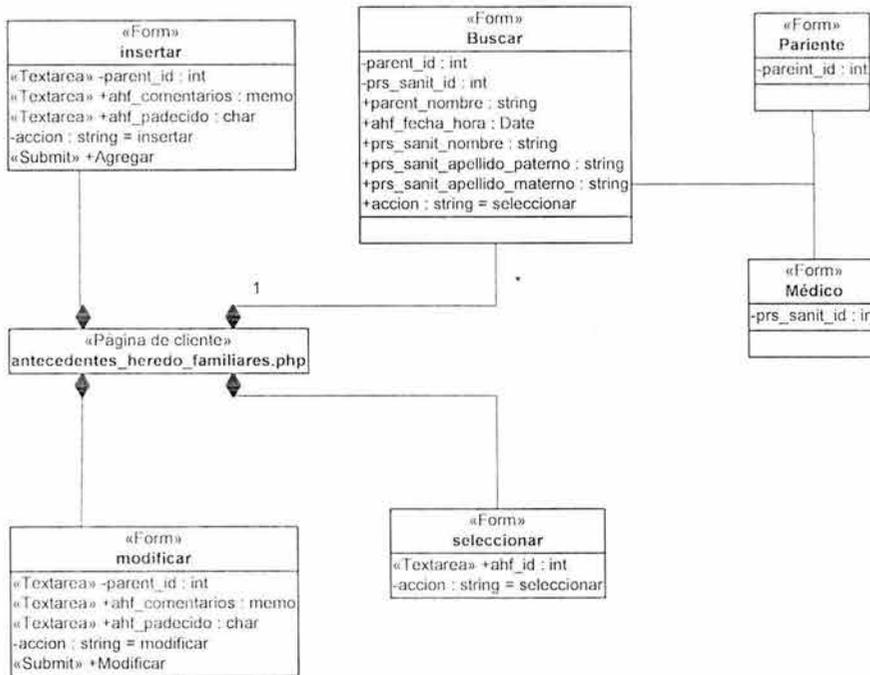
Antecedentes heredo familiares	
Objetivo:	Llevar el registro de los antecedentes heredo familiares del paciente.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema.
Postcondiciones	Sin postcondiciones
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar el familiar para mostrar los antecedentes hereditarios ○ Seleccionar nombre del médico que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar los antecedentes que el médico registro filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del médico activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de antecedentes heredo familiares ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla <code>antecedentes_heredo_familiares</code> <code>insert into antecedentes_heredo_familiares</code> • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar datos históricos, filtrando la información por el nivel de atención médica ○ Para los datos que el médico ingresó mostrar las opciones de modificar y eliminar. • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados
Variaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ No existen datos registrados ○ Notificar al médico

	<ul style="list-style-type: none"> • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin variaciones • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No existen datos registrados ○ No muestra datos para seleccionar • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro ○ No muestra opción de modificar
<p>Cuestiones:</p>	<p>¿Qué médico está operando el sistema? ¿Qué acción puede hacer? ¿En qué nivel se encuentra?</p>

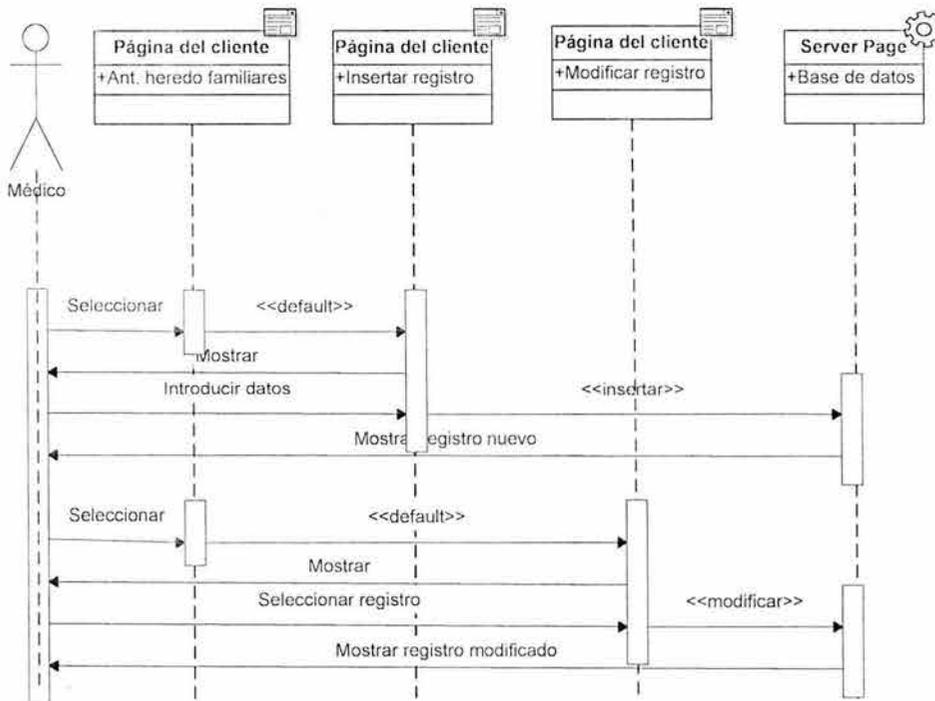
IV.5.1 Diagrama de casos de uso



IV.5.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.5.3 Diagrama de secuencia

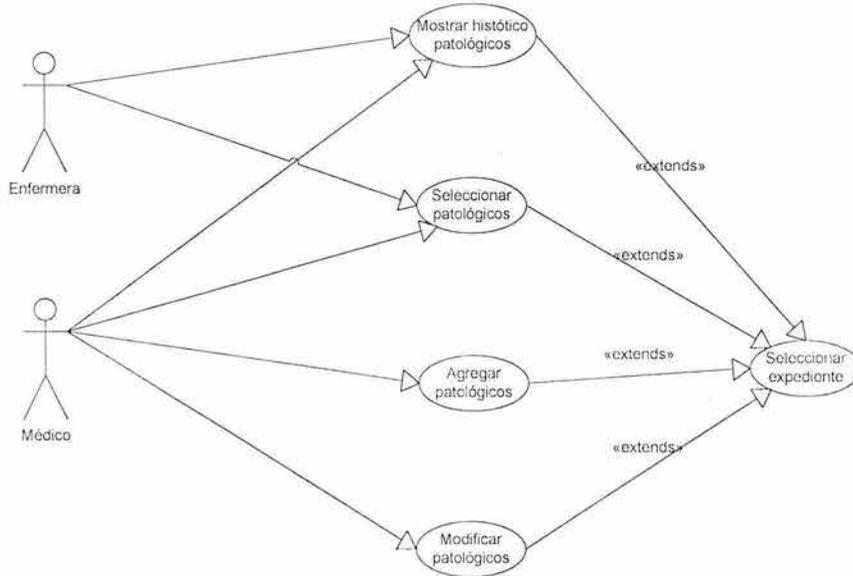


IV.6 ANTECEDENTES PATOLOGICOS

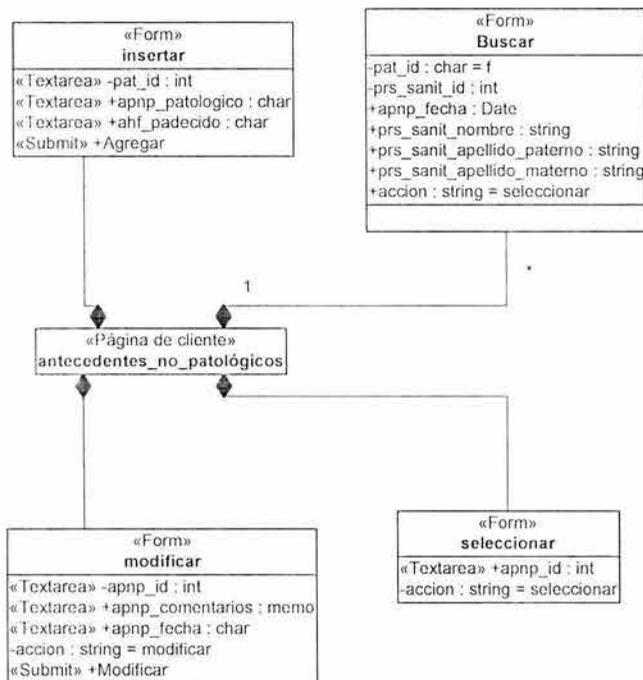
Antecedentes patológicos	
Objetivo:	Llevar el registro de los antecedentes patológicos del paciente.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	<p>Abrir un expediente.</p> <p>Identificación del médico que opera el sistema.</p> <p>Identificar que se trata de antecedentes patológicos.</p>
Postcondiciones	Sin postcondiciones
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del médico que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar los antecedentes que el médico registro filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del médico activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de antecedentes patológicos ○ Obtener la hora y fecha del sistema • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar datos históricos, filtrando la información por el nivel de atención médica ○ Para los datos que el médico ingresó mostrar las opciones de modificar y eliminar • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados
Variaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ No existen datos registrados, notificar de que no se encontraron datos • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin variaciones • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro, no muestra opción de modificar
Cuestiones:	<p>¿Qué médico está operando el sistema?</p> <p>¿Qué acción puede hacer?</p>

¿En qué nivel se encuentra?
 ¿Son antecedentes patológicos o no patológicos?

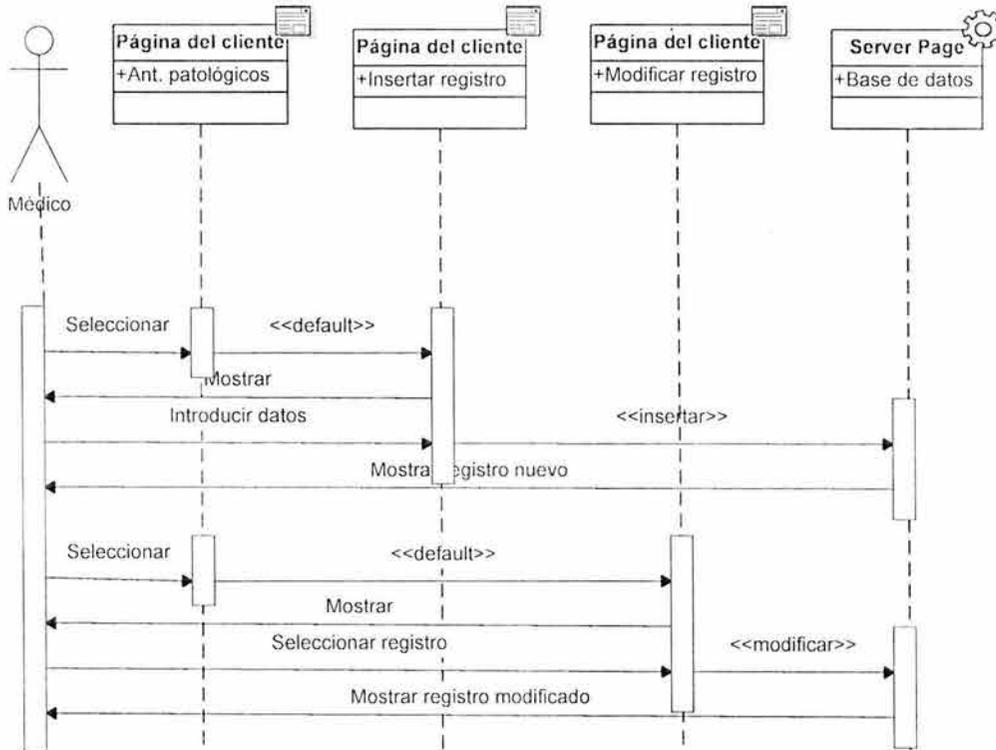
IV.6.1 Diagrama de casos de uso



IV.6.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.6.3 Diagrama de secuencia

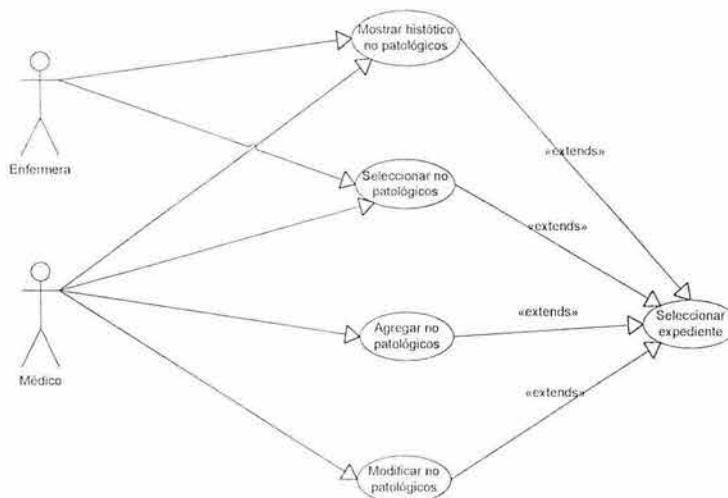


IV.7 ANTECEDENTES NO PATOLOGICOS

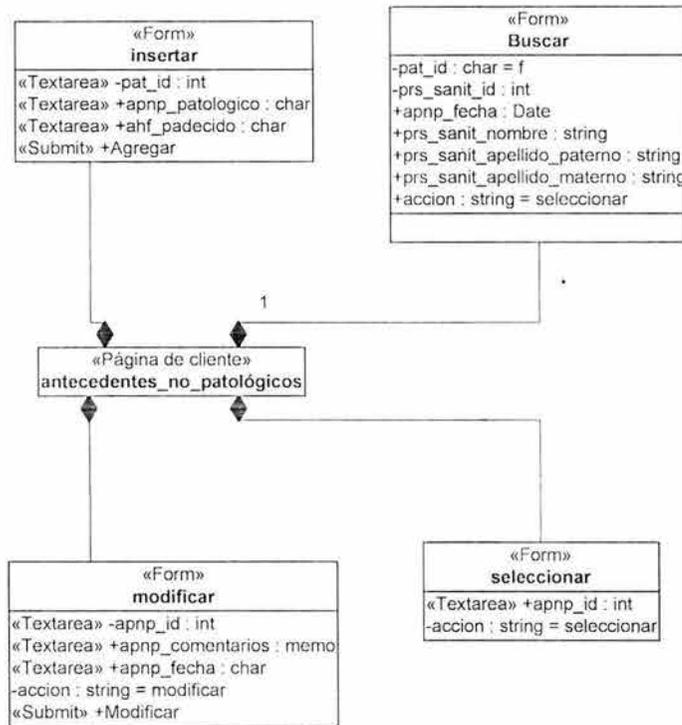
Antecedentes no patológicos	
Objetivo:	Llevar el registro de los antecedentes no patológicos del paciente.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema. Identificar que se trata de no antecedentes patológicos.
Postcondiciones	Sin postcondiciones
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del médico que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar los antecedentes que el médico registro filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente select apnp_fecha, • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el identificador del médico activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de antecedentes no patológicos ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla ○ Seleccionar registro ○ Mostrar datos históricos, filtrando la información por el nivel de atención médica ○ Para los datos que el médico ingresó mostrar las opciones de modificar y eliminar ● Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados
<p>Variaciones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ No existen datos registrados, notificar al médico ● Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin variaciones ● Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro, no muestra opción de modificar
<p>Cuestiones:</p>	<p>¿Qué médico está operando el sistema? ¿Qué acción puede hacer? ¿En qué nivel se encuentra? ¿Son antecedentes patológicos o no patológicos?</p>

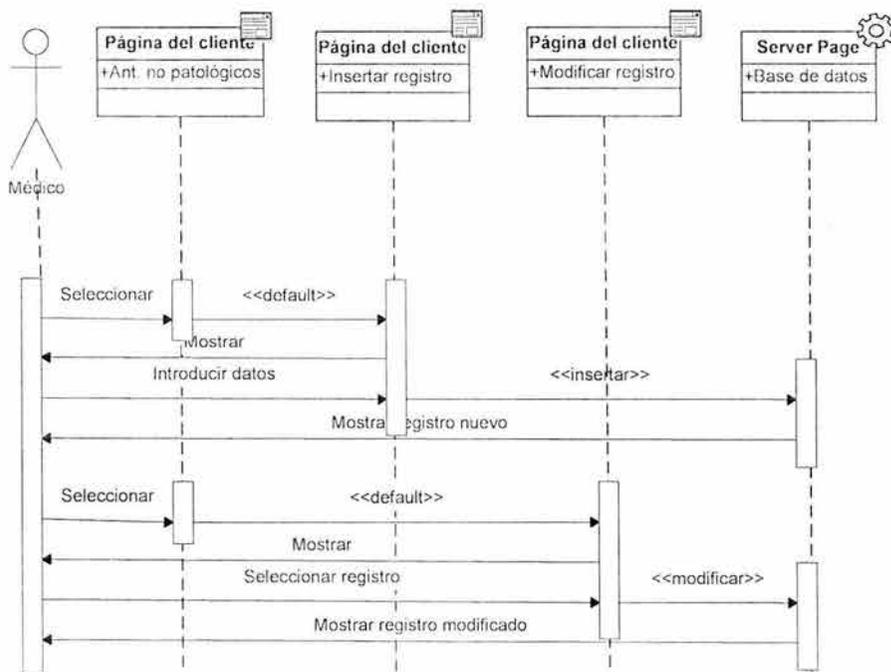
IV.7.1 Diagrama de casos de uso



IV.7.2 Diagrama de colaboración para el cliente



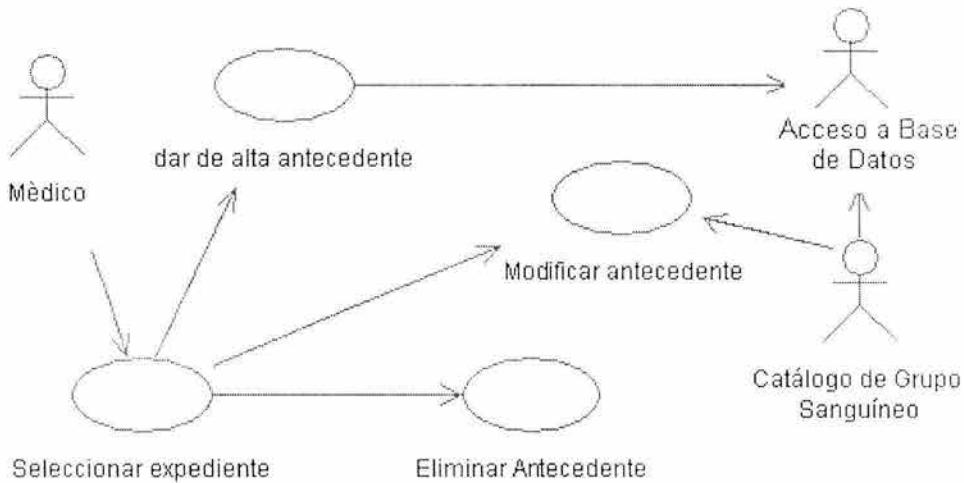
IV.7.3 Diagrama de secuencia



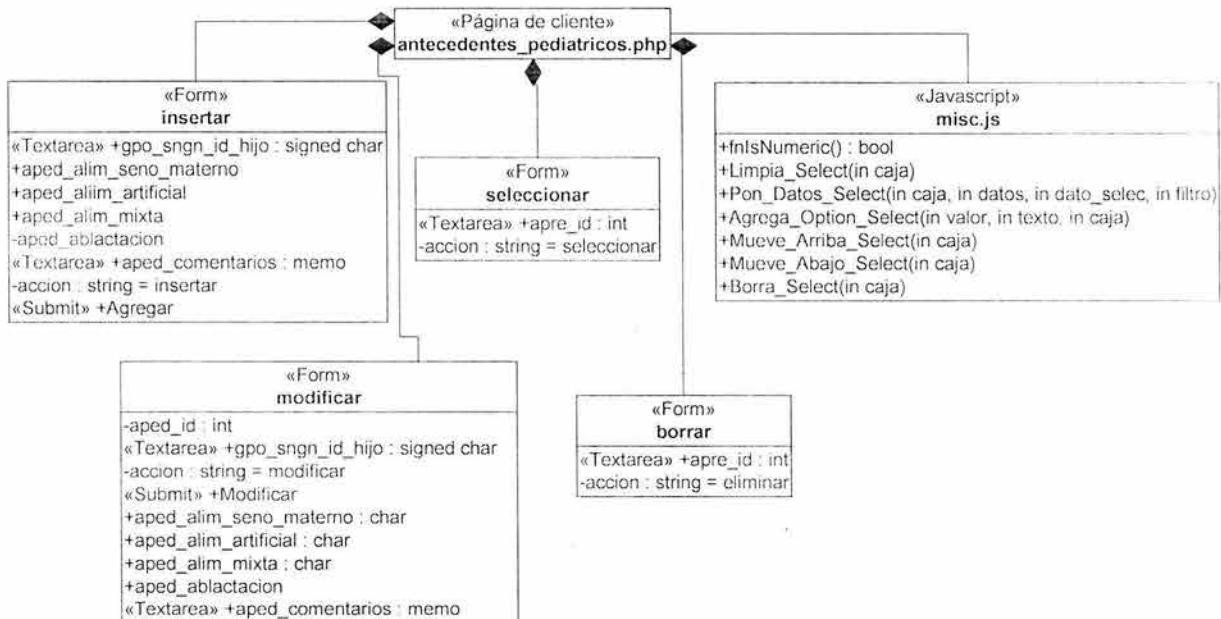
IV.8 ANTECEDENTES PEDIÁTRICOS

Antecedentes Pediátricos	
Objetivo:	Manejar los antecedentes pediátricos del paciente.
Actores:	Doctor en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Haber seleccionado un expediente de un paciente de sexo femenino.
Pasos:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del doctor que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar la parte que el doctor anotó ○ Filtrando por el número de expediente activo, el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del doctor activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla insert into antecedentes_pediátricos Seleccionar registro ○ Mostrar un histórico con la información ingresada en la tabla filtrando la información por el nivel de atención médica. Dichos datos serán ordenados por fecha en orden descendente. ○ En caso de haber sido el doctor que ingreso el registro, mostrar la opción de poder eliminar o modificar el registro. • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados. • Borrar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, borrar la información que se encuentra en la base de datos.
Variaciones:	Los datos introducidos sólo podrán ser eliminados y corregidos por aquel doctor que hizo el registro.
Cuestiones:	¿Qué nivel de atención se está manejando?

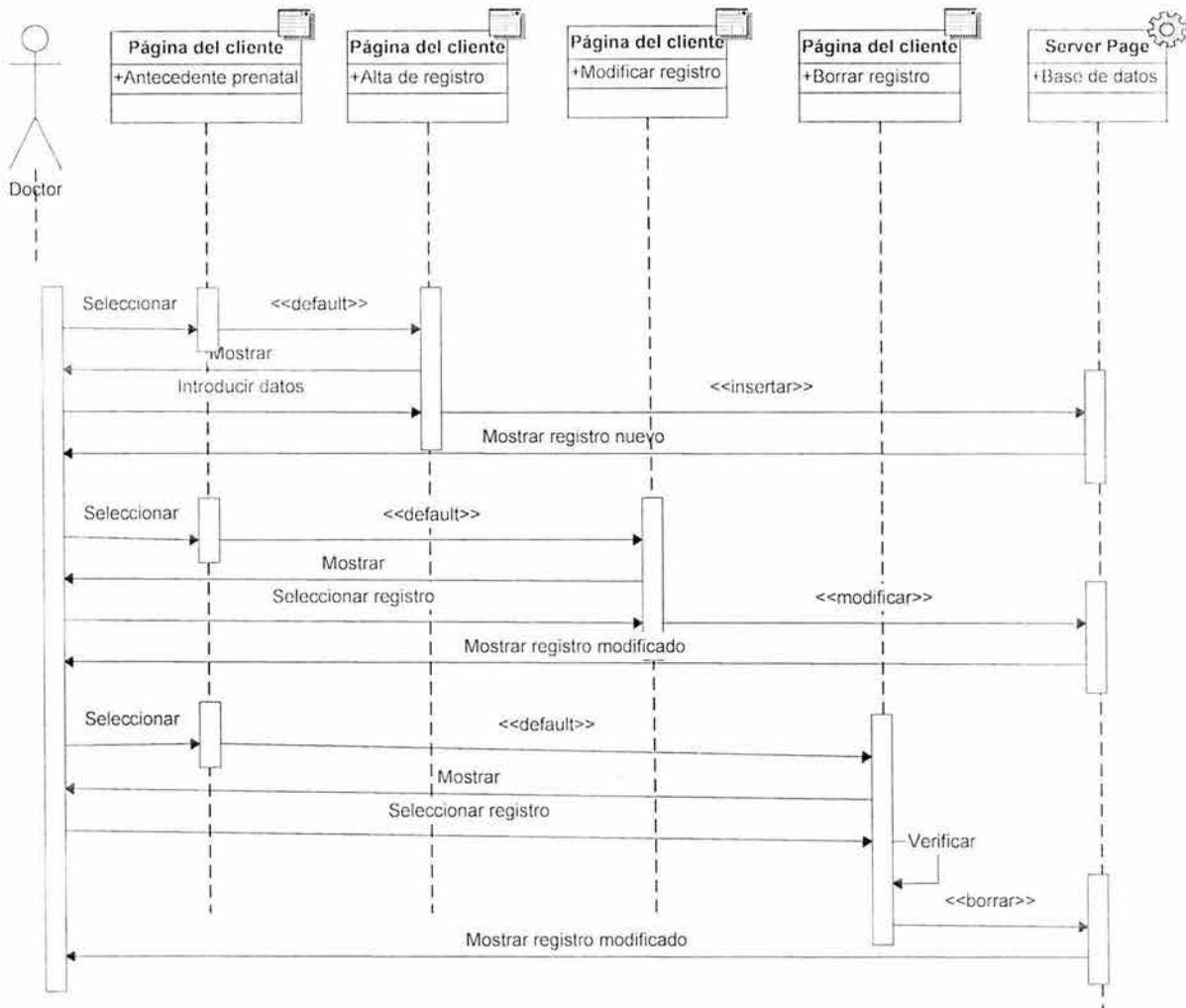
IV.8.1 Diagrama de casos de uso



IV.8.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.8.3 Diagrama de Secuencias

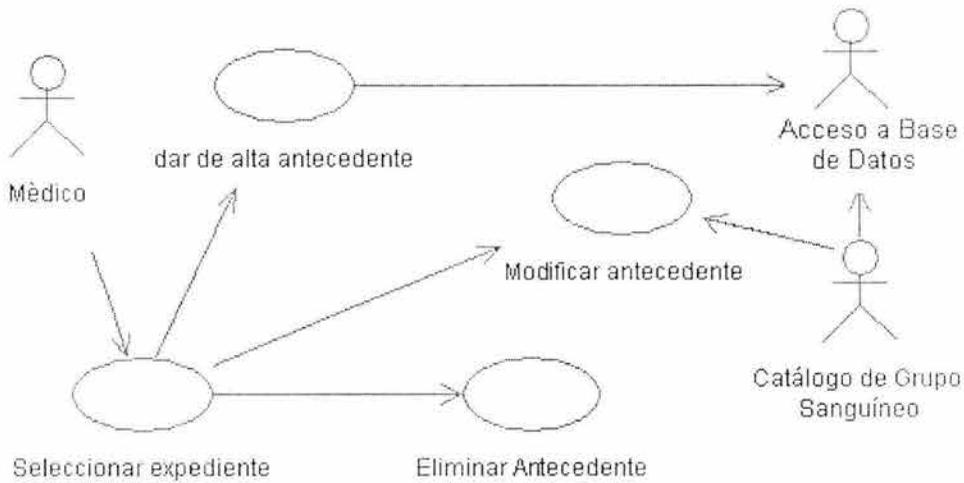


IV.9 ANTECEDENTES PRENATALES

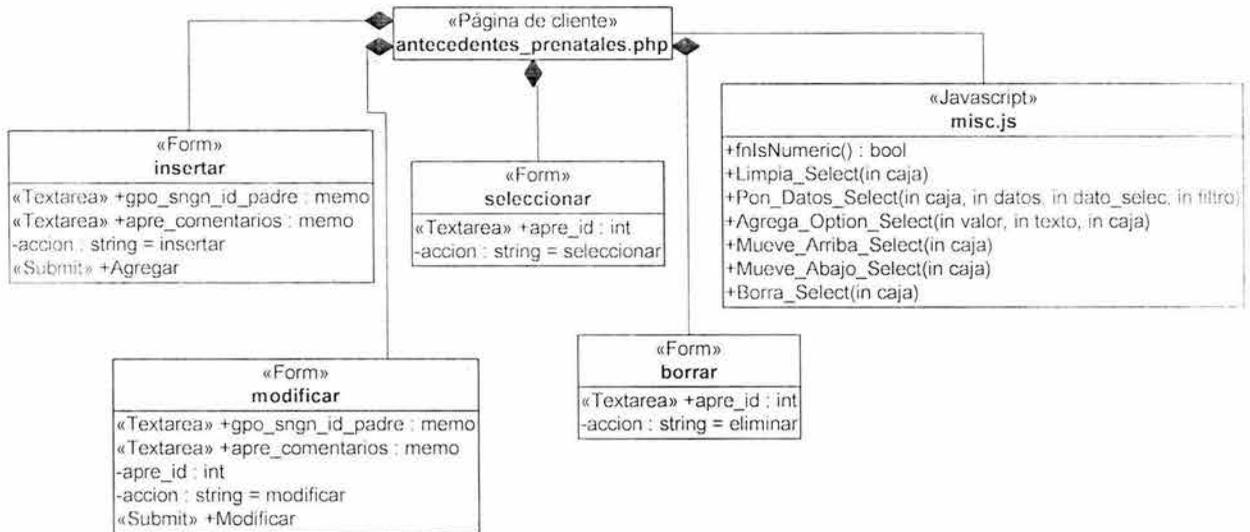
Antecedentes Prenatales	
Objetivo:	Manejar los antecedentes prenatales del paciente.
Actores:	Doctor en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Haber seleccionado un expediente de un paciente de sexo femenino.
Pasos:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del doctor que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar la parte que el doctor anotó ○ Filtrando por el número de expediente activo, el nivel de atención médica

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del doctor activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar un histórico con la información ingresada en la tabla filtrando la información por el nivel de atención médica. Dichos datos serán ordenados por fecha en orden descendente. ○ En caso de haber sido el doctor que ingreso el registro, mostrar la opción de poder eliminar o modificar el registro. • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados. • Borrar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, borrar la información que se encuentra en la base de datos.
Variaciones:	Los datos introducidos sólo podrán ser eliminados y corregidos por aquel doctor que hizo el registro.
Cuestiones:	¿Qué nivel de atención se está manejando?

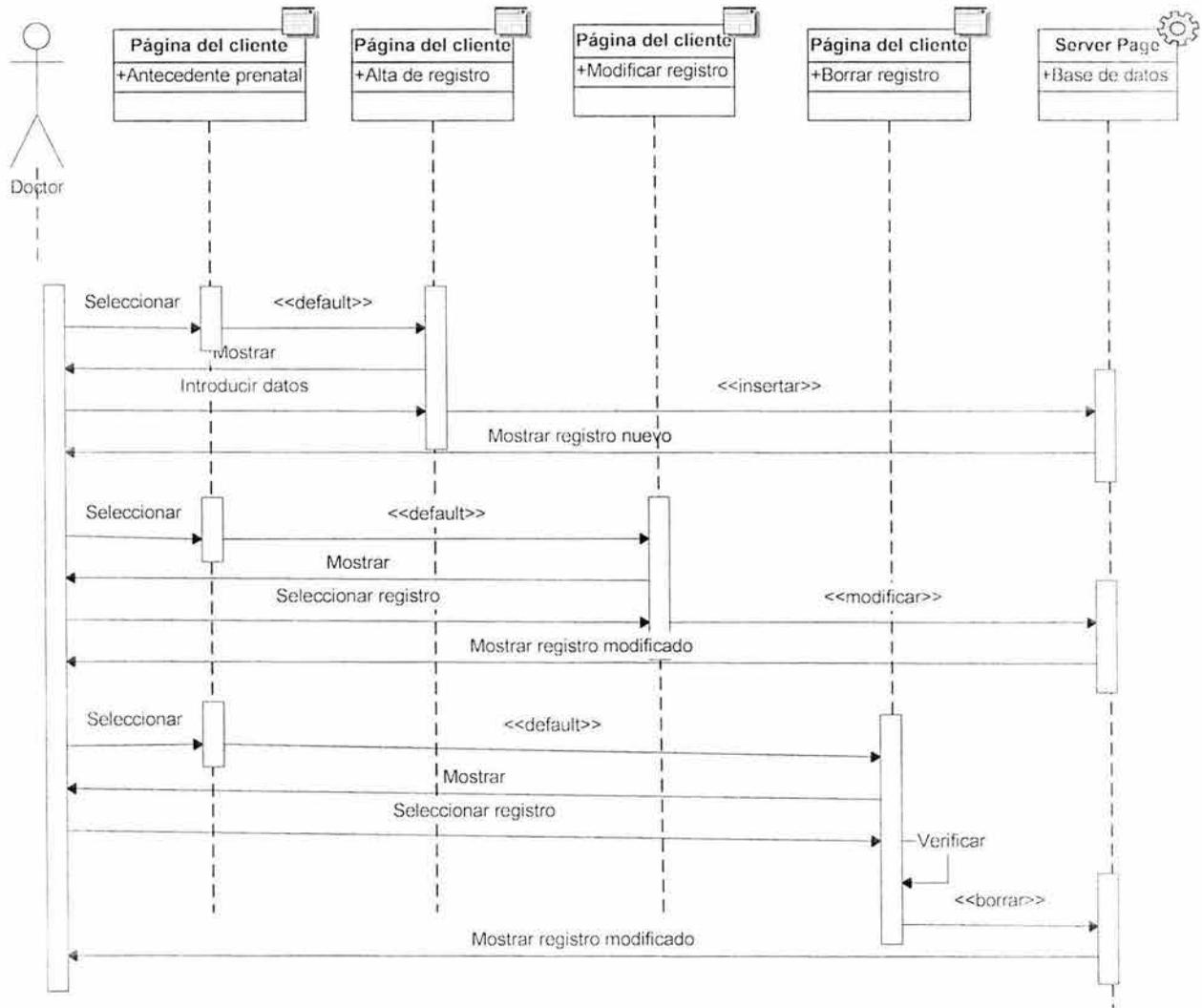
IV.9.1 Diagrama de casos de uso



IV.9.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.9.3 Diagrama de Secuencias



IV.10 PADECIMIENTO ACTUAL

Padecimiento actual	
Objetivo:	Manejar por medio del sistema SOAP el padecimiento del paciente.
Actores:	Doctor en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Existir una variable de sesión con el identificador de usuario activo. Existir una variable de sesión con el identificador de expediente activo.
Postcondición:	Ninguna
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del doctor que realizó el registro

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar la parte objetiva que el doctor anotó ○ Filtrando por el número de expediente activo, el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del doctor activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de registro (SOAP) ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla soap • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar un histórico con la información ingresada en la tabla filtrando la información por el nivel de atención médica. Dichos datos serán ordenados por fecha en orden descendente. ○ En caso de haber sido el doctor que ingreso el registro, mostrar la opción de poder eliminar o modificar el registro. • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados. • Borrar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, borrar la información que se encuentra en la base de datos.
Variaciones:	Los datos introducidos sólo podrán ser eliminados y corregidos por aquel doctor que hizo el registro.

IV.10.1 Diagrama de casos de uso

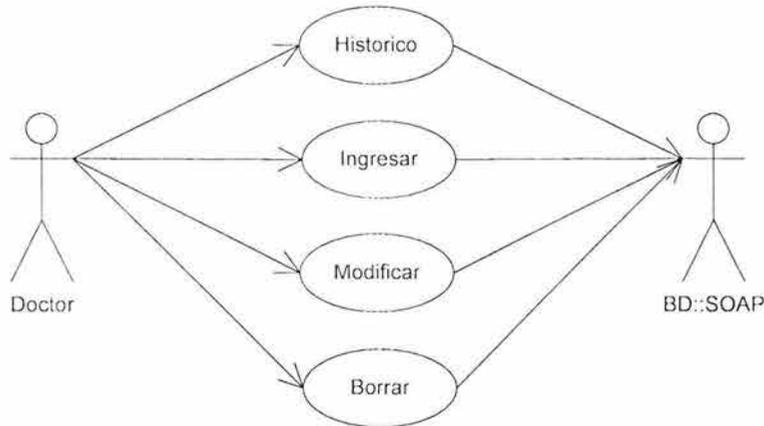


Figura IV-11 Diagrama de casos de uso - Padecimiento actual

IV.10.2 Diagrama de colaboración para el cliente

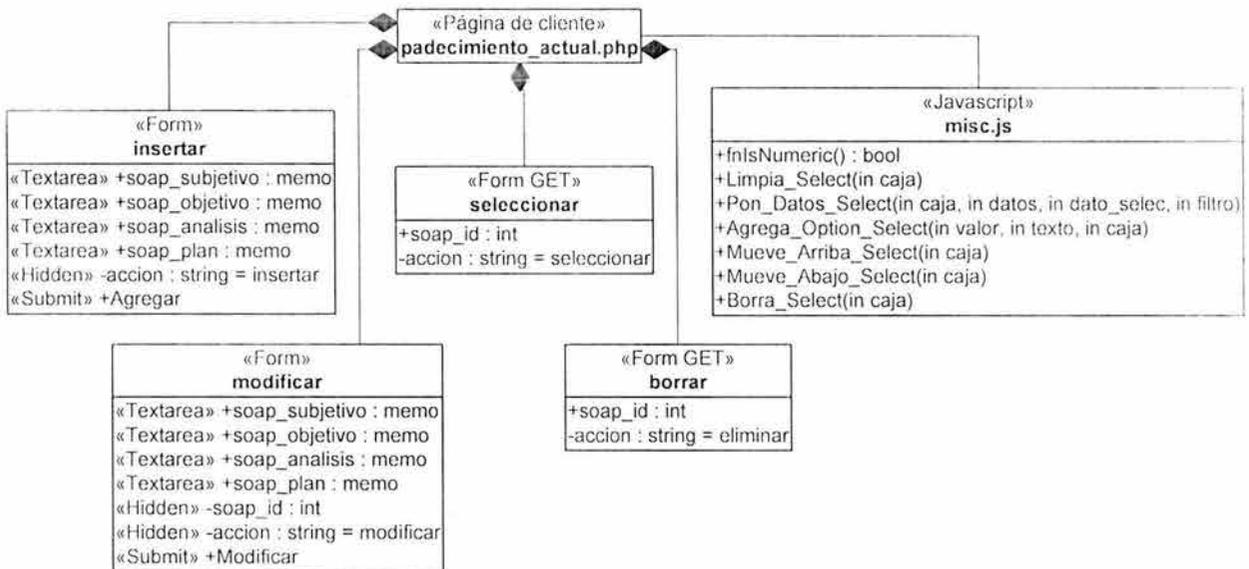


Figura IV-12 Diagrama de colaboración - Padecimiento actual

IV.10.3 Diagrama de Secuencias

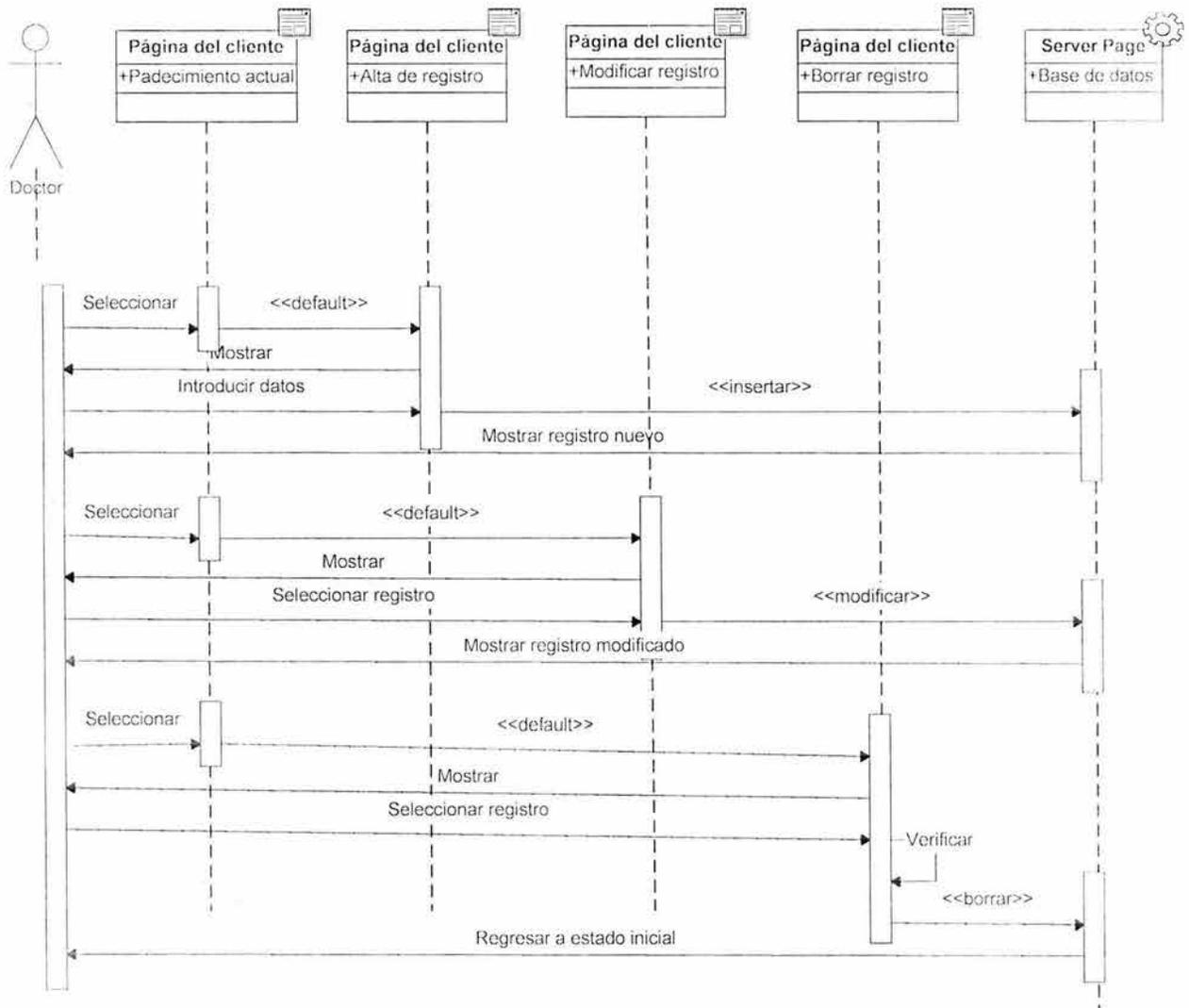


Figura IV-13 Diagrama de secuencia - Padecimiento actual

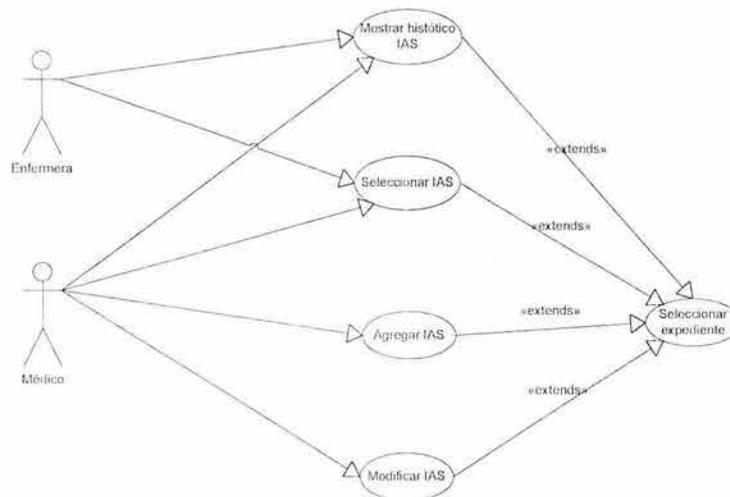
IV.11 INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS

Interrogatorio por aparatos y sistemas	
Objetivo:	Llevar el registro de revisiones por aparatos y sistemas.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema.
Postcondiciones	Sin postcondiciones
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del médico que realizó el registro

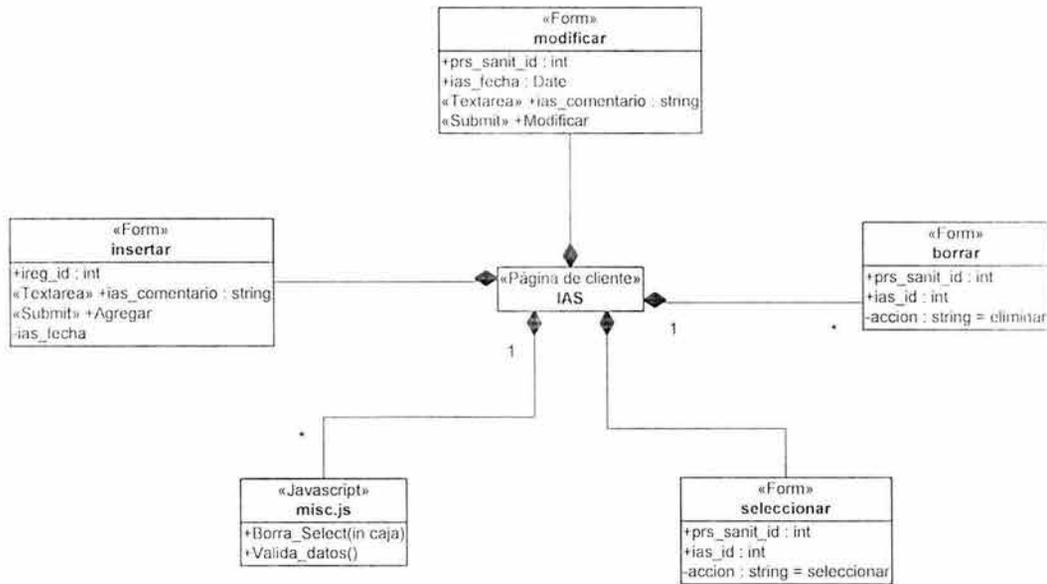
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar los antecedentes que el médico registro filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente <pre>select ias_id, ias_fecha, prs_sanit_nombre, prs_sanit_apellido_paterno, prs_sanit_apellido_materno from interrogatorio_aparatos_sistemas, personal_sanitario where antecedentes_pnop.prs_sanit_id = personal_sanitario.prs_sanit_id and exp_id = \$exp_id and ias_nivel = \$nivel</pre> ● Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del médico activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de interrogatorio por aparatos y sistemas ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla interrogatorio_aparatos_sistemas <pre>Insert into interrogatorio_aparatos_sistemas Values (nextval(' interrogatorio_aparatos_sistemas _id_seq'), \$exp_id, \$prs_sanit_id, now(), \$nivel, \$ireg_id, \$ias_comentario)</pre> ● Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar datos históricos, filtrando la información por el nivel de atención médica ○ Para los datos que el médico ingresó mostrar las opciones de modificar y eliminar <pre>select * from interrogatorio_aparatos_sistemas where ias_id = \$ias_id and exp_id = \$exp_id and</pre>
--	---

	<p style="text-align: center;">ias_nivel = \$nivel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados <pre> update interrogatorio_aparatos_sistemas set ias_comentarios = ".\$\$cad.", prs_sanit_id = \$prs_sanit_id, ias_fecha = now() where exp_id = \$exp_id and ias_nivel = \$nivel and ireg_id = \$ ireg_id </pre>
<p>Variaciones:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ No existen datos registrados, notificar de que no se encontraron datos • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin variaciones • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro, no muestra opción de modificar
<p>Cuestiones:</p>	<p>¿Qué médico está operando el sistema? ¿Qué acción puede hacer? ¿En qué nivel se encuentra?</p>

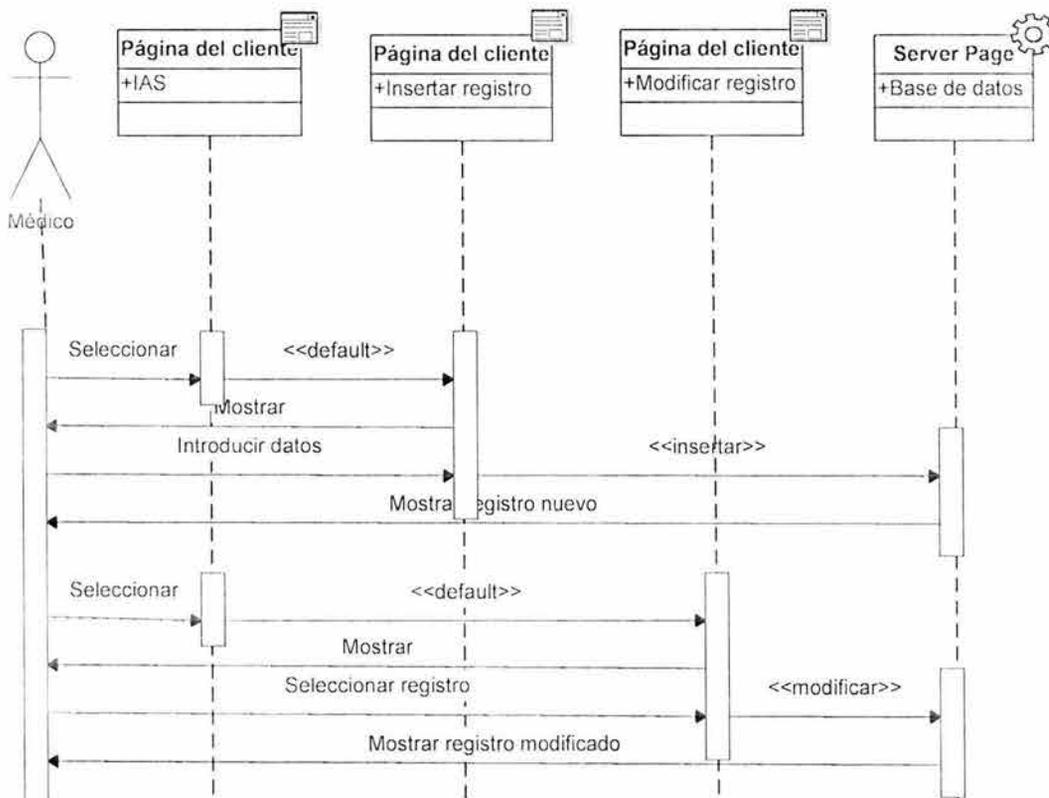
IV.11.1 Diagrama de casos de uso



IV.11.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.11.3 Diagrama de secuencia



IV.12 SIGNOS VITALES

Signos Vitales	
Objetivo:	Registrar los signos vitales del paciente.
Actores:	Doctor, enfermera en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Existir una variable de sesión con el identificador de usuario activo. Existir una variable de sesión con el identificador de expediente activo.
Postcondición:	Ninguna
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del doctor que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar la parte objetiva que el doctor anotó ○ Filtrando por el número de expediente activo, el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del doctor activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de registro (SOAP) ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla soap • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar un histórico con la información ingresada en la tabla filtrando la información por el nivel de atención médica. Dichos datos serán ordenados por fecha en orden descendente. ○ En caso de haber sido el doctor que ingreso el registro, mostrar la opción de poder eliminar o modificar el registro. • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados. • Borrar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, borrar la información que se encuentra en la base de datos.
Variaciones:	Los datos introducidos sólo podrán ser eliminados y corregidos por aquel doctor que hizo el registro.

IV.12.1 Diagrama de casos de uso

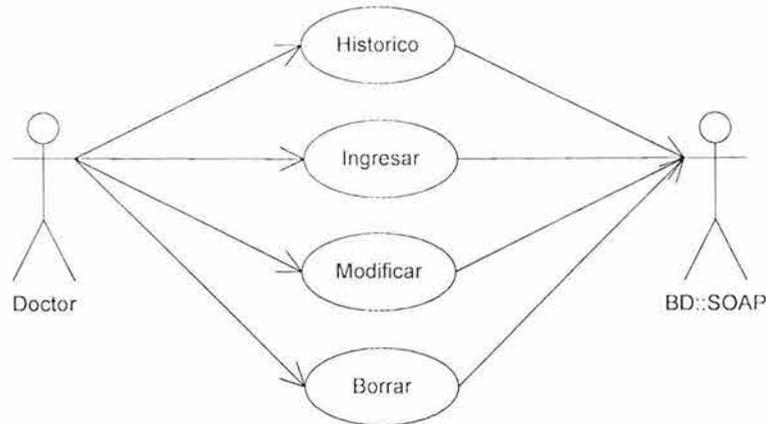


Figura IV-14 Diagrama de casos de uso - Signos Vitales

IV.12.2 Diagrama de colaboración para el cliente

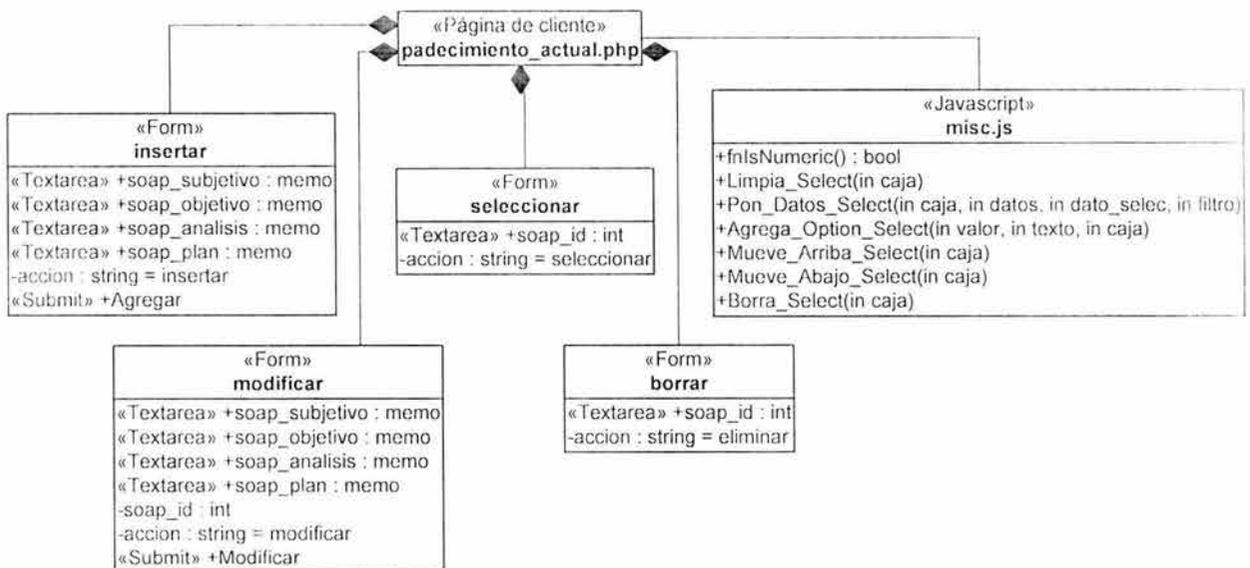


Figura IV-15 Diagrama de colaboración - Signos Vitales

IV.12.3 Diagrama de Secuencias

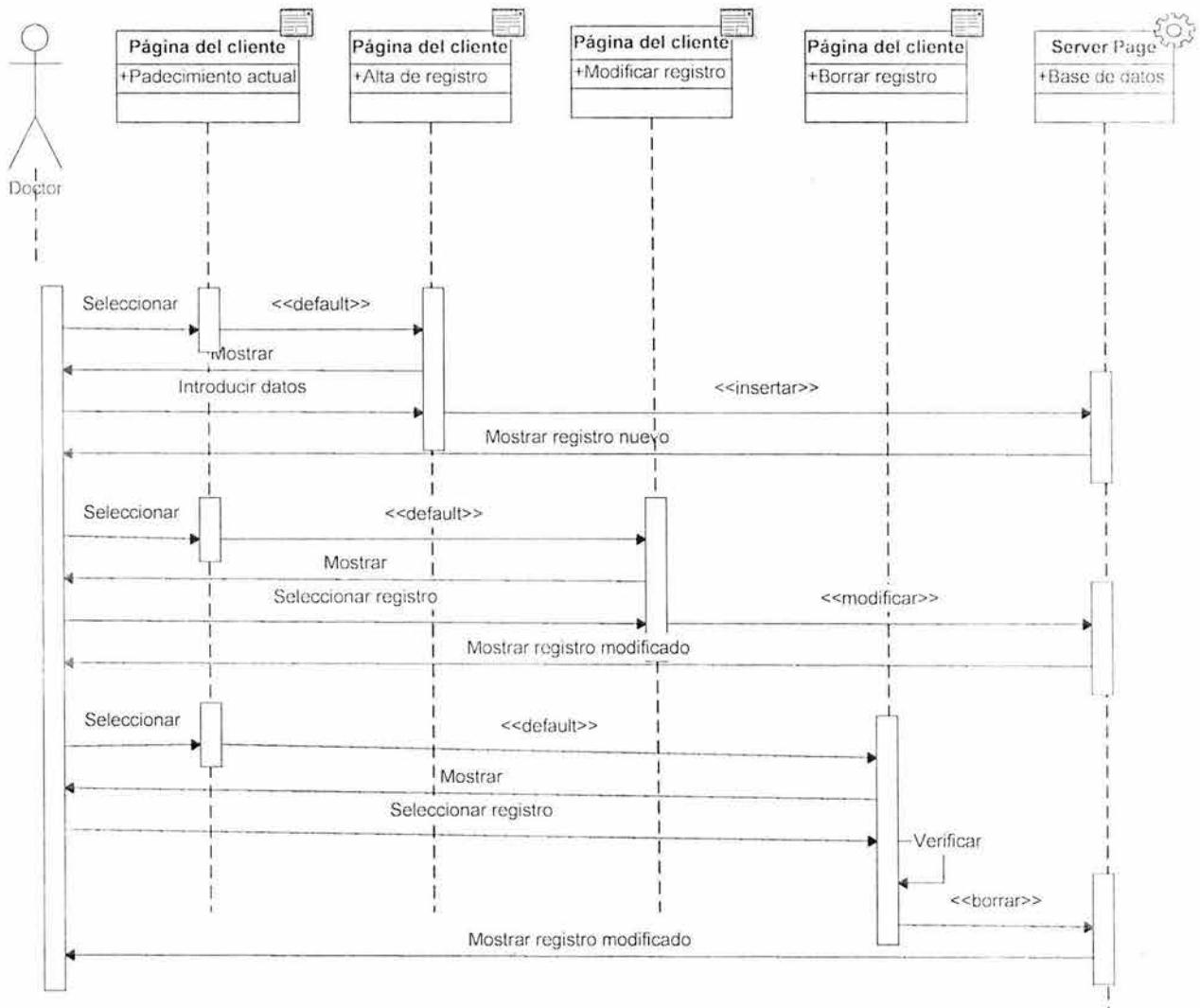


Figura IV-16 Diagrama de secuencia - Signos Vitales

IV.13 ESTUDIOS DE GABINETE Y OTROS

Estudios de gabinete y otros	
Objetivo:	Manejar los análisis de laboratorio, 'rayos x' y gabinete del paciente.
Actores:	Doctor, Laboratorista.
Precondiciones:	Estar logeado al sistema y existir una variable de sesión llamada usr_id Tener un expediente activo mediante la existencia de una variable de sesión llamada exp_id

	Existir estudios preestablecidos por jefe de laboratorio.
Poscondición:	Requisición de estudio a ser llenado por laboratorista o persona encargada del estudio. Se mantendrá pendiente el estudio, no mostrando el resultado hasta que el laboratorista llene el formato.
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico (estado por default) <ul style="list-style-type: none"> ○ El filtro para poder mostrar los análisis realizados al paciente será el siguiente ○ Seleccionar nombre del doctor que realizó el análisis ○ Fecha y hora en que se realizó la solicitud y actualización de resultados ○ Mostrar el resumen del estudio ○ Filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente ○ Mostrar como ligas cada uno de los registros y mandar una variable con el identificador del análisis hacia el estado seleccionar análisis • Insertar análisis (estado por default) <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla de análisis ○ Obtener el identificador del expediente activo (por variable de sesión) ○ Obtener el identificador del doctor activo (por variable de sesión) ○ Obtener el nivel de atención médica actual (por variable de página de servidor) ○ Obtener datos del formato de registro: tipo de estudio, resumen de análisis, unidad médica en donde se realizará el análisis ○ Obtener la hora y fecha del sistema (para agregar en fecha de solicitud) ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla estudios_laboratorio_gabinete_otros • Seleccionar análisis <ul style="list-style-type: none"> ○ Realizar una búsqueda en la bd por el número de análisis solicitado, filtrando por identificador de paciente (variable sesión), nivel de atención médica (variable de página en servidor). ○ En caso de haber sido el doctor que ingreso el registro, mostrar la opción de poder eliminar o modificar el registro. • Modificar análisis <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro,

	<p>actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados. Mediante el identificador enviado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Borrar análisis <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, borrar la información que se encuentra en la base de datos. Mediante el identificador enviado.
<p>Variaciones:</p>	<p>El doctor podrá llenar la solicitud cuando se encuentre en una unidad que no cuente con una división de análisis y laboratorio.</p>

IV.13.1 Diagrama de casos de uso

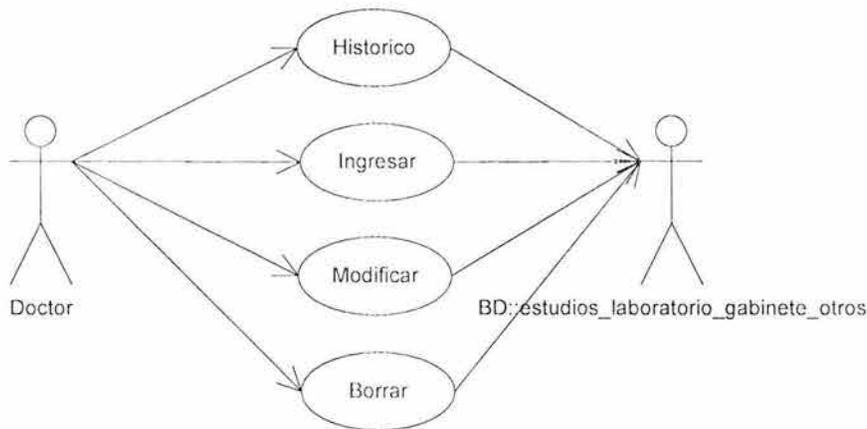


Figura IV-17 Diagrama de casos de uso – Estudios de gabinete y otros

IV.13.2 Diagrama de colaboración para el cliente

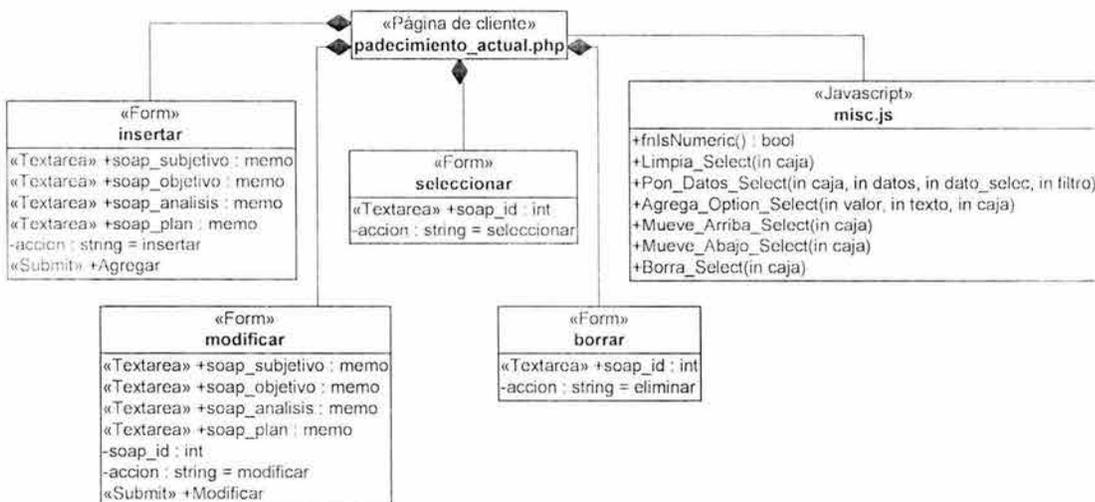


Figura IV-18 Diagrama de colaboración – Estudios de gabinete y otros

IV.13.3 Diagrama de Secuencias

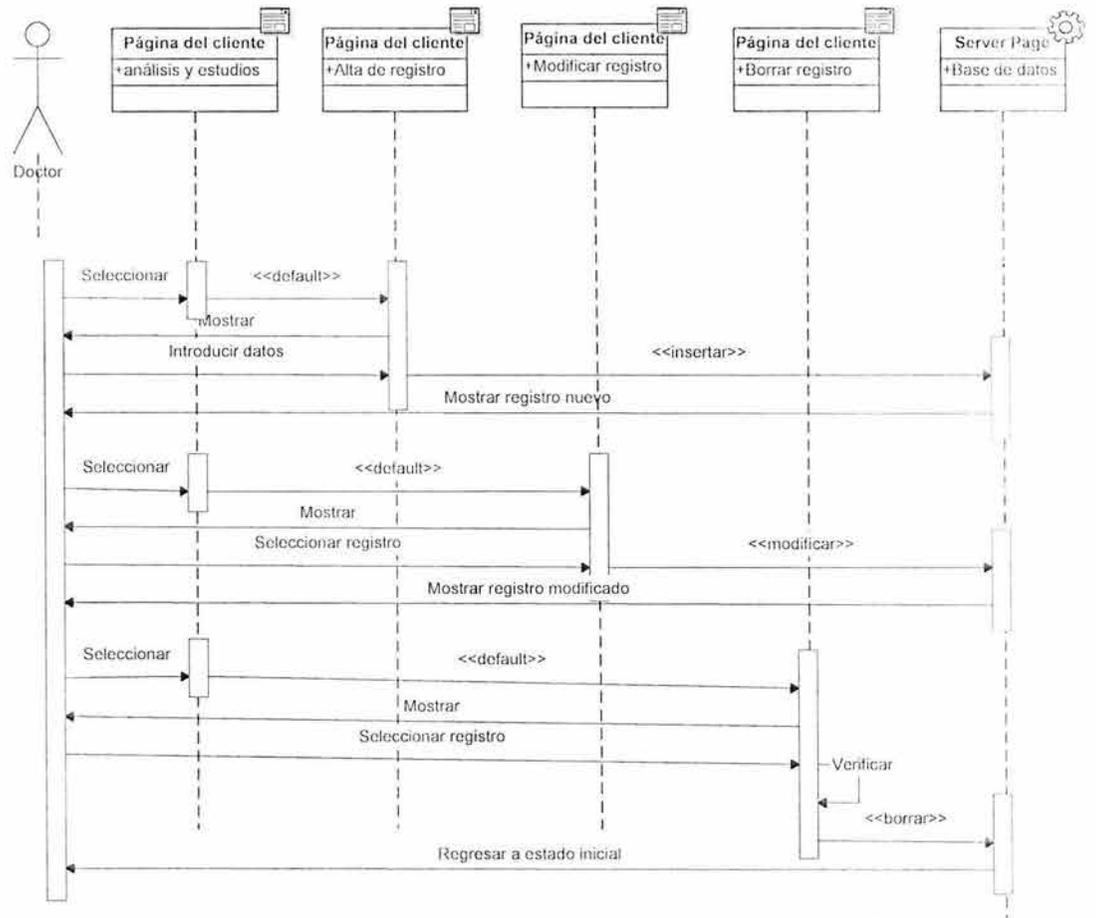


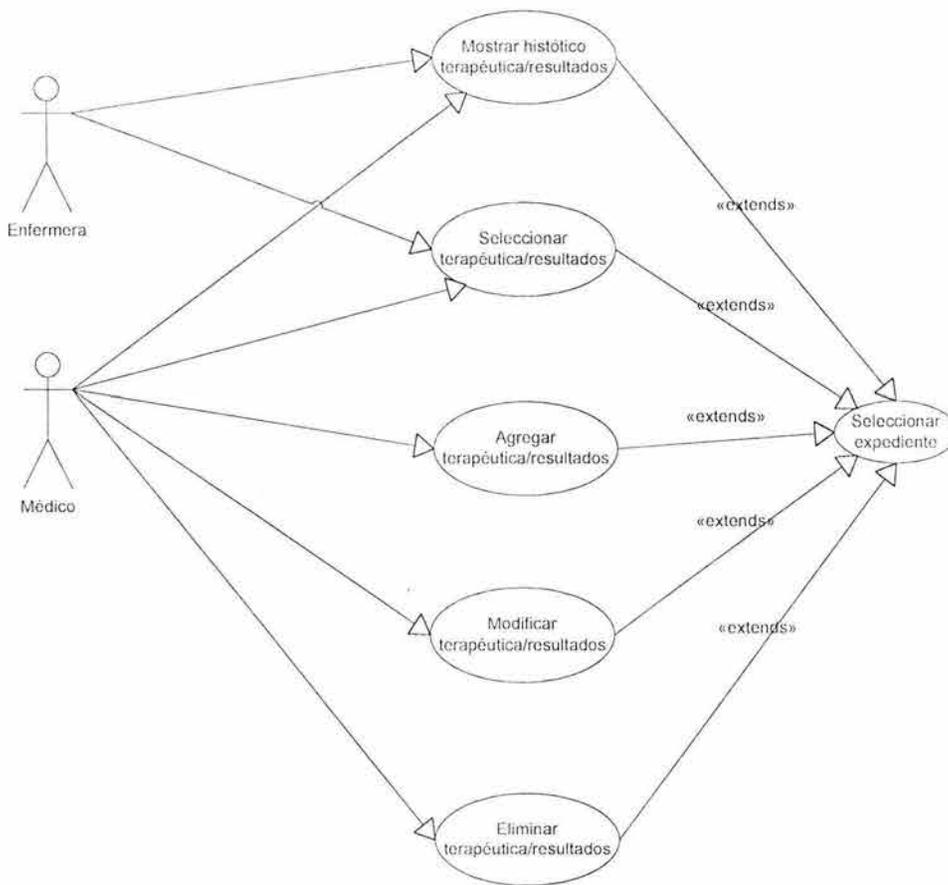
Figura IV-19 Diagrama de secuencia – Estudios de gabinete y otros

IV.14 TERAPEUTICA EMPLEADA Y RESULTADOS OBTENIDOS

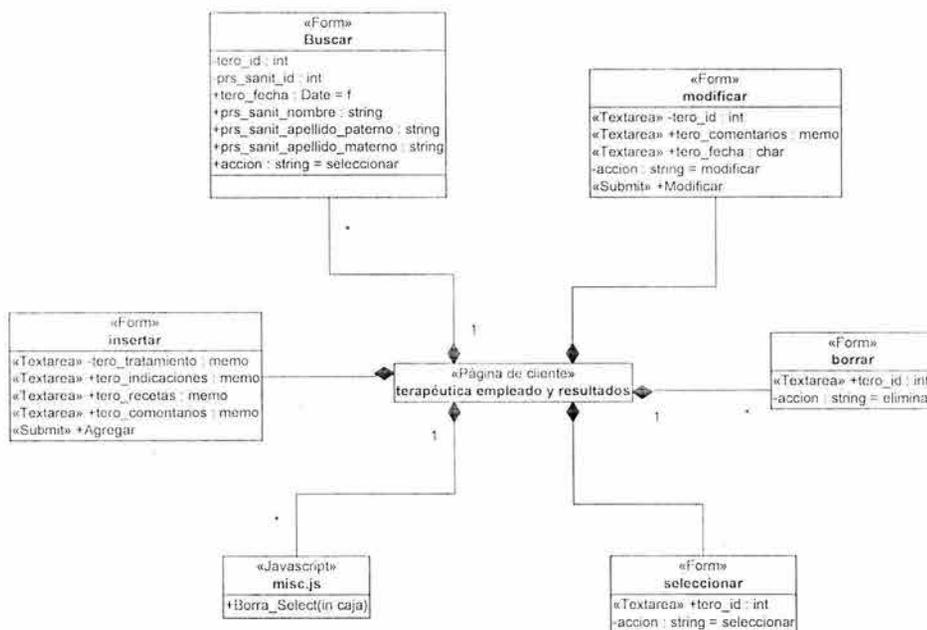
Terapéutica empleada y resultados obtenidos	
Objetivo:	Llevar el registro de la terapéutica aplicada al paciente y los resultados obtenidos.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema.
Postcondiciones:	Sin postcondiciones
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del médico que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar los antecedentes que el médico registro filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del médico activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de terapéutica empleada y resultado obtenidos ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla <code>terapeutica_empleada_resultados_obtenidos</code> • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar datos históricos, filtrando la información por el nivel de atención médica ○ Para los datos que el médico ingresó mostrar las opciones de modificar y eliminar • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados • Eliminar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, eliminar la información que se encuentra en la base de datos.
Variaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ No existen datos registrados, notificar al médico • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Sin variaciones

	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro, no muestra opción de modificar • Eliminar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro, no muestra opción de eliminar
Cuestiones:	<p>¿Qué médico está operando el sistema?</p> <p>¿Qué acción puede hacer?</p> <p>¿En qué nivel se encuentra?</p>

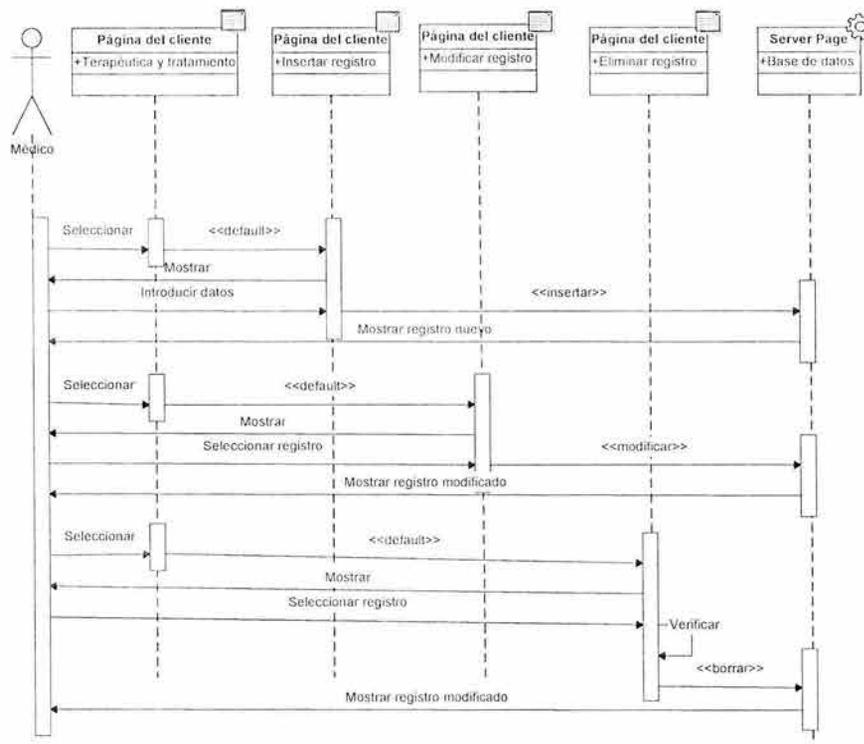
IV.14.1 Diagrama de casos de uso



IV.14.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.14.3 Diagrama de secuencia



IV.15 DIAGNOSTICO

Diagnostico	
Objetivo:	Manejar de forma cronológica el diagnostico de cada paciente.
Actores:	Doctor en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Existir una variable de sesión con el identificador de usuario activo. Existir una variable de sesión con el identificador de expediente activo.
Postcondición:	Una vez grabados los registros del diagnostico no se pueden modificar ni eliminar.
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del doctor que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar el resumen del diagnostico anotado por el doctor ○ Filtrando por el número de expediente activo, el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del doctor activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de diagnostico ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla de diagnostico • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar un histórico con la información ingresada en la tabla filtrando la información por el nivel de atención médica. Dichos datos serán ordenados de forma descendente por fecha.
Variaciones:	Los datos introducidos sólo podrán ser consultados.

IV.15.1 Diagrama de casos de uso

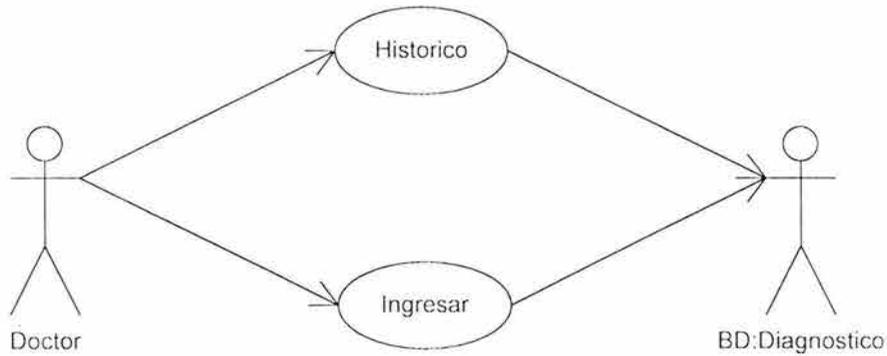


Figura IV-20 Diagrama de casos de uso - Diagnostico

IV.15.2 Diagrama de colaboración para el cliente

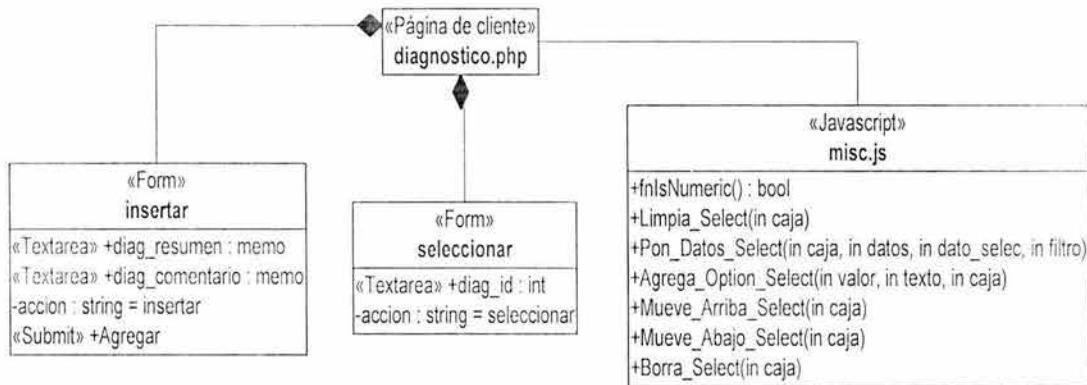


Figura IV-21 Diagrama de colaboración - Diagnostico

IV.15.3 Diagrama de Secuencias

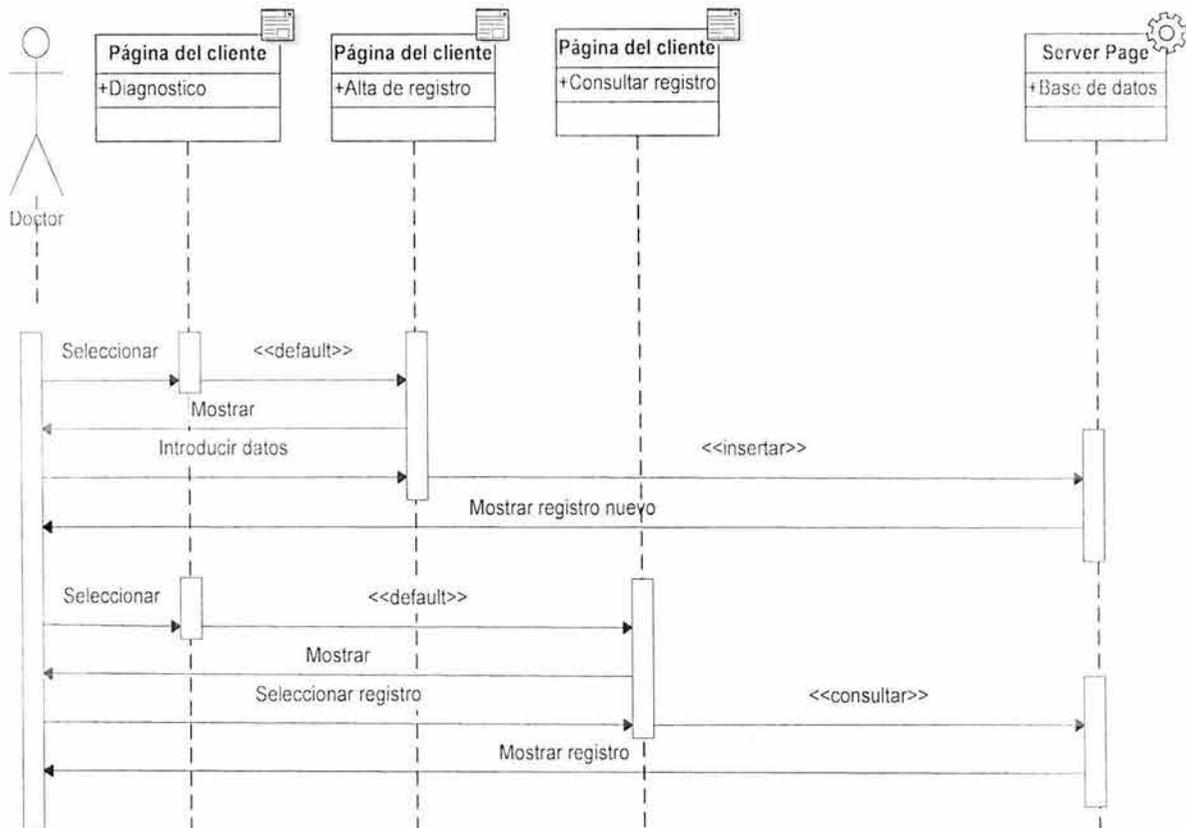


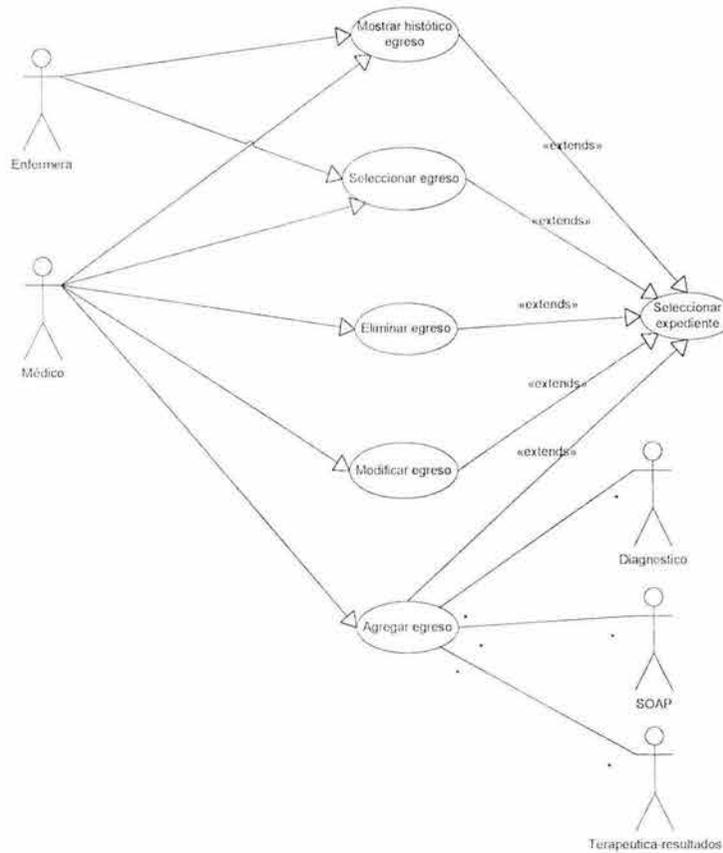
Figura IV-22 Diagrama de secuencia - Diagnostico

IV.16 NOTA DE EGRESO

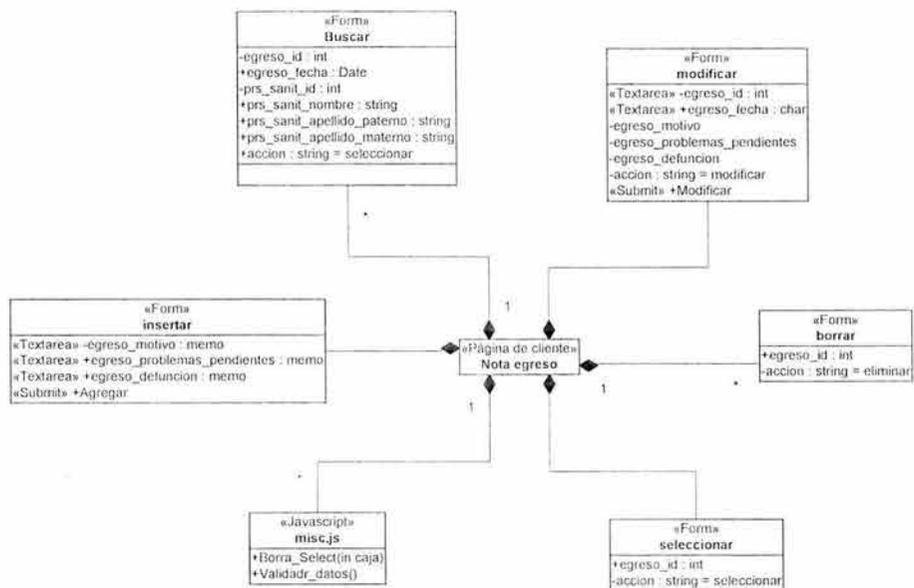
Nota de egreso	
Objetivo:	Llevar el registro de los egresos.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema. Capturar previamente: diagnóstico, soap y terapéutica empleado y resultados obtenidos
Postcondiciones	Integrar la información de diagnóstico, soap y terapéutica empleado y resultados obtenidos
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del médico que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar los antecedentes que el médico registro

	<p>filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del médico activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de nota de egreso ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla egreso • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar datos históricos, filtrando la información por el nivel de atención médica ○ Para los datos que el médico ingresó mostrar las opciones de modificar y eliminar • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados • Eliminar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Acción permitida solamente para el médico que realizó el registro, eliminar la información que se encuentra en la base de datos.
Variaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: none"> ○ No existen datos registrados, notificar al médico • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No se ha capturado diagnóstico, soap o terapéutica empleado y resultados obtenidos, se deben capturar previamente • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro, no muestra opción de modificar • Eliminar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ No es el médico que registro, no muestra opción de eliminar
Cuestiones:	<p>¿Qué médico está operando el sistema? ¿Qué acción puede hacer? ¿En qué nivel se encuentra?</p>

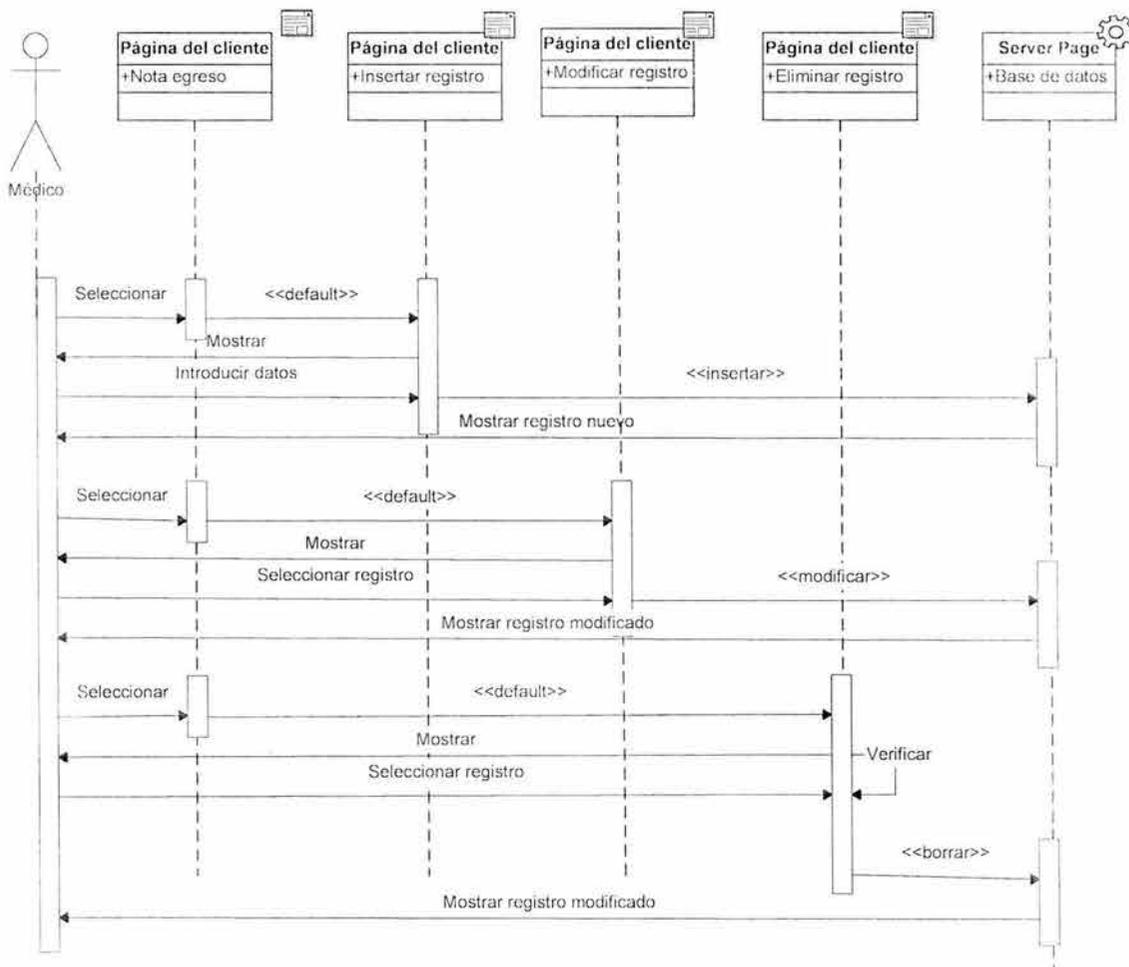
IV.16.1 Diagrama de casos de uso



IV.16.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.16.3 Diagrama de secuencia



IV.17NOTA DE REFERENCIA O TRANSLADO

Nota de referencia o traslado	
Objetivo:	Manejar un resumen del padecimiento del paciente de forma que se elabore un documento con datos relevantes que puedan ser enviados junto con el paciente a otra unidad de servicio con el fin de seguir el tratamiento del paciente.
Actores:	Doctor en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Existir una variable de sesión con el identificador de usuario activo. Existir una variable de sesión con el identificador de expediente activo.
Poscondición:	Ninguna
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> Mostrar histórico

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Seleccionar nombre del doctor que realizó el registro ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar la parte objetiva que el doctor anotó ○ Filtrando por el número de expediente activo, el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener el identificador del expediente activo ○ Obtener el identificador del doctor activo ○ Obtener el nivel de atención médica actual ○ Obtener datos del formato de registro (SOAP) ○ Obtener la hora y fecha del sistema ○ Ingresar todos los datos anteriores a la tabla soap • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar un histórico con la información ingresada en la tabla filtrando la información por el nivel de atención médica. Dichos datos serán ordenados por fecha en orden descendente. ○ En caso de haber sido el doctor que ingreso el registro, mostrar la opción de poder eliminar o modificar el registro. • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados. • Borrar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ En caso de que sea el doctor que realizó dicho registro, borrar la información que se encuentra en la base de datos.
Variaciones:	<p>Se emitirán dos notas, la de referencia cuando el paciente salga de la unidad médica Y una de contrarreferencia emitida por la unidad médica referida como resultado del tratamiento realizado al paciente.</p>

IV.17.1 Diagrama de casos de uso

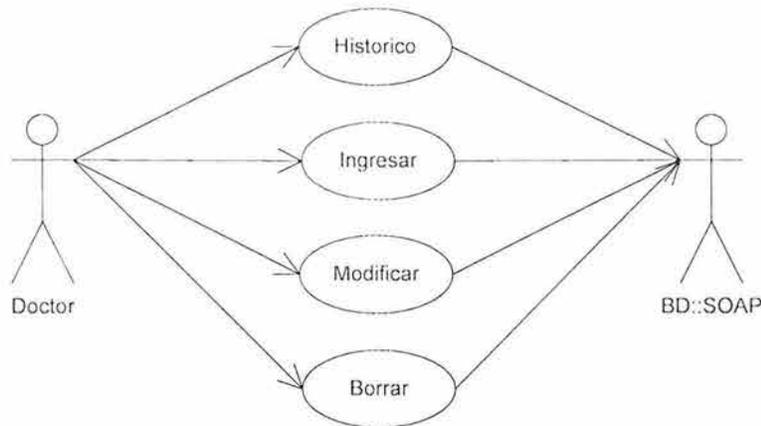


Figura IV-23 Diagrama de casos de uso

IV.17.2 Diagrama de colaboración para el cliente

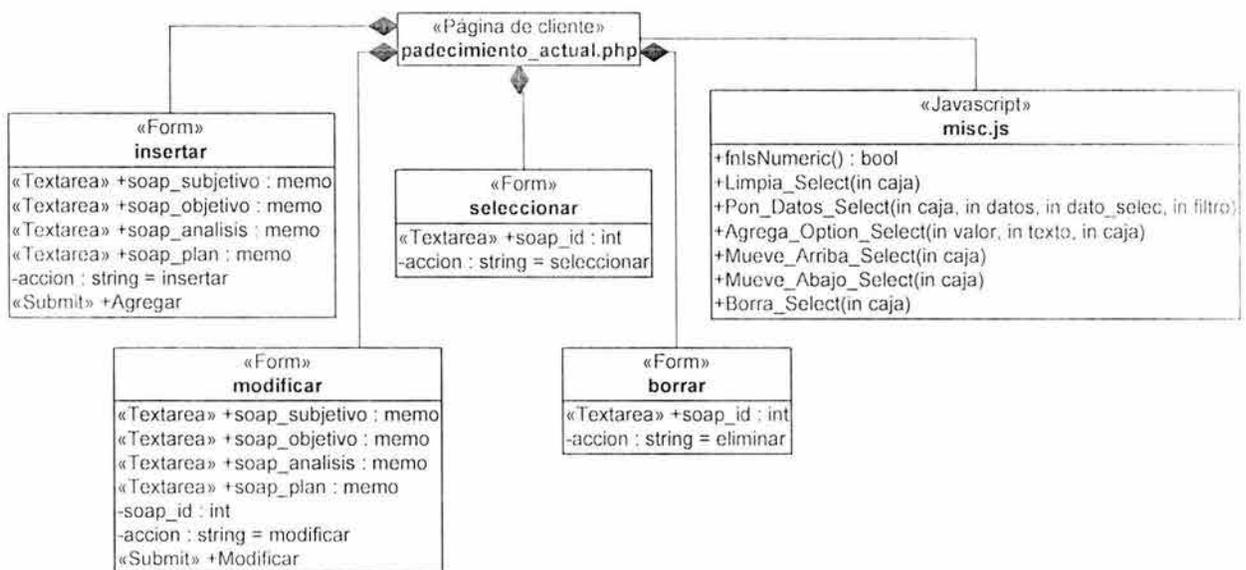


Figura IV-24 Diagrama de colaboración

IV.17.3 Diagrama de Secuencias

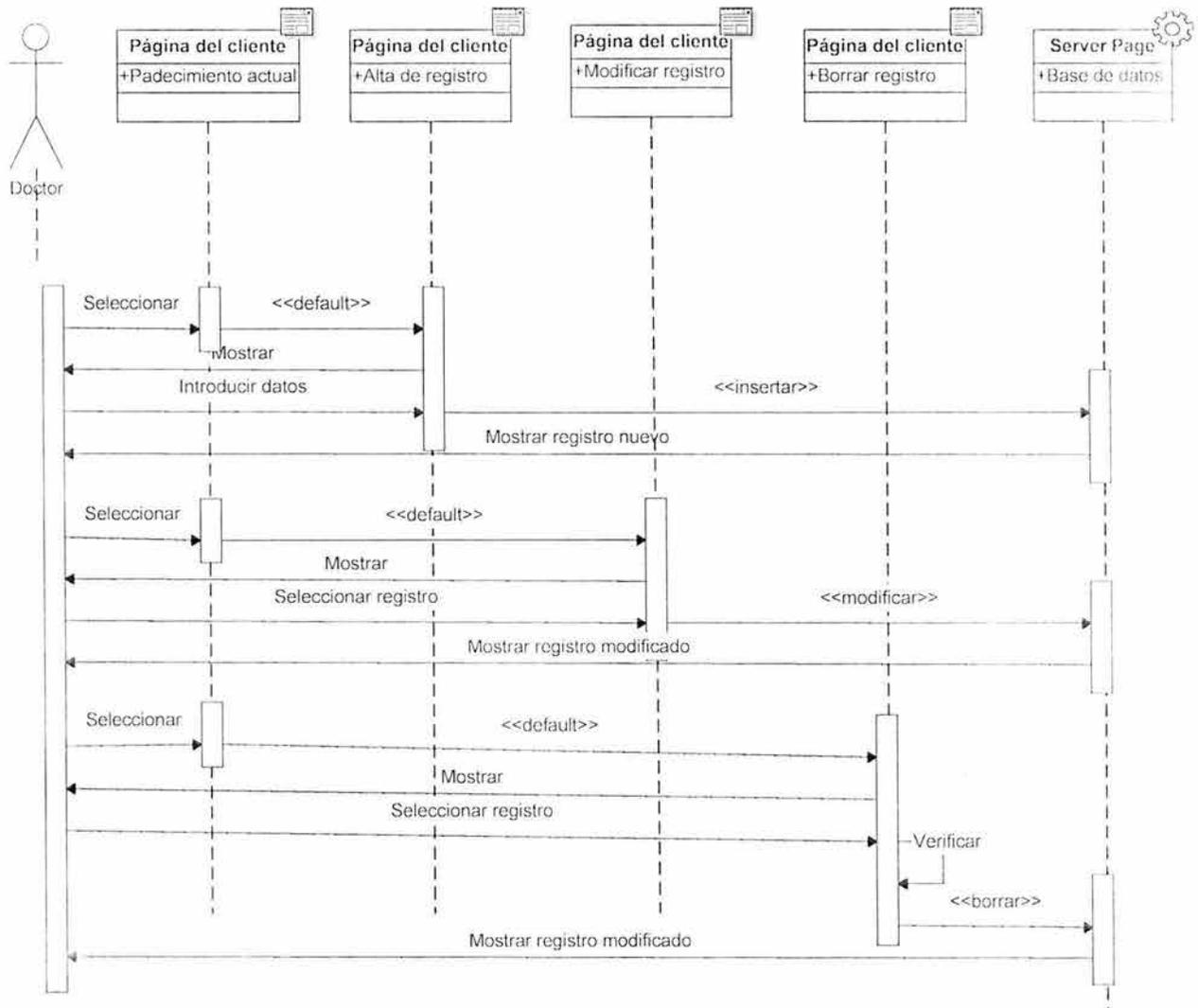


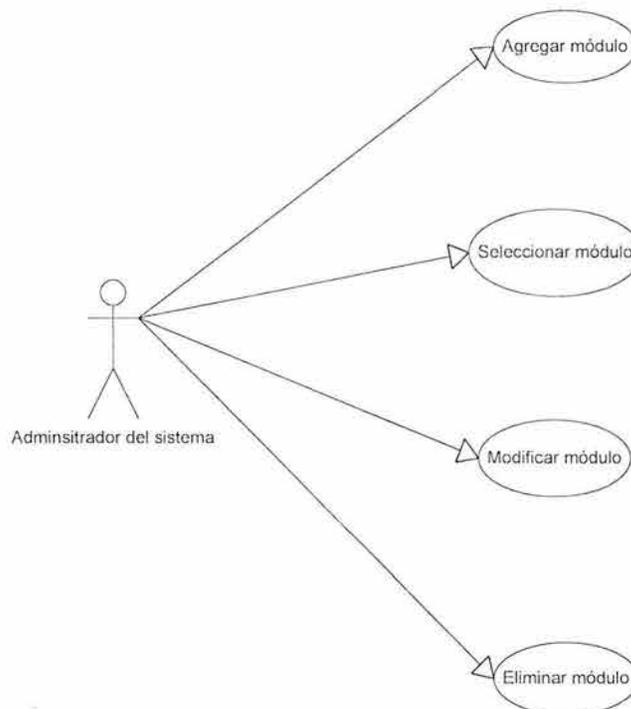
Figura IV-25 Diagrama de secuencia

IV.18 SEGURIDAD MODULOS

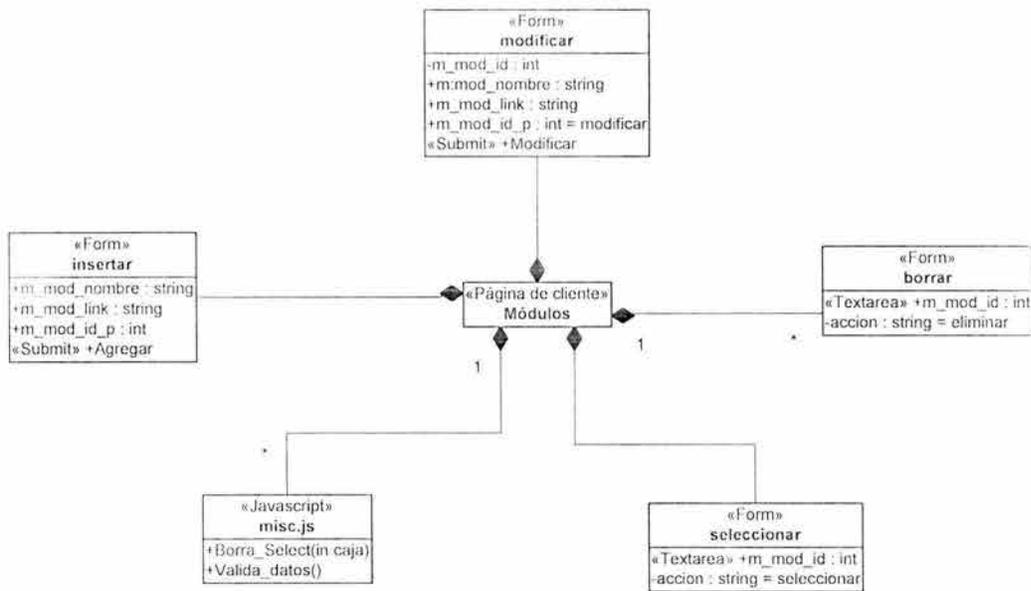
Seguridad – Módulos	
Objetivo:	Llevar el registro de los módulos funcionales del sistema.
Actores:	Administrador del sistema.
Precondiciones:	Para sub-módulos crear el módulo principal.
Postcondiciones:	Estructurar la seguridad para el módulo y perfil de usuario
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tratándose de sub-módulos indicar el módulo principal al que pertenece ○ Obtener datos del formato de módulos Ingresar todos los datos anteriores a la tabla • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar la estructura de los módulos ○ Seleccionar el módulo mostrando la opción de modificar y eliminar • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados • Eliminar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar la información que se encuentra en la base de datos
Variaciones:	Sin variaciones
Cuestiones:	¿Se trata de un módulo o sub-módulo? Para sub-módulos ¿A qué módulo principal pertenecerá?

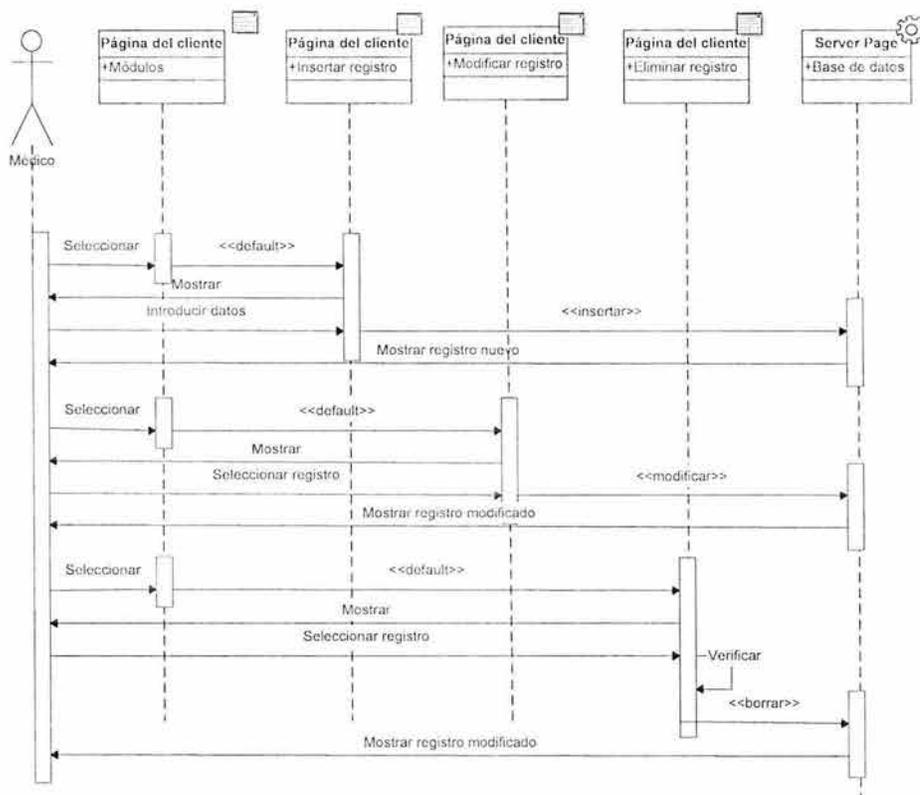
IV.18.1 Diagrama de casos de uso



IV.18.2 Diagrama de colaboración para el cliente



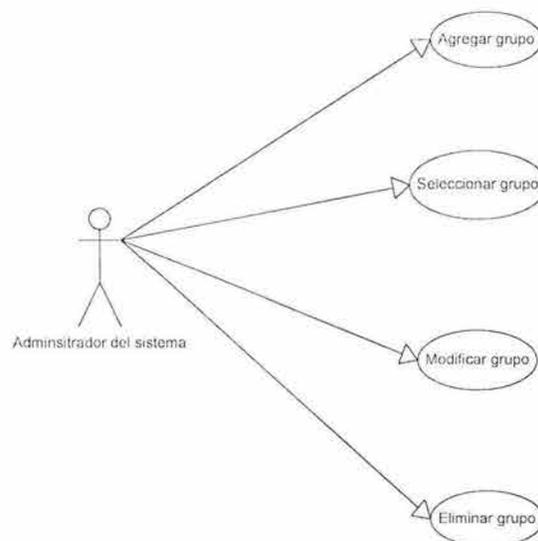
IV.18.3 Diagrama de secuencia



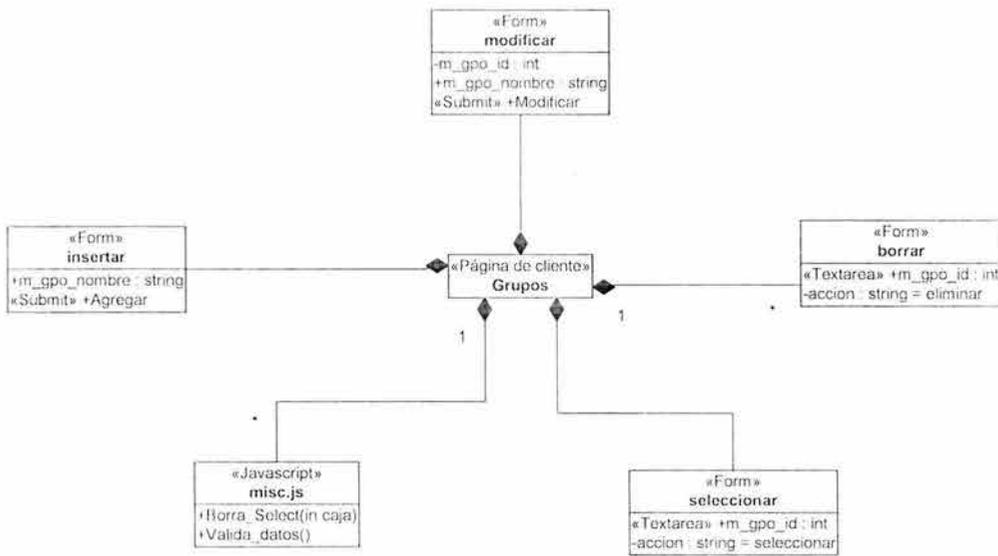
IV.19 SEGURIDAD GRUPOS

Seguridad – Grupos	
Objetivo:	Llevar el registro de los grupos de usuarios.
Actores:	Administrador del sistema.
Precondiciones:	Sin precondiciones.
Postcondiciones:	Estructurar la seguridad del sistema
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Obtener el consecutivo del registro en la tabla ○ Obtener datos del formato de grupos Ingresar todos los datos anteriores a la tabla • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar los grupos Seleccionar el grupo mostrando la opción de modificar y • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados • Eliminar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar la información que se encuentra en la base de datos
Variaciones:	Sin variaciones
Cuestiones:	¿Qué privilegios tendrá el grupo?

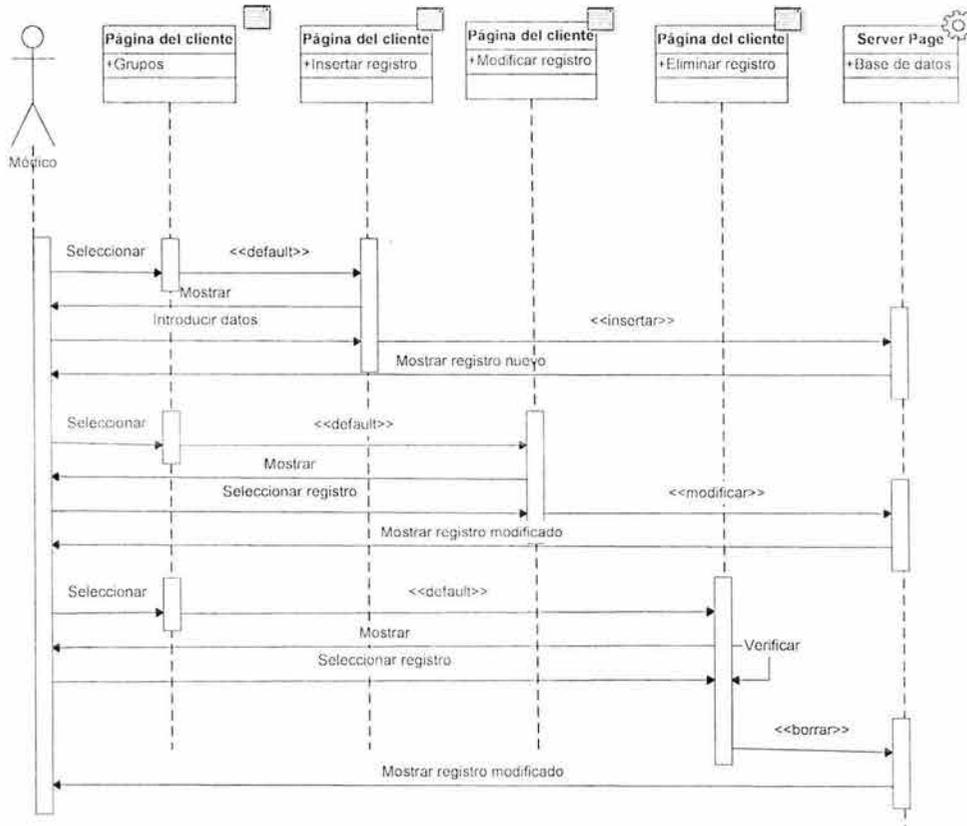
IV.19.1 Diagrama de casos de uso



IV.19.2 Diagrama de colaboración para el cliente



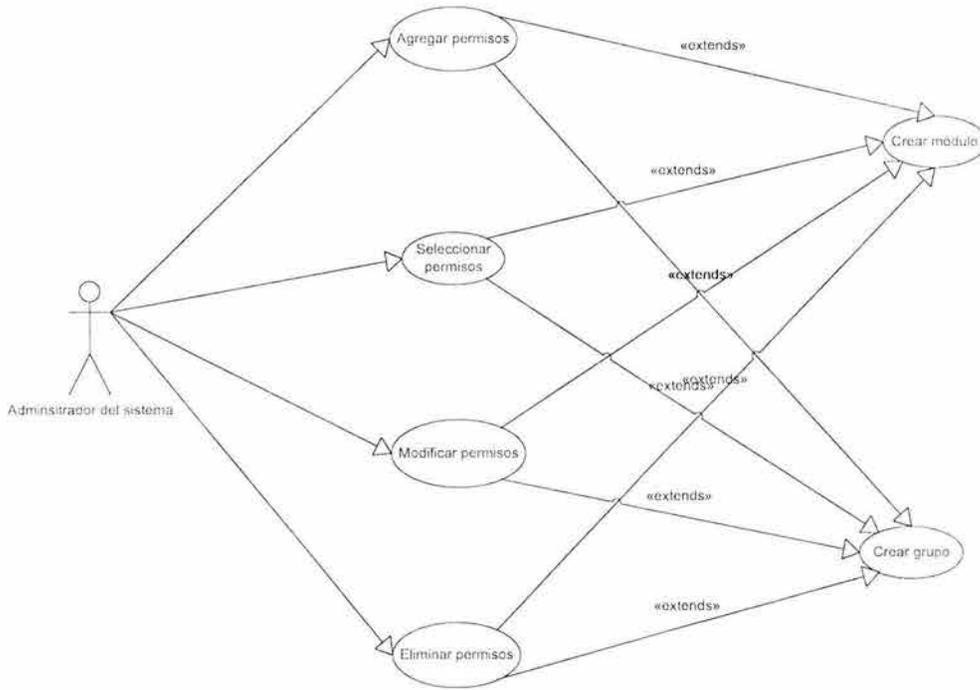
IV.19.3 Diagrama de secuencia



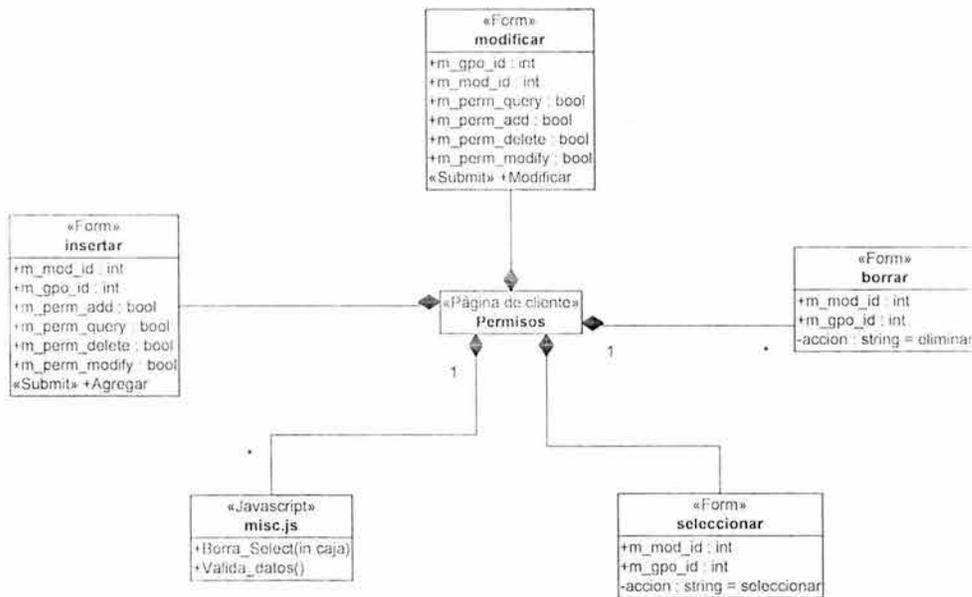
IV.20SEGURIDAD – PERMISOS

Seguridad – Permisos	
Objetivo:	Llevar el registro de los permisos por módulo y grupo de usuarios.
Actores:	Administrador del sistema.
Precondiciones:	Que los módulos y grupos existan
Postcondiciones:	Estructurar la seguridad para el módulo y perfil de usuario
Secuencia:	<ul style="list-style-type: none"> • Insertar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificar la relación de módulos con grupos ○ Obtener datos del formato de permisos <p style="margin-left: 40px;">Ingresar todos los datos anteriores a la tabla</p> • Seleccionar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Mostrar la relación de módulos y permisos ○ Seleccionar la relación mostrando la opción de modificar y eliminar • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados • Eliminar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Eliminar la información que se encuentra en la base de datos
Variaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar registro <ul style="list-style-type: none"> ○ Cambiar de módulo ○ update misc_permisos ○ Cambiar de grupo
Cuestiones:	¿Cuál es la relación de módulos y grupos de usuarios?

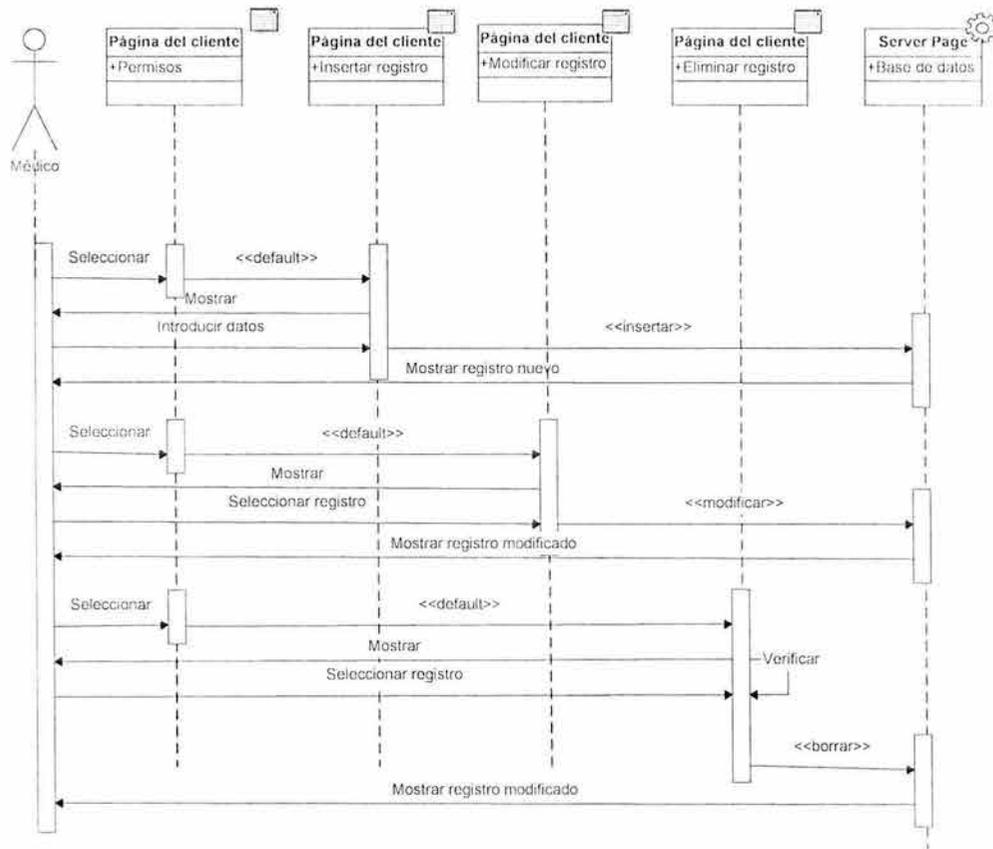
IV.20.1 Diagrama de casos de uso



IV.20.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.20.3 Diagrama de secuencia



IV.21 SEGURIDAD – PERFIL DE USUARIO

Seguridad – Perfil de usuario

Objetivo: Llevar el registro del perfil de los usuarios.

Actores: Administrador del sistema.

Precondiciones: Que los grupos y personal de atención médica existan.

Postcondiciones: Estructurar la seguridad para el módulo y perfil de usuario

Secuencia:

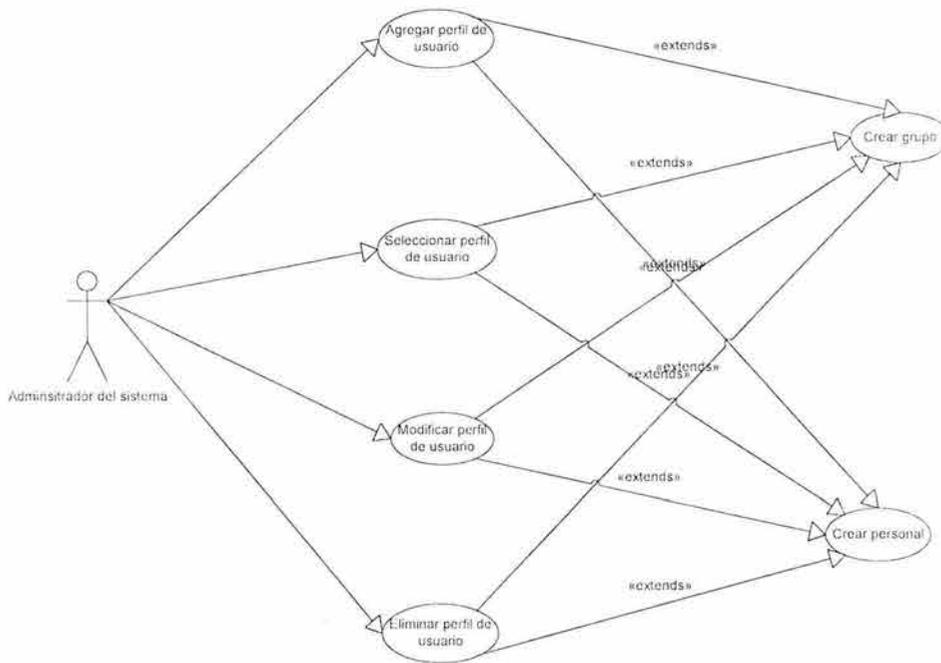
- Insertar registro
 - Identificar la relación de personal con grupos
 - Obtener datos del formato de perfil de usuario
 - Ingresar todos los datos anteriores a la tabla
- Seleccionar registro
 - Mostrar la relación de grupos y personal
 - Seleccionar la relación mostrando la opción de modificar y eliminar
- Modificar registro
 - Actualizar la información que se encuentra en la base de datos con los nuevos datos proporcionados

- Eliminar registro
 - Eliminar la información que se encuentra en la base de datos

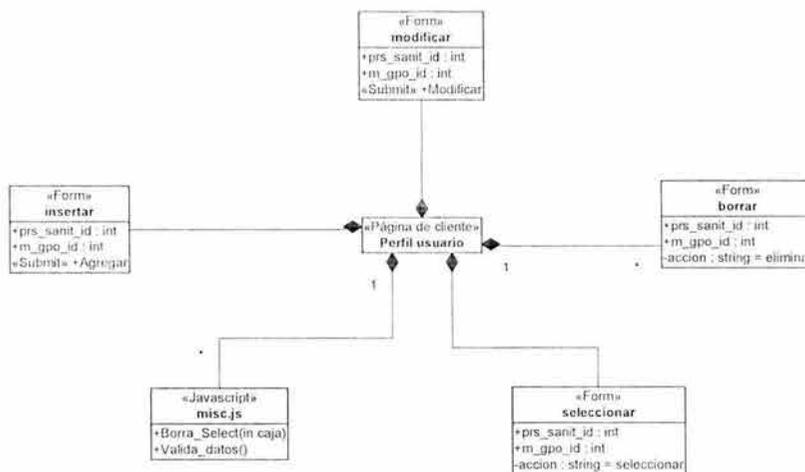
Variaciones: Sin variaciones

Cuestiones: ¿A qué grupo pertenecerá el usuario?

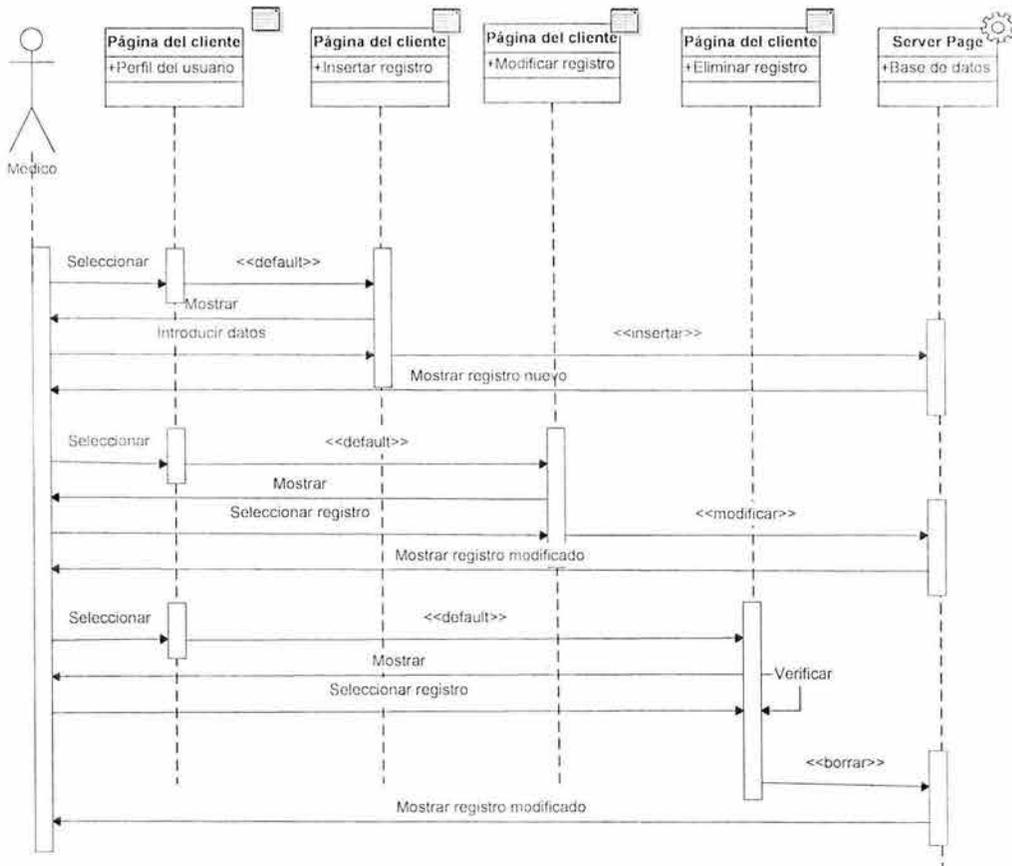
IV.21.1 Diagrama de casos de uso



IV.21.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.21.3 Diagrama de secuencia



IV.22 DICCIONARIO DE DATOS

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
IV.22.1 HISTORIA CLÍNICA				
Hoja Frontal				
Tabla: expediente				
Número de expediente que se asigna al paciente				
exp_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente el número de expediente	PK
exp_no_exp	character varying	30	El número de expediente se asignará automáticamente en función a los datos del paciente, se asigna al guardar los datos del paciente se le pone un consecutivo ej.. ABCD-000000001	
exp_fecha_apertura	date		Fecha en que se creó el expediente, se registrará la fecha del sistema	
Tabla: establecimiento				
Datos generales del establecimiento				
estab_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente el establecimiento	PK
tipo_estab_id	integer		Clave interna para identificar el tipo de establecimiento Requiere del catálogo de tipo de establecimiento	FK
estab_nombre	character varying	50	Nombre del establecimiento	
estab_razon_social	character varying	30	Razón social del establecimiento	
dir_id	integer		Clave interna para	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			identificar la dirección. Requiere que se dé de alta la dirección	
Tabla: rel_establecimiento_comunicaciones Contactos del establecimiento				
frm_com_id	integer		Clave interna para identificar la forma de comunicación. Requiere que se dé de alta la forma de comunicación	FK
estab_id	integer		Clave interna para identificar el tipo de establecimiento. Requiere del catálogo de tipo de establecimiento	FK
Tabla: rel_establecimiento_paciente En que establecimiento se atiende el paciente				
estab_id	integer		Clave interna para identificar el tipo de establecimiento. Requiere del catálogo de tipo de establecimiento	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
Tabla: paciente Datos generales del paciente				
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	PK
titulo_id	integer		Clave interna para identificar el título del paciente.	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			Requiere del catálogo de título	
pac_nombre	character varying	50	Nombre de pila del paciente	
pac_apellido_paterno	character varying	50	Apellido paterno	
pac_apellido_materno	character varying	50	Apellido materno	
pac_fecha_nacimiento	date		Fecha de nacimiento	
pac_sexo	boolean	1	Sexo del paciente	
ecivil_id	integer		Clave interna para identificar el estado civil del paciente. Requiere del catálogo de estado civil	FK
dir_id	integer		Clave interna para identificar la dirección. Requiere que se dé de alta la dirección	FK - Unique
gposng_id	integer		Clave interna para identificar el grupo sanguíneo del paciente. Requiere del catálogo de grupo sanguíneo	FK
relig_id	integer		Clave interna para identificar la religión del paciente. Requiere del catálogo de religión	FK
escol_id	integer		Clave interna para identificar la escolaridad del paciente. Requiere del catálogo escolaridad	FK
ocup_id	integer		Clave interna para identificar la ocupación del paciente. Requiere del catálogo ocupación	FK
lugar_nacimien	integer		Lugar en donde nació	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
to			el paciente	
pac_curp	character	18	Clave única de registro de población del paciente	
pac_rfc	character	13	Registro federal de contribuyentes del paciente	
pac_vih	boolean	1	Indicador si el paciente es positivo al VIH	
pac_comentarios	text		Comentarios sobre los datos del paciente	
Tabla: derechohabiencia Derechohabiencia del paciente				
derhab_nombre	character varying	50	Nombre del derechohabiente	
inst_id	integer		Clave interna para identificar la institución con convenio. Requiere del catálogo instituciones con convenio	FK
derhab_vigencia	date		Vigencia de la derechohabiencia	
parent_id	integer		Clave interna para identificar el parentesco. Requiere del catálogo parentesco	FK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK - Única
Tabla: rel_caso_emergencia_paciente Contactos del paciente en caso de emergencia				
cont_pac_id	integer		Clave interna para identificar el contacto en caso de emergencia del paciente. Requiere que se dé de	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			alta los contactos	
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
Tabla: rel_datos_paciente_comunicacion Relación del paciente con las forma de comunicación				
frm_com_id	integer		Clave interna para identificar la forma de comunicación. Requiere que se dé de alta la forma de comunicación	FK
valor	character varying	200	Del contacto; telefono, fax, email, etc.	
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
Tabla: contactos_paciente Contactos paciente				
cont_pac_id	integer		Clave interna para identificar el contacto del paciente	PK
parent_id	integer		Clave interna para identificar el parentesco. Requiere del catálogo parentesco	FK
cont_pac_nombre	character varying	50	Nombre del contacto del paciente	
cont_pac_apellido_paterno	character varying	50	Apellido paterno del contacto	
cont_pac_apellido_materno	character varying	50	Apellido materno del contacto	
Tabla: forma_comunicacion Forma de comunicarse con los contactos				
frm_com_id	integer		Clave interna para	PK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			identificar la forma de comunicación. Requiere que se dé de alta la forma de comunicación	
frm_com_nombre	character varying	50	Nombre de la forma de comunicación	
frm_com_clave	character	3	Clave de la forma de comunicación, abreviatura	
Tabla: rel_contactos_modos_comun Números de teléfono, fax, email, etc. de los contactos				
cont_pac_id	integer		Clave interna para identificar el contacto. Requiere que se dé de alta los contactos	FK
frm_com_id	integer		Clave interna para identificar la forma de comunicación. Requiere que se dé de alta la forma de comunicación	FK
rcmc_valor	character varying	50	Valor del contacto, teléfono, fax, etc.	
Tabla: direccion Dirección del paciente y establecimientos				
dir_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar la dirección	PK
dir_calle	character varying	45	Nombre de la calle	
dir_no_exterior	character varying	20	Número exterior	
dir_no_interior	character varying	20	Número interior	
dir_colonia	character varying	45	Nombre de la colonia	
dir_cod_postal	character varying	10	Código postal	
pais_id	integer		Clave interna para identificar país de la dirección. Requiere del catálogo de país	FK
dir_ciudad	character varying	30	Nombre de la ciudad	
edo_id	integer		Clave interna para	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			identificar el estado de la dirección. Requiere del catálogo de estado	
delmun_id	integer		Clave interna para identificar la delegación o municipio de la dirección. Requiere del catálogo de delegación o municipio	FK
local_id	integer		Clave interna para identificar la localidad de la dirección. Requiere del catálogo de localidad	FK

IV.22.2 Antecedentes

Tabla: antecedentes_heredo_familiares

Antecedente heredofamiliares del paciente

ahf_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar el antecedente	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
ahf_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
parent_id	integer		Clave interna para identificar el parentesco. Requiere del catálogo parentesco	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
ahf_comentarios	text		Comentarios en los antecedentes	
ahfc_id	integer		Clave interna para identificar el tipo de antecedente heredofamiliar	FK
ahf_fecha_hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran los datos	
Tabla antecedentes_pnop Antecedentes patológicos y no patológicos del paciente				
apnp_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los antecedentes patológico y no patológicos	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
apnp_fecha	date		Fecha en que se registra	
apnp_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
pat_id	integer		Clave interna para identificar el antecedente patológico. Requiere del catálogo de patológicos	FK
apnp_comentarios	text		Comentarios en los antecedentes	
apnp_patologico	boolean	1	Indica si se trata de un antecedente patológico	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			o no patológico	
Tabla: antecedentes_ginec obstetricios				
Antecedentes gineco del paciente				
agineco_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los antecedentes gineco	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
agineco_fecha	date		Fecha del último evento gineco	
agineco_nivel	integer		Clave interna identificar el nivel y restringir el acceso	
agineco_menarca	character varying	30	Descripción de la menarca	
agineco_ritmo	character varying	30	Descripción del ritmo	
agineco_vida_sexual_activa	character varying	30	Descripción de la vida sexual	
agineco_gestaciones	numeric	2	Número de gestas	
agineco_gestaciones_fecha	date		Fecha de las gestas	
agineco_partos	numeric	2	Número de partos	
agineco_partos_fecha	date		Fecha del parto	
agineco_abortos	numeric	2	Número de abortos	
agineco_abortos_fecha	date		Fecha de abortos	
agineco_cesareas	numeric	2	Número de cesáreas	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
agineco_cesarea_fecha	date		Fecha de cesáreas	
agineco_obitono	numeric	2	Número de óbitos	
agineco_obitofecha	date		Fecha de los óbitos	
agineco_no_comp_sexuales	numeric	2	Número de compañeros sexuales	
antic_id	integer		Identificador del anticonceptivo que usa Requiere de catálogo de anticonceptivos	FK
agineco_fecha_aplicacion_anticonceptivo	date		Fecha en que se aplicó anticonceptivo	
agineco_papanicolao	date		Fecha del último papanicolao	
agineco_menopausia	date		Fecha de inicio de menopausia	
agineco_comentarios	text		Comentarios referente a los antecedentes gineco	
Tabla: antecedentes_perinatales				
Antecedentes perinatales				
aperi_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los antecedentes perinatales	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
aperi_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			restringir el acceso	
aperi_num_parto	integer		Número de parto	
aperi_distocico_vaginal	integer		Número de distócico vaginal	
aperi_eutocico	integer		Número de eutocico	
aperi_multiple	integer			
aperi_abdominal	integer			
aperi_comentarios	text		Comentarios de los antecedentes	
aperi_fecha_hora	timestamp without time zone	6	Fecha y hora en que se registran lo datos	
Tabla: antecedentes_prenatales Antecedentes prenatales del paciente				
apre_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los antecedentes prenatales	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
apre_fecha	date		Fecha en que se registran los datos	
apre_nivel	integer		Clave interna identificar el nivel y restringir el acceso	
apre_num_parto	integer		Número de parto	
gposng_id	integer		Clave interna para identificar el grupo sanguíneo Requiere del catálogo	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			de grupo sanguíneo	
apre_comentarios	text		Comentarios	
Tabla: antecedentes_pediatricos Antecedentes pediátricos del paciente				
apedia_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los antecedentes pediátricos	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
apedia_nivel	integer		Clave interna identificar el nivel y restringir el acceso	
apedia_num_parto	integer		Número de parto	
gposng_id	integer		Clave interna para identificar el grupo sanguíneo Requiere del catálogo de grupo sanguíneo	FK
apedia_alim_seno_materno_mes	numeric	2	Período de alimentación	
apedia_alim_seno_materno_dia	numeric	2	Período de alimentación	
apedia_alim_artificial_mes	numeric	2	Período de alimentación	
apedia_alim_artificial_dia	numeric	2	Período de alimentación	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
apedia_alim_m xta_mes	numeric	2	Período de alimentación	
apedia_alim_m xta_dia	numeric	2	Período de alimentación	
apedia_alim_a blactacion_mes	numeric	2	Período de alimentación	
apedia_alim_a blactacion_dia	numeric	2	Período de alimentación	
apedia_coment arios	text		Comentarios	
apedia_fecha_ hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran lo datos	

IV.22.3 HISTORIA CLÍNICA, URGENCIAS Y HOSPITALIZACIÓN

Notas y exploración física

Tabla: soap

Padecimiento Actual: Subjetivo, objetivo, análisis y plan

soap_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar el SOAP	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
soap_nivel	integer		Clave interna identificar el nivel y restringir el acceso	
soap_subjetivo	text		Padecimiento	
soap_objetivo	text		Padecimiento	
soap_analisis	text		Padecimiento	
soap_plan	text		Padecimiento	
soap_fecha_ho ra	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran lo datos	

Tabla: interrogatorio_aparatos_sistemas

Interrogatorio al paciente por aparatos y sistemas

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
ias_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar el interrogatorio	
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	PK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
ias_fecha	date		Fecha de registro de los datos	
ias_nivel	integer		Clave interna identificar el nivel y restringir el acceso	
ireg_id	integer		Clave interna para identificar la región explorada Requiere del catálogo de interrogatorio por regiones	FK
ias_comentarios	text		Comentarios	
Tabla: signos_vitales_somatometria Signos vitales tomados al paciente				
svs_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los signos vitales tomados	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			datos. Requiere que se dé de alta el usuario	
svs_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
svs_frec_cardiaca	numeric	5	Frecuencia cardiaca	
svs_frec_respiratoria	numeric	5	Frecuencia respiratoria	
svs_ta_sistolica	numeric	5	Presión arterial sistólica	
svs_ta_diastolica	numeric	5	Presión arterial diastólica	
svs_temperatura	numeric	5	Temperatura	
svs_talla	numeric	5	Cuanto mide el paciente	
svs_peso	numeric	5	Cuánto pesa	
svs_fecha_hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran los datos	
Tabla: inspeccion_general				
Inspección general (primera impresión) practicada al paciente				
igral_id	integer		Clave autonumérica interna para identificar la inspección general	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
igral_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
igral_conciencia	character varying	35	Especifica el estado de	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
a			conciencia en que llega el paciente	
igral_emocional	character varying	35	Especifica el estado emocional del paciente	
inspc_id	integer		Clave para identificar internamente la coloración del paciente Requiere catálogo de inspección coloración	FK
igral_comentarios	text		Comentarios sobre los datos de la inspección general	
igral_fecha_hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran los datos	
igral_actitud	character varying	50	Actitud del paciente en la consulta	

Tabla: exploracion_por_regiones

Exploración física por regiones del cuerpo

explreg_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar la exploración practicada la paciente	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
expreg_id	integer		Clave para identificar internamente la región corporal	FK
explreg_comentario	text		Comentarios sobre los datos de la exploración por regiones	

Tabla: estudios_laboratorio_gabinete_otros

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
Estudios practicados al paciente				
labgab_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los estudios	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
labgab_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
testud_id	integer		Clave para identificar internamente los tipos de estudio Requiere catálogo de tipos de estudios	FK
labgab_nombre	character varying	250	Nombre del laboratorio o gabinete en donde se practica el estudio	
labgab_resumen	text		Indicaciones para el paciente para realizar los estudios	
estab_id	integer		Clave para identificar internamente el establecimiento en donde se realizará los estudios Requiere catálogo de establecimientos	FK
labgab_fecha_hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran los datos	
Tabla: terapeutica_empleada_resultados_obtenidos - Terapia practicada al paciente y resultados obtenidos				
tero_id	integer		Clave interna autonumérica para	PK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			identificar las terapias y resultados	
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
tero_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
tero_tratamiento	text		Tratamiento que se aplica al paciente	
tero_indicaciones	text		Indicaciones para la terapia/tratamiento	
tero_recetas	text		Especifica los medicamentos	
tero_comentarios	text		Comentarios sobre los datos de la terapia	
tero_fecha_hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran los datos	
Tabla: diagnostico				
Diagnóstico para el paciente				
diag_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los diagnósticos para el paciente	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos.	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			Requiere que se dé de alta el usuario	
diag_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
tdiag_id	integer		Clave interna para identificar el tipo de diagnóstico Requiere del catálogo de tipo de diagnóstico	FK
diag_resumen	character varying	200	Resumen del diagnóstico	
Tabla: nota_referencia_translado Datos para efectuar un traslado				
nrtra_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar la nota de traslado	PK
nrtra_fecha	date		Fecha en que se registran los datos	
nrtra_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
estab_id	integer		Clave interna para identificar el tipo de establecimiento. Requiere del catálogo de tipo de establecimiento	FK
soap_id	integer		Clave interna para identificar el soap Requiere que se capture el padecimiento	FK
diag_estado	boolean	1	Estado que guarda el diagnóstico (favorable, no favorable)	
diag_comentario	text		Comentarios del diagnóstico	
diag_fecha_hora	timestamp without time zone		Fecha y hora en que se registran los datos	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
IV.22.4 HOSPITALIZACIÓN				
Notas				
Tabla: tipo_ingreso Motivos de ingreso a hospitalización				
tingso_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar el motivo de ingreso	PK
tingso_nombre	character varying	50	Describe el tipo de ingreso	
tingso_clave	character	4	Clave del tipo de ingreso, abreviatura	
tingso_fecha_ultimo_ingreso	date		Fecha del último ingreso a hospitalización	
tingso_contador	integer		Contador interno de ingresos	
Tabla: cirugía Cirugías practicadas al paciente				
cirugia_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar la cirugía practicada	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
cirugia_fecha	date		Fecha de la cirugía	
cirugia_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
tcirugia_id	integer		Clave interna para identificar el tipo de cirugía Requiere del catálogo	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			de tipo de cirugía	
cirugia_riesgo	text		Especificaciones sobre el riesgo de la cirugía	
cirugia_pronosticos	text		Resultados esperados de la cirugía	
Tabla: post_cirugia Datos post-cirugías del paciente				
postc_id	integer		Clave autonumérica para identificar la información de post-cirugía	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
postc_nivel	integer		Clave interna para identificar el nivel y restringir el acceso	
postc_fecha	date		Fecha de registro de datos	
post_oper_planeada	text		Descripción del plan en la post-cirugía	
post_oper_realizada	character varying	250	Especifica la operación que se realizó	
post_tecnica_quirurgica	text		Especifica la técnica usada	
post_incidentes_accidentes	text		Especifica los incidentes ocurridos	
post_comentarios	text		Comentarios a la cirugía	
post_hallazgos_toper	text		Especifica nuevos hallazgos	
post_gasas_compresas	text		Especifica el manejo de gasas y compresas	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
post_sangrado	text		Describe el sangrado	
post_servicios_au- xiliares	text		Especifica los servicios auxiliares	
post_ayudante s	text		Indica si hubo ayudantes	
post_edo_quirir- gico_indemiato	text		Describe el estado inmediato post- quirurgico	
post_pronostic- o	text		Describe el pronóstico	
post_muestras	text		Describe la muestras tomadas	
post_otros	text		Describe otros aspectos	
Tabla: egreso Datos del egreso del paciente				
egreso_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar el egreso del paciente	PK
exp_id	integer		Clave interna para identificar el expediente. Requiere que se dé de alta el expediente	FK
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
egreso_fecha	date		Fecha de egreso	
egreso_nivel	integer		Clave interna identificar el nivel y restringir el acceso	
egreso_motivo	text		Describe el motivo del egreso	
egreso_proble- mas_pendiente s	text		Describe los problemas pendientes de atender al momento del egreso	
egreso_defunsi	text		Describe el egreso por	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
on			defunción	
IV.22.5 SEGURIDAD				
Tabla: personal_sanitario Datos del personal que da atención médica, incluye Id de usuario y contraseña (usuarios)				
prs_sanit_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar a los usuarios	PK
prs_sanit_user_name	character varying	50	ID de usuario (login)	
prs_sanit_password	character varying	50	Contraseña del usuario (password)	
titulo_id	integer		Clave interna para identificar el título del usuario Requiere del catálogo de título	FK
prs_sanit_nombre	character varying	50	Nobre del usuario	
prs_sanit_apellido_paterno	character varying	50	Apellido paterno del usuario	
prs_sanit_apellido_materno	character varying	50	Apellido materno del usuario	
prs_sanit_cedula	character varying	30	Cédula profesional del usuario	
pers_sanit_rfc	character varying	13	Registro federal de contribuyentes del usuario	
esp_id	integer		Clave interna para identificar la especialidad Requiere del catálogo de tipo de especialidad	FK
Tabla: misc_login Control de accesos al sistema				
m_login_last_login	timestamp without time zone		Ultima vez que el usuario entró al sistema	
m_login_ip	character varying	20	Dirección de IP de la	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			máquina por la que entró	
m_login_id_session	character varying	40	ID de session	
prs_sanit_id	integer		Usuario que entró al sistema	PK
Tabla: misc_modulo Módulos del sistema, agrupación y links				
m_mod_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los módulos del sistema	PK
m_mod_nombre	character varying	250	Nombre del modulo	
m_mod_link	character varying	250	Link en el que se encuentra el módulo	
m_mod_id_p	integer		Clave interna autonumérica para identificar los módulos del sistema Requiere que se dé de alta los módulos	
Tabla: misc_grupo Grupos de usuarios, delimitan el acceso				
m_gpo_id	integer		Clave interna autonumérica para identificar los grupos de acceso	PK
m_gpo_nombre	character varying	250	Nombre del grupo de usuarios	
Tabla: misc_rel_grupo_user_pass Clasificación de los usuarios por grupos				
prs_sanit_id	integer		Clave interna para identificar al usuario que actualiza los datos. Requiere que se dé de alta el usuario	FK
m_gpo_id	integer		Clave interna para	FK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			identificar el grupo de usuarios Requiere que se den de alta lo grupos	
Tabla: misc_permisos Privilegios de los usuarios sobre los módulos				
m_mod_id	integer		Clave interna autonumérica autonumérica para identificar los módulos del sistema	PK
m_gpo_id	integer		Clave interna para identificar el grupo de usuarios Requiere que se den de alta lo grupos	FK
m_perm_query	boolean	1	Privilegio de consultar	
m_perm_add	boolean	1	Privilegio de agregar	
m_perm_delete	boolean	1	Privilegio de borrar	
m_perm_modif y	boolean	1	Privilegio de modificar	
IV.22.6 Catálogos				
Tabla: cat_anticonceptivo Método anticonceptivo				
antic_id	integer		Clave autonumérica para internamente el anticonceptivo	PK
antic_nombre	character varying	30	Nombre del anticonceptivo	
Tabla: cat_del_muni Dirección delegaciones y municipios				
delmun_id	integer		Clave autonumérica para internamente la delegación o municipio	PK
delmun_nombre	character varying	50	Nombre de la delegación o municipio	
edo_id	integer		Estado al que	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			pertenece el municipio o delegación	
Tabla: cat_edo_civil Estado civil del paciente				
ecivil_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente el estado civil	PK
ecivil_nombre	character varying	50	Especifica el estado civil	
Tabla: cat_escolaridad Escolaridad del paciente				
escol_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente la escolaridad	PK
escol_nombre	character varying	50	Especifica la escolaridad	
Tabla: cat_especialidad Especialidad del médico				
esp_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente la especialidad	PK
esp_nombre	character varying	50	nombre de la especialidad	
esp_clave	character varying	5	Clave de la especialidad (abreviatura)	
Tabla: cat_estado Dirección estados				
edo_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente el estado	PK
edo_nombre	character varying	30	Nombre del estado	
edo_clave	character	3	Clave del estado	

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			(abreviatura)	
Tabla: cat_exploracion_region Partes del cuerpo, de forma general, a ser exploradas por el médico				
expreg_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente la región corporal	PK
expreg_nombre	character varying	50	Nombre de la región corporal	
Tabla: cat_grupo_sanguineo Grupo sanguíneo del paciente				
gposng_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente el grupo sanguíneo	PK
gposng_nombre	character	10	Especifica el grupo sanguíneo	
Tabla: cat_heredo_familiares Padecimientos hereditarios de familiares				
ahfc_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente el antecedente heredofamiliar	PK
ahfc_nombre	character varying	50	Nombre del padecimiento heredofamiliar	
Tabla: cat_inspeccion_coloracion Exploración pigmentación				
inspc_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente la coloración	PK
inspc_nombre	character varying	50	Tipo de coloración	
Tabla: cat_institucion Instituciones con convenio con el establecimiento				
inst_id	integer		Clave autonómica para identificar	PK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			internamente la institución con convenio	
inst_nombre	character varying	20	Nombre de la institución con convenio	
Tabla: cat_inte_region Partes del cuerpo a ser evaluadas por el médico				
ireg_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente la región en cuestión	PK
ireg_nombre	character varying	50	Nombre de la región en cuestión	
Tabla: cat_inte_subregion Partes del cuerpo, de forma específica, a ser evaluadas por el médico				
isub_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente la región específica en cuestión	PK
isub_nombre	character varying	50	Nombre de la región específica en cuestión	
ireg_id	integer		Agrupador por región del cuerpo	FK
Tabla: cat_localidad Dirección localidad dentro del estado				
local_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente la localidad de la dirección	PK
local_nombre	character varying	50	Nombre de la localidad de la dirección	
delmun_id	integer		Delegación o municipio a la que pertenece la localidad	FK
Tabla: cat_no_patologicos Antecedente no patológicos				
pat_id	integer		Clave autonómica	PK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			para identificar internamente los antecedentes patológicos	
pat_nombre	character varying	50	Nombre del antecedente patológico	
Tabla: cat_ocupacion Ocupación del paciente				
ocup_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente la ocupación del paciente	PK
ocup_nombre	character varying	50	Clasificación de las ocupaciones	
Tabla: cat_pais País de origen del paciente, país de la dirección				
pais_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente el país (origen y radica)	PK
pais_nombre	character varying	15	Nombre del país	
pais_nacionalidad	character varying	5	Identificador para la nacionalidad, abreviatura del país	
Tabla: cat_parentesco Familiares para los antecedentes y derechohabencia				
parent_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente los parentescos necesarios para los antecedentes y derechohabencia	PK
parent_nombre	character varying	50	Nombre del parentesco	
Tabla: cat_patologicos Antecedentes patológicos				
pat_id	integer		Clave autonómica	PK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			para identificar internamente los antecedentes patológicos	
pat_nombre	character varying	50	Nombre de los antecedentes patológicos	
Tabla: cat_religion religión que profesa el paciente				
relig_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente las religiones que profesan	PK
relig_nombre	character varying	50	Nombre de la religión que profesan	
Tabla: cat_tipo_cie10 Clasificación CIE10 para el diagnóstico				
tcie10_clave	character varying	10	Identificador del CIE10 (código internacional)	PK
tcie10_nombre	character varying	50	Nombre del CIE10	
Tabla: cat_tipo_cirugia Tipos de cirugías				
tcirugia_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente los tipos de cirugías	PK
tcirugia_nombre	character varying	250	Tipos de cirugías	
Tabla: cat_tipo_diagnostico Tipos de diagnóstico				
tdiag_id	integer		Clave autonómica para identificar internamente los tipos de diagnósticos	PK
tdiag_nombre	character varying	50	Tipos de diagnósticos	
Tabla: cat_tipo_establecimiento Tipos de establecimientos de atención médica				

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
tipo_estab_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente los tipos de establecimientos	PK
tipo_estab_nombre	character varying	100	Nombre del tipo de establecimiento	
Tabla: cat_tipo_estudio Tipos de estudios de gabinete y laboratorio				
testud_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente los tipos de estudio	PK
testud_nombre	character varying	50	Nombre del tipo de estudio	
testud_indicaciones	text		Indicaciones del médico para realizar el estudio	
testud_prellenado	text		Texto por omisión para cada tipo de estudio	
Tabla: cat_titulo Titulo que posee el paciente y el personal médico				
titulo_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente los títulos inmobiliarios	PK
titulo_nombre	character varying	5	Nombre del título	
Tabla: cat_unidad_servicio Nombre de los establecimientos en donde se imparte atención médica				
unis_id	integer		Clave autonumérica para identificar internamente el tipo de establecimiento	PK
unis_nombre	character varying	250	Nombre del establecimiento	
id_tipo_establecimiento	integer		Tipo del establecimiento	
Tabla: cie10 Descripción del CIE10 para el diagnóstico				
cie10_id	integer		Clave autonumérica	PK

campo	Tipo	Longitud	Descripción	Llave
			para identificar internamente el CIE10	
cie10_nombre	character varying	50	Nombre del CIE10	
cie10_descripcion	Text		Descripción del CIE10	
cie10_sintoma	Text		Descripción de los síntomas para el CIE10	
tcie10_clave	character varying	10	Clave internacional del CIE10	FK

CAPÍTULO V

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

V.	INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN	168
V.1	CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.....	168
V.2	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	171
V.3	CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR WEB	172
V.4	CONFIGURACIÓN DE PHP.....	173
V.5	CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS.....	173
V.6	INSTALACIÓN DE LA HCDPW Y BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN	176
V.7	IMPLANTACIÓN DE SEGURIDAD EN EL SERVIDOR	181
V.8	CONSIDERACIONES PARA SISTEMAS DE ALTA DISPONIBILIDAD	181

V. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN

En este capítulo se describe de forma puntual el procedimiento de instalación y configuración de las herramientas para desarrollar, implantar, operar y proveer de seguridad a la HCDPW. En este sentido, se expone la instalación y configuración del sistema operativo, configuración del servidor Web, configuración de PHP y configuración del servidor de base de datos. De igual forma se proporcionan algunas recomendaciones para contar con un sistema de alta disponibilidad.

V.1 CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO

El primer paso para la instalación de RedHat Linux Advance Server (RHAS) v. 3.0 es tener un esquema de particiones adecuado, el cual proporciona estabilidad al sistema. Posteriormente se deben elegir paquetes que deben ser instalados, y poner atención de no instalar paquetes que creen vulnerabilidad en la seguridad y por último detallar algunos parámetros de configuración del servidor para disminuir la carga de trabajo e incrementar la seguridad.

Existen tres formas de instalar el sistema operativo; mediante CD's, en forma local por medio de un disco duro, o bien, en forma remota por medio de un servidor FTP o Web.

Se recomienda la instalación vía Web debido a que sólo es necesario tener un servidor Web y crear dos discos de instalación; el primero, un disco de arranque, y el segundo, un disco de controladores, una vez que se inicia la instalación con estos discos el instalador realiza la carga de la demás información mediante la red.

El proceso de instalación consta de tres puntos principales:

- Esquema de particiones
- Tipo de instalación o selección de paquetes
- Otras consideraciones

V.1.vi.c Esquema de particiones.

Mediante el esquema de particiones se reservan espacio físico para los directorios del sistema operativo. Proporcionando estabilidad y posibilidad de crecimiento al servidor.

Para un óptimo funcionamiento de la HCDPW se recomienda el siguiente esquema de particiones:

/boot Partición donde se almacena el kernel del sistema operativo. El tamaño recomendado para esta partición es de 100 MB ya que aquí sólo se almacena información de arranque del S.O.

<swap>	Área de memoria de intercambio. Cuando los programas exceden el área de memoria RAM disponible, se colocan en el disco duro. Se recomienda que el tamaño sea del doble de la memoria RAM, y entre más usuarios concurrentes se deseen manejar, se recomienda aumentarlo hasta un máximo de tres veces el tamaño de la memoria RAM, esto para darle estabilidad al S.O.
/	Es la partición raíz, y siempre debe tener espacio libre, para evitar un mal funcionamiento del sistema operativo, por ejemplo, al instalar nuevas actualizaciones al S.O. o instalar nuevas funcionalidades al servidor. Para la HCDPW se recomienda mínimo 2 GB de espacio.
/var	En ella radica la información principal del servidor, bitácoras, base de datos, etc. Debido a que aquí se almacena la mayor parte de la información, debe ser lo más grande posible, asignando el resto del espacio en disco después de haber definido las otras particiones.

V.1.iii Paquetes requeridos y no requeridos.

Para facilitar la instalación se selecciona el tipo de instalación especificando que el servidor será utilizado como estación de trabajo, de esta forma se instalan los paquetes necesarios para la HCDPW dejando la instalación de PostgreSQL en forma separada.

Los paquetes indispensables para la HCDPW son:

- Secure Shell el cual permite una conexión segura.
- Servidor de Web Apache con módulo mod_ssl el cual permite la conexión encriptada.
- Compilador GCC el cual es requerido para instalar Turck MM Cache.
- Instalar un servidor de correo electrónico, ya sea postfix o sendmail.
- Instalar net-snmp que es una herramienta de monitoreo del servidor, con la cual se puede obtener información de carga de trabajo del servidor, cantidad de espacio libre en disco duro y posibilidad de verificar caídas de servicios.

Para evitar vulnerabilidades en la seguridad del servidor, es necesario no instalar los siguientes paquetes:

- NO instalar paquetes de servidores de acceso remoto y otros que den información del sistema a usuarios externos rsh, rlogin, rdate, finger, etc. Esto es con la finalidad de mejorar la seguridad del equipo, cerrando accesos innecesarios.

- NO instalar paquetes de servidores de FTP y Telnet. Se recomienda que en lugar de estos, se instalen las versiones equivalentes seguras: SFTP y SSH.

En general, se recomienda que todo servicio o utilidad que no se emplee, no debe ser instalada para evitar problemas de seguridad.

Una vez terminada la instalación del sistema operativo, se registra el producto en RedHat Networks, con esto el sistema será capaz de bajar actualizaciones y permitirá subscribirlo a nuevos canales, los canales son distribuciones de software extras al original que proveen paquetes adicionales, como servidores de bases de datos.

El siguiente paso es la instalación de actualizaciones y paquetes no incluidos en la instalación estándar:

Parches a los programas instalados, se instala mediante el comando

```
# up2date -u
```

Paquetes de la base de datos PostgreSQL, se instala mediante el comando

```
# up2date rh-postgresql rh-postgresql-server rh-postgresql-pl \
rh-postgresql-libs
```

Herramienta de desarrollo PHP, mediante el comando

```
# up2date php php-pgsql
```

Utilería Rsync para crear copias de seguridad del servidor, se instala mediante el comando

```
# up2date rsync
```

V.1.iv Otras consideraciones

- Debido a que la instalación de paquetes se basó a la selección de paquetes para una estación de trabajo, el ambiente gráfico es instalado en forma automática. Este es completamente opcional, ya que no proporcionan funcionalidad al sistema y por el contrario, normalmente el ambiente gráfico consume un 5% de procesamiento del CPU sólo por mantenerlo funcionando. Al seleccionar que el sistema de arranque tenga una interfaz en modo texto se deshabilita el inicio automático del ambiente gráfico.
- Durante la instalación se puede configurar un Firewall, sin embargo, este sólo se recomienda para usuarios avanzados, ya que una mala configuración de este servicio, puede provocar que no se tenga acceso al sistema en forma remota. Posteriormente se muestra una forma de configuración para poder activar el firewall.

- Durante la instalación del sistema operativo, en el paso de “Configuración de cuentas” se debe agregar la cuenta de usuario que se utilizará para administrar la aplicación, para facilitar explicaciones subsecuentes respecto a la cuenta de administrador la llamaremos “hcdpw”.

V.1.v Instalación de Truck MMCache

- Primer paso, compilar Turck MMCache

```
# export PHP_PREFIX="/usr"
$PHP_PREFIX/bin/phpize
# ./configure --enable-mmcache=shared --with-php-
config=$PHP_PREFIX/bin/php-config
# make
```
- Segundo paso, instalar Turck MMCache

```
# make install
```
- Tercer paso, configurar TurckMMCache
Para que TurckMMCache se considere como una extensión de PHP se edita el archivo /etc/php.ini, agregando las siguientes líneas

```
zend_extension="/usr/lib/php4/mmcache.so"
mmcache.shm_size="16"
mmcache.cache_dir="/tmp/mmcache"
mmcache.enable="1"
mmcache.optimizer="1"
mmcache.check_mtime="1"
mmcache.debug="0"
mmcache.filter=""
mmcache.shm_max="0"
mmcache.shm_ttl="0"
mmcache.shm_prune_period="0"
mmcache.shm_only="0"
mmcache.compress="1"
```

V.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO

Las consideraciones descritas proveen una configuración de servidor robusta y segura; sin embargo, debido a la instalación de tipo estación de trabajo, se instalan y activan algunos servicios que no proporcionan ninguna utilidad a la HCDPW. Por tal motivo es importante verificar que los servicios necesarios se inicien automáticamente al arrancar el sistema operativo y aquellos servicios que no se usen sean deshabilitados.

La finalidad de iniciar automáticamente los servicios es garantizar que al reiniciar el servidor se activen los servicios correctos y los que no se usan queden sin ser activados, además de no depender del administrador del servidor para que el sistema arranque.

El objetivo de apagar aquellos servicios que no se usan son dos; primero, entre menos servicios proporcione, menor carga de trabajo tendrá el servidor obteniendo un mejor desempeño y segundo, disminuyendo posibilidades de ataques al servidor. Aún cuando se instale un firewall, el cual impida el acceso a los servicios, se recomienda dejarlo funcionando con el mínimo de servicios.

Para determinar qué servicios se activarán automáticamente la próxima vez que se reinicie el servidor se usa la cuenta de root y se ejecuta el comando `ntsysv`, entre los servicios activos deben estar:

- postgresql. (Servicio de Bases de datos PostgreSQL)
- httpd (Servicio de Web)
- iptables (Sólo en caso de configurar el firewall)
- sshd (Servicio para acceso remoto seguro a través de SSH y SFTP)
- network (Servicio para activar las interfaces de red)
- snmpd (Servicio para proveer información de estadísticas de carga de trabajo del servidor)
- rsync (Servicio con el cual se pueden generar copias de respaldo)

V.3 CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR WEB

Debido a la instalación por default del servicio de Apache, se requiere modificar algunos parámetros en la configuración del mismo.

Es necesario que la cuenta "hcdpw" tenga privilegios de realizar cambios sobre las páginas del sistema, para proporcionar dichos privilegios se edita el archivo `/etc/httpd/conf/httpd.conf` cambiando las siguientes líneas:

```
DocumentRoot "/var/www/html"   cambiar por   DocumentRoot "/home/hcdpw"
<Directory "/var/www/html">    cambiar por   <Directory "/home/hcdpw">
```

Con estas modificaciones al poner el nombre del servidor, por ejemplo, `http://tv.unam.mx/`, automáticamente irá a buscar las páginas que se encuentran en el directorio `/home/hcdpw`.

El siguiente paso es realizar un ajuste en la configuración de Apache para darle mayor seguridad. Editar el archivo `/etc/httpd/conf/httpd.conf` y añadir la siguiente línea:

```
ServerTokens Min
```

Este comando evita que al realizar la petición de una página Web, el servidor Apache envíe en las cabeceras de la página información del sistema operativo, el programa usado y módulos instalados, así como sus versiones. Esta información podría ser usada para atacar al servidor.

Por último se le indica a Apache el correo electrónico del responsable técnico del servidor:

```
ServerAdmin <especificar aquí el correo del administrador>
```

V.4 CONFIGURACIÓN DE PHP

Una vez realizada la instalación de PostgreSQL y PHP, mediante el procedimiento de suscripción a canales anteriormente descrito, se realizan unos ajustes al archivo de configuración de PHP, el cual se encuentra en `/etc/php.ini`, asegurándose que se encuentren las siguientes directivas:

```
register_globals = On  
expose_php = Off
```

La línea `register_globals` mantiene un diccionario de datos global en la ejecución de páginas en el servidor. Esto es necesario debido a que en la generación de una sola página Web del cliente se usan varias páginas PHP en el servidor, en cada página del servidor se definen variables globales y con este parámetro se acceden a las variables definidas en páginas anteriormente ejecutadas.

La línea `expose_php` es algo parecido a la línea `ServerTokens` de Apache, lo que hace es eliminar los encabezados extras que manda PHP cada vez que se accede a una página y sirve como medida preventiva contra ataques al servidor.

V.5 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS

Debido a la instalación automática del servidor de bases de datos se debe modificar la configuración del mismo para permitir conexiones vía socket de tipo TCP. También es necesario que las conexiones realizadas vía sockets soliciten un password y además que se encuentre cifrado.

Las modificaciones sobre la configuración de la base de datos deben ser realizadas utilizando el usuario postgres.

Primero se obtiene acceso a root:

```
$ su -
```

Antes de comenzar con el proceso de configuración es necesario asegurarse que el servicio de la base de datos PostgreSQL se encuentre inactivo mediante el comando:

```
# service rhdb stop
```

Posteriormente asumir la identidad del usuario postgres:

```
# su - postgres
```

El archivo de configuración de PostgreSQL se encuentra en `/var/lib/pgsql/data/postgresql.conf`

En el archivo se debe quitar el indicador de comentario y activar el uso de sockets de tipo TCP.

```
# tcpip_socket = true  cambiar por      tcpip_socket = true
```

Quitar el indicador de comentario del número de puerto a utilizar. Indicando que PostgreSQL utilizará el puerto 5432 de tipo TCP.

```
# port 5432          cambiar por      port 5432
```

Quitar el indicador de comentario para activar el cifrado de contraseñas:

```
# password_encryption = true      cambiar por password_encryption
= true
```

Esto proporciona una mayor seguridad a nivel de la base de datos, dado que las contraseñas de cada uno de los usuarios son cifradas y almacenadas en el archivo `pg_pwd`.

Quitar el indicador de comentario y definir los valores de WAL (Write-Ahead Logging), el cual es un mecanismo que ofrece consistencia en la base de datos respecto a datos e índices en caso de fallas inesperadas del sistema:

```
wal_buffers = 8      # min 4
wal_files = 8 # range 0-64
wal_sync_method = fsync # the default varies across platforms:
wal_debug = 0       # range 0-16
commit_delay = 1500 # range 0-100000
commit_siblings = 10 # range 1-1000
checkpoint_segments = 3 # in logfile segments (16MB each), min 1
checkpoint_timeout = 300 # in seconds, range 30-3600
fsync = true
```

Hasta aquí son todos los cambios realizados sobre el archivo.

La creación del usuario "hcdpw" que administrará la base de datos, debe realizarse utilizando el siguiente comando:

```
$ createuser -d -a -P -E hcdpw
```

-d Indica que el usuario hcdpw puede crear nuevas bases de datos.

-a Indica que el usuario hcdpw puede crear nuevos usuarios.

-P Indica que se pregunte la contraseña que se desea asignar al usuario hcdpw.

-E Indica que el password a asignarse se almacenará de manera cifrada.

hcdpw es el nombre del usuario.

Importante: El password asignado a la cuenta de hcdpw en PostgreSQL debe ser "hcdpw" ya que es el password con el cual están programadas las páginas del sistema.

Existen tres formas de acceder la base de datos:

1. Local mediante psql.- Esta forma provee acceso mediante línea de comandos interactiva, el parámetro sameuser indica a PostgreSQL que tomará el login del sistema para poder acceder a la base de datos y no preguntará por password. Esto para facilitar el acceso a la BD por el administrador del sistema.
2. Local mediante socket.- Esta forma de acceso es la que utiliza el sistema y debido a que es el único sistema funcionando en el servidor, el parámetro trust le indica a la base de datos que confíe en el nombre del usuario sin preguntar password.
3. Remota mediante socket.- Esta forma de acceso podrá ser usada para acceder a la base de datos mediante algún cliente como es el caso de Access u ODBC y se pondrá como extensión futura a la aplicación. El parámetro md5 indica que se preguntará el login y password para poder acceder a la base de datos.

El punto 3 puede ser usado en un futuro en caso de que se requiera tener informes más flexibles y que no estén contemplados en el sistema original. De tal forma que una máquina Windows podrá conectarse mediante un controlador ODBC a PostgreSQL y usar Access o Crystal Reports como analizador de datos y así obtener nuevos informes.

Se debe editar el archivo de configuración de acceso a PostgreSQL de manera que la HCDPW tenga acceso a la base de datos. Dado que el sistema está desarrollado en PHP se utiliza un socket de tipo TCP con una llamada a localhost o 127.0.0.1.

En el archivo `/var/lib/pgsql/data/pg_hba.conf` cerciorarse que al final del mismo se encuentren las siguientes líneas; realizar cualquier cambio de ser necesario:

#	BD	IP	Máscara	Autenticación
Local	all	ident	sameuser	
Host	all	127.0.0.1	255.0.0.0	trust
Host	all	X.X.X.X	M.M.M.M	md5

X.X.X.X representa la dirección IP y, M.M.M.M la máscara de las máquinas a las cuales se quiera dar acceso remoto a la BD. Esta línea es opcional.

Finalmente, se inicia el servicio de PostgreSQL, como root:

```
$ su -  
# service rhdb start
```

V.6 INSTALACIÓN DE LA HCDPW Y BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN

Los archivos del sistema deben copiarse al directorio /home/hcdpw.

Se crea la base de datos de PostgreSQL donde se almacenará el sistema:

```
$ psql template1  
Welcome to psql 7.3.4-RH, the PostgreSQL interactive terminal.
```

```
Type: \copyright for distribution terms  
      \h for help with SQL commands  
      \? for help on internal slash commands  
      \g or terminate with semicolon to execute query  
      \q to quit
```

```
template1=# create database hcpdw;  
template1=# \q
```

Se crean las tablas:

```
$ cd bd  
$ psql < respaldo.sql
```

El sistema esta listo para su operación.

V.6.ii Configuración de SNMP

SNMP es un protocolo desarrollado para equipos de telecomunicaciones con el cual es posible obtener información estadística sobre la carga de trabajo, ancho de banda utilizado, sistema operativo, días transcurridos desde que fue encendido el servicio, etc., para realizar el monitoreo es necesario disponer de un servidor de monitoreo independiente al de la aplicación.

En el servidor a monitorear se debe dar permiso de lectura, para esto es necesario modificar el archivo: /etc/snmp/snmpd.conf

```
view systemview      cambiar por view systemview included .1
```

Con este cambio se instruye al servidor para que todos los clientes SNMP tengan acceso de lectura.

En el servidor de monitoreo es necesario instalar MRTG (Multi Router Traffic Grapher – Graficador de Tráfico Multi Rutas), el cual es una herramienta con la que se puede generar páginas HTML con la información proporcionada en equipos que soporten el protocolo SNMP.

A continuación se muestra el archivo de configuración para la generación de estadísticas del servidor Linux RHAS

```
# Created by
# /usr/bin/cfgmaker --output tv.cfg public@127.0.0.1

### Global Config Options

# Directorio donde se crearán las páginas HTML
WorkDir: /var/www/html/servidores/tv

### Global Defaults

# Para obtener las gráficas en bits en vez de bytes y que la parte positive se
encuentre en la parte derecha
Options[_]: growright, bits

### Interface 2 >> Descr: 'eth0' | Name: " | Ip: '127.0.0.1' | Eth: '00-02-a5-ae-63-67'
###

Target[127.0.0.1_2]: 2:public@127.0.0.1:
SetEnv[127.0.0.1_2]: MRTG_INT_IP="127.0.0.1" MRTG_INT_DESCR="eth0"
MaxBytes[127.0.0.1_2]: 1250000
Title[127.0.0.1_2]: Traffic Analysis for 2 -- dis2.cide.edu
PageTop[127.0.0.1_2]: <H1>Traffic Analysis for 2 -- dis2.cide.edu</H1>
<TABLE>
  <TR><TD>System:</TD>    <TD>tv.unam.mx in Informatica</TD></TR>
  <TR><TD>Maintainer:</TD>                                <TD>Comunicaciones
&lt;comuniaciones@unam.mx&gt;</TD></TR>
  <TR><TD>Description:</TD><TD>eth0 </TD></TR>
  <TR><TD>ifType:</TD>    <TD>ethernetCsmacd (6)</TD></TR>
  <TR><TD>ifName:</TD>    <TD></TD></TR>
  <TR><TD>Max Speed:</TD> <TD>100.0 MBps/s</TD></TR>
  <TR><TD>Ip:</TD>        <TD>127.0.0.1 (tv.unam.mx)</TD></TR>
</TABLE>
```

Target[*tv.cpu*]: .1.3.6.1.4.1.2021.11.50.0&.1.3.6.1.4.1.2021.11.53.0:public@127.0.0.1
 RouterUptime[*tv.cpu*]: public@127.0.0.1
 MaxBytes[*tv.cpu*]: 100
 Title[*tv.cpu*]: CPU LOAD
 PageTop[*tv.cpu*]: <H1>User CPU Load %</H1>
 Unscaled[*tv.cpu*]: ymwd
 ShortLegend[*tv.cpu*]: %
 YLegend[*tv.cpu*]: CPU Utilization
 Legend1[*tv.cpu*]: User CPU in % (Load)
 Legend2[*tv.cpu*]: Idle CPU in % (Load)
 Legend3[*tv.cpu*]:
 Legend4[*tv.cpu*]:
 LegendI[*tv.cpu*]: User
 LegendO[*tv.cpu*]: Idle
 Options[*tv.cpu*]: growright,nopercent

Target[*tv.usrsys*]: .1.3.6.1.4.1.2021.11.50.0&.1.3.6.1.4.1.2021.11.52.0:public@127.0.0.1
 RouterUptime[*tv.usrsys*]: public@127.0.0.1
 MaxBytes[*tv.usrsys*]: 100
 Title[*tv.usrsys*]: CPU LOAD
 PageTop[*tv.usrsys*]: <H1>CPU (user and system) Load %</H1>
 Unscaled[*tv.usrsys*]: ymwd
 ShortLegend[*tv.usrsys*]: %
 YLegend[*tv.usrsys*]: CPU Utilization
 Legend1[*tv.usrsys*]: User CPU in % (Load)
 Legend2[*tv.usrsys*]: System CPU in % (Load)
 Legend3[*tv.usrsys*]:
 Legend4[*tv.usrsys*]:
 LegendI[*tv.usrsys*]: User
 LegendO[*tv.usrsys*]: System
 Options[*tv.usrsys*]: growright,nopercent

Target[*tv.cpusum*]: .1.3.6.1.4.1.2021.11.50.0&.1.3.6.1.4.1.2021.11.50.0:public@127.0.0.1 + .1.3.6.1.4.1.2021.11.52.0&.1.3.6.1.4.1.2021.11.52.0:public@127.0.0.1 +
 .1.3.6.1.4.1.2021.11.51.0&.1.3.6.1.4.1.2021.11.51.0:public@127.0.0.1
 RouterUptime[*tv.cpusum*]: public@127.0.0.1
 MaxBytes[*tv.cpusum*]: 100
 Title[*tv.cpusum*]: CPU LOAD
 PageTop[*tv.cpusum*]: <H1>Active CPU Load %</H1>
 Unscaled[*tv.cpusum*]: ymwd
 ShortLegend[*tv.cpusum*]: %
 YLegend[*tv.cpusum*]: CPU Utilization

```

Legend1[tv.cpusum]: Active CPU in % (Load)
Legend2[tv.cpusum]:
Legend3[tv.cpusum]:
Legend4[tv.cpusum]:
LegendI[tv.cpusum]: Active
LegendO[tv.cpusum]:
Options[tv.cpusum]: growright,nopercent

Target[tcppopen]: .1.3.6.1.2.1.6.9.0&.1.3.6.1.2.1.6.9.0:public@127.0.0.1
Options[tcppopen]: nopercent,growright,gauge,noinfo
Title[tcppopen]: Open TCP connections
PageTop[tcppopen]: <h1>Open TCP connections</h1>
MaxBytes[tcppopen]: 1000000
YLegend[tcppopen]: # conns
ShortLegend[tcppopen]: connections
LegendI[tcppopen]: Connections:
LegendO[tcppopen]:
Legend1[tcppopen]: Open TCP connections

Target[freemem]:
.1.3.6.1.4.1.2021.4.11.0&.1.3.6.1.4.1.2021.4.11.0:public@127.0.0.1
Options[freemem]: nopercent,growright,gauge,noinfo
Title[freemem]: Free Memory
PageTop[freemem]: <h1>Free Memory</h1>
MaxBytes[freemem]: 1000000
kMG[freemem]: k,M,G,T,P,X
YLegend[freemem]: bytes
ShortLegend[freemem]: bytes
LegendI[freemem]: Free Memory:
LegendO[freemem]:
Legend1[freemem]: Free memory, not including swap, in bytes

```

Con las líneas anteriores se obtiene las siguientes estadísticas:

- Uso de la tarjeta de red, ancho de banda utilizado
- % de carga de CPU por parte de aplicaciones de usuarios
- % de carga de CPU por parte de Usuarios y sistema.
- % carga de CPU global
- Conexiones TCP abiertas
- Cantidad de memoria RAM libre

Para activar los cambios a la configuración es necesario poner las siguientes líneas:

```

# chkconfig snmpd on
# /etc/init.d/snmpd restart

```

V.6.iii Configuración de RSync

RSync es una herramienta de Linux con la cual se pueden realizar copias de respaldo incrementales, para realizar las copias es necesario disponer de un servidor de respaldo independiente al de la aplicación.

Para configurar el servidor a respaldar es necesario que el archivo `/etc/rsyncd.conf` contenga las siguientes líneas:

```
use chroot = no
max connections = 2
syslog facility = local5
uid=root
gid=root
read only
pid file = /var/run/rsyncd.pid
```

```
[home]
  path = /home/
  comment = Home de los usuarios
```

```
[var]
  path = /var/
  comment = Bitacoras, Base de datos
```

```
[etc]
  path = /etc/
  comment = Configuración de la máquina
```

La configuración anterior proporciona acceso a las carpetas `/home` para las páginas Web, `/var` para los datos de la aplicación y `/etc` en caso de que se hayan modificado los archivos de configuración del servidor.

En el servidor de respaldo sólo es necesario posicionarse en el directorio donde se quiera crear la copia de respaldo, por ejemplo, para crear una copia de respaldo del home de los usuarios se ejecuta la siguiente línea:

```
# rsync -az --delete rsync://tv.unam.mx/home/ ./
```

Cabe mencionar que la aplicación Rsync copia por primera vez todos los archivos y posteriormente sólo copia aquellos que hallan sido modificados optimizando los tiempos consumidos para realizar respaldos.

Para poder activar los cambios a la configuración es necesario poner las siguientes líneas:

```
# chkconfig rsync on
# /etc/init.d/xinetd restart
```

V.7 IMPLANTACIÓN DE SEGURIDAD EN EL SERVIDOR

Para incrementar la seguridad a los servicios que proporciona el servidor se recomienda activar un firewall mediante las siguientes líneas que deben ejecutarse estando como root:

1. iptables -P INPUT DROP
2. iptables -P FORWARD DROP
3. iptables -A INPUT -i lo -j ACCEPT
4. iptables -A INPUT -m state --state RELATED,ESTABLISHED -j ACCEPT
5. iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -j ACCEPT
6. iptables -A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
7. iptables -A INPUT -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
8. iptables -A INPUT -p tcp --dport smux -s servidor_monitoreo -j ACCEPT
9. iptables -A INPUT -p udp --dport snmp -s servidor_monitoreo -j ACCEPT
10. iptables -A INPUT -p tcp --dport rsync -s servidor_respaldo -j ACCEPT

La primer y segunda línea indican que todo aquello que no esté definido será desechado, la tercer línea indica que toda petición de conexión TCP/IP que provenga de la misma máquina será aceptada. La cuarta línea indica que aceptará cualquier paquete cuyo origen inicial haya sido la propia máquina. Las tres últimas líneas indican que sólo se podrán conectar a la máquina al servicio de SSH, y Web tanto encriptado como no encriptado.

Las tres últimas líneas son puestas para que sólo los servidores de monitoreo y respaldo tengan acceso a los servicios de SNMP y Rsync respectivamente.

Para finalizar y dejar en forma permanente los cambios realizados al firewall y que se activen cada vez que se reinicia el servidor, se debe ejecutar la siguiente línea:

```
# /etc/init.d/iptables save
```

V.8 CONSIDERACIONES PARA SISTEMAS DE ALTA DISPONIBILIDAD¹

Se puede decir que disponibilidad es la medida de uso de un sistema, mientras que la fiabilidad es la medida para mantenerse operativo en el tiempo. Ambas propiedades se pueden englobar en el concepto confiabilidad, el cual incluye aspectos de seguridad, confidencialidad e integridad de datos. Estos aspectos repercuten en aumentar el costo tanto del hardware como software.

Para contar con un sistema de alta disponibilidad se deben elegir correctamente los componentes físicos que proporcionen una infraestructura capaz de mantener

¹ <http://jo.morales0002.eresmas.net/pdfs/disponibilidad.pdf>

al sistema disponible al menos el 98% del tiempo y para sistemas críticos se debe pasar al 99% para posteriormente alcanzar el 99.999%.

Los parámetros que se emplean en la medición de disponibilidad y fiabilidad de un sistema son el tiempo medio entre fallos o MTTF (mean time to failure), el cual mide el tiempo medio transcurrido desde que un dispositivo falla, y el tiempo medio de recuperación o MTTR (mean time to recover). El tiempo en el que un sistema está fuera de servicio se mide como el cociente MTTR/MTTF. El principal objetivo es aumentar MTTF y reducir MTTR de forma que minimice este tiempo.

V.8.ii Suministro Eléctrico

La primera causa física de falla en un sistema es la provocada por interrupciones o anomalías en el suministro eléctrico, tales como:

- Falla en la fuente de poder de los equipos.
- Variaciones de voltaje.
- Cortes en el suministro eléctrico.

V.8.i.a Falla en la fuente de poder de los equipos

Comúnmente este tipo de falla se presenta cuando no se cuenta con los dispositivos adecuados que prevengan daños por variaciones de voltaje, otra causa común son los malos hábitos de encendido y apagado de los equipos, para este caso es aconsejable seguir las indicaciones del fabricante, y otra no menos común son los defectos de fabricación. En cualquier caso se recomienda que los servidores cuenten con fuentes de poder redundantes, además de adquirir dispositivos adecuados para corregir anomalías en el suministro eléctrico.

V.8.i.b Variaciones de voltaje

Sin importar que tan sofisticadas sean las instalaciones eléctricas siempre existirán variaciones de voltaje, cuando estas variaciones son pequeñas pasan desapercibidas, pero pueden acortar la vida útil de los equipos. Si estas fluctuaciones son mayores pueden ocasionar daños materiales, en este sentido, se identifican cuatro problemas: picos de voltaje (spikes), sobre voltaje (surges), caídas de voltaje (sags) y bajo voltaje (brownouts).

Los **picos de voltaje** son cambios rápidos de sobre voltaje. De corta duración del orden de nano y microsegundo. Es un fenómeno difícil de manejar, ya que la mayoría de las veces es ocasionado por factores externos fuera de nuestro control, como el arranque de un motor eléctrico o la recuperación de la corriente eléctrica.

El **sobre voltaje** son cambios de alta energía en la línea de voltaje, suelen ser de mayor duración que los picos, llegando a ser de hasta varios minutos, pueden ser ocasionados por factores naturales como relámpagos o fallas en los transformadores de voltajes.

Las **caídas de voltaje** son el fenómeno opuesto a los picos, es decir, descensos bruscos de energía eléctrica o pérdida parcial de la misma.

Por último, el **bajo voltaje** son descensos de alrededor de un 5 ó 10 % del voltaje, realizado por las compañías de luz para protegerse de sobrecargas.

Estos problemas pueden eliminarse con el uso de un adecuado UPS, su selección debe ser cuidadosa atendiendo las necesidades de operación de los sistemas.

V.8.i.c Cortes en el suministro eléctrico

Dentro de los cortes en el suministro eléctrico podemos distinguir tres casos: los que duran unos milisegundos (microcortes), aquellos que duran unos minutos y los que duran desde una hora hasta varios días.

Los **microcortes** pueden provocar, en el mejor de los casos, que los equipos se reinicien, y en el peor de los casos fallas inesperadas de memoria, lectura o escritura en disco, etc. Tienen un efecto particularmente perjudicial cuando se reproducen continuamente.

Los **cortes** pueden ser por tiempos relativamente cortos de hasta una hora o prolongados de hasta varios días, estos últimos pueden llegar a afectar irremediablemente la disponibilidad del sistema.

En el caso de microcortes y cortes de poca duración se pueden resolver con el uso de un adecuado UPS, para los cortes prolongados se deben estudiar alternativas de suministro de energía de emergencia.

V.8.ii Servidor

Para poder seleccionar el hardware adecuado para el servidor es necesario tener en cuenta la lista de compatibilidad HCL (Hardware Compatibility List) del sistema operativo. En cuanto a los componentes es deseable que disponga de las siguientes características:

- Configuración en cluster de dos nodos.
- Dos fuentes de alimentación por servidor.
- Tres tarjetas de red por servidor.

- Dos tarjetas SCSI por servidor.
- Arreglo de discos duros externo para los datos del sistema.
- Creación de un esquema de tolerancia a fallos con los discos duros (RAID).
- Sistema de protección de memoria.
- Software de administración del equipo.

V.8.iii Clusters

Un cluster es un sistema distribuido en paralelo que consta de varios servidores interconectados compartiendo recursos y que son vistos como si se tratase de uno sólo. Esta medida incrementa la disponibilidad de un sistema, no sólo ante fallos, sino también contemplando las actualizaciones periódicas del sistema, por ejemplo, se cuenta con un servidor realmente malo con un porcentaje de disponibilidad de sólo el 95%, esto significa que el servidor no estará disponible aproximadamente 1 hora y 12 minutos al día. La probabilidad de que el servidor no esté disponible en un momento dado es del 5%. Al incorporar otro servidor de iguales características, la probabilidad de que ambos se encuentren simultáneamente fuera de servicio es del 0.25% y la disponibilidad del sistema aumenta hasta el 99,75%, de forma que se ha reducido el tiempo en que el servidor pudiera no estar en servicio a tan solo 3 minutos y 36 segundos diarios.

V.8.iv RAIDs.

La tecnología RAID (Redundant Array of Independent Disks) permite, mediante hardware o software, combinar dos o más discos de forma que sean vistos como una única unidad lógica. La información se almacena en ellos de forma redundante, proporcionando distintos niveles de tolerancia a fallas. Sin embargo, algunos esquemas de RAID penalizan la escritura en disco, otros la lectura y todos, en mayor o menor medida, ocasionan una considerable reducción en el espacio disponible para almacenamiento. En cualquier caso, los sistemas SCSI (Small Computer System Interfaz) son cada vez más rápidos y ofrecen mayor capacidad de almacenamiento debido a su procesamiento concurrente, además proporcionan una alta disponibilidad a los sistemas.

V.8.v Balanceo de carga

La estrategia comúnmente usada para soportar un sitio Web o FTP de alta disponibilidad es lo que se denomina como una granja de servidores (Web Farm) con algún sistema de balanceo de carga entre los servidores que componen la granja. Con ello se consigue, aparte de una alta disponibilidad, un sistema fácilmente escalable.

Mediante el sistema de balanceo de carga, las peticiones entrantes de los clientes son repartidas de distintas formas según el método que se emplee entre los

servidores que compongan la granja. Para incorporar esta distribución se puede realizar a nivel de hardware o software.

Balanceo de carga por hardware

Switches con balanceo de carga integrado

Es una solución a nivel de hardware proporcionada por diferentes fabricantes, tales como Cysco Systems, Alteon Websystems, Enterasys, entre otros. Es una solución robusta y muy escalable. Los switches se colocan entre la conexión a Internet y la granja de servidores. Todas las peticiones de los clientes llegan al switch usando la misma dirección IP y es éste, en base a diferentes algoritmos implementados en él, quien redirige la petición del servicio a uno de los servidores de la granja.

El switch dirige periódicamente un ping a cada uno de los servidores que componen la granja de forma que puede determinar en cada momento cuáles están activos y cuales no. Asimismo, usa el tiempo de respuesta de los mismos para determinar la carga de trabajo de cada uno y utilizar este parámetro en sus algoritmos de redirección, proporcionando un balanceo de carga inteligente, sin embargo, el costo de implementar este tipo de balanceo es alto debido a que se necesitarán varios switches para una implementación adecuada.

Balanceo de carga a nivel de software

Método Round Robin DNS (RRDNS)

Es el método más simple y económico, además, puede ser implementado sobre cualquier servicio basado en TCP/IP. La norma que define la implementación de esta técnica fue hecha por BIND (Berkeley Internet Name Domain). RRDNS permite que un grupo de servidores aparezcan ante los clientes como si se tratase de uno solo, distribuyéndose el tráfico de éstos entre todos los servidores. El funcionamiento es muy sencillo: cuando un cliente interroga a un servidor DNS en busca de un determinado servidor, este le devuelve la dirección IP del servidor que lo proporciona. En una implementación de RRDNS, el servidor DNS proporciona una dirección diferente cada vez que se realiza la petición. Estas direcciones son las de los servidores que constituyen la granja. Cada dirección IP pertenece a un servidor diferente capaz de responder a las peticiones, de forma que la carga de trabajo es repartida entre las diferentes máquinas proporcionando un método primitivo de balanceo de carga. La principal ventaja de este método es su bajo costo: no requiere hardware ni software adicional. Sin embargo, presenta algunos inconvenientes. En primer lugar, no todos los clientes obtienen la dirección IP directamente del servidor DNS, ya que éstos implementan un sistema de caché para la resolución de nombres. En segundo lugar, el servidor DNS no obtiene en ningún momento información del estado de los servidores de la granja,

de forma que si alguno de ellos está sobrecargado de trabajo seguirá enviándole peticiones de servicio hasta saturarlo. Por último, si uno de los servidores falla quedando fuera de servicio y no lo eliminamos manualmente del servidor DNS, este continuará enviándole peticiones.

Software inteligente de balanceo de cargas

Esta técnica reúne las dos características anteriormente mencionadas pero incorporadas por separado.

Por un lado se cuenta con una máquina llamada router activo, el cual redirige las peticiones de un servicio a un pool de servidores. Para realizar esto el cluster consiste de dos máquinas (el router activo y su backup) y un pool de servidores, los cuales proveerán los servicios.

El trabajo del servidor activo es:

- Balancear la carga entre los servidores reales.
- Comprobar la integridad de los servicios en los servidores reales.

El trabajo del router backup es monitorear el router activo y prever una falla en el equipo, proveyendo disponibilidad del servicio. Este esquema de servidor activo-pasivo, es incorporado a sistemas para proveer disponibilidad y escalabilidad en sistemas críticos, tales como seguridad, correo, bases de datos, etc.

V.8.vi Seguridad

Para construir un sistema confiable y altamente disponible, es importante cubrir con la mayoría de los puntos anteriores y tomar medidas preventivas ante posibles ataques al equipo que pongan en peligro la información. Este problema es muy extenso y requiere de un estudio minucioso. No obstante, se proporcionan los principales puntos que puede ser atacados en un sistema, algunas formas de minimizar los riesgos de ataque e intrusión y nociones sobre sistemas de respaldo.

V.8.vi.a Seguridad física

Si algún servidor es atacado de forma remota siempre se puede reiniciar, reconfigurar o reinstalar, pero si ha sido dañado físicamente el problema puede ser más serio y costoso en tiempo de disponibilidad.

Los principales puntos para evitar daño físico son los siguientes:

- Ubicación de los servidores y elementos críticos de la red en un espacio aislado, de acceso controlado, previendo robos o accidentes que dañen el equipo.

- Contraseñas controladas de BIOS y de consola, deben cumplir ciertas normas de seguridad; se formen de combinaciones sin sentido de símbolos, contengan mayúsculas, minúsculas y números, guardarse en sobre cerrado para emergencias, cambiarse periódicamente.

V.8.vi.b Ataques a través de Internet

La mejor defensa para evitar ataques externos es un firewall. Puede tratarse de una computadora que haga las veces de filtrado de paquetes o de un dispositivo físico que realice tales funciones. Los firewalls funcionan como único punto de entrada, evaluando las peticiones y comprobando cuando están autorizadas o no, permitiendo realizar bloqueos contra determinados protocolos y contenidos. En definitiva, un firewall controla quién puede entrar y el servicio que puede acceder. Habitualmente el firewall separa la red interna de los equipos que necesariamente deben de estar conectados directamente al mundo exterior. La zona donde se encuentran estos últimos se denomina habitualmente zona desmilitarizada o DMZ.

V.8.vi.c Copias de respaldo

Un sistema de copias de respaldo es indispensable para asegurar la disponibilidad de los datos del sistema. No hay que olvidar, en cualquier caso, que aunque se elija sobrescribir, las cintas de backup están sometidas a un fuerte envejecimiento y es necesario reemplazarlas por nuevas después de determinado número de escrituras. Es imprescindible que el software de backup sea capaz de realizar una verificación de los datos una vez grabados en cinta. Las copias de seguridad deben guardarse en un lugar seguro y diferente de donde se encuentran los servidores. Otro punto a considerar es que en caso de manejar datos confidenciales, el sistema de respaldo debe encriptar la información almacenada para que en caso de robo no pueda leerse la información.

V.8.vi.d Imágenes de los servidores críticos

En complemento a las copias de seguridad se pueden crear imágenes completas de los servidores en CD-ROM, de forma que estos pueden ser rápidamente restaurados. Veritas Backup-Exec tiene un sistema denominado Intelligent Disaster Recovery que permite crear un CD-ROM auto booteable en el cual se copia la información vital de los sistemas, para recuperar un servidor en su totalidad se utiliza este CD-ROM y el respaldo que se realizó en cinta. Adaptec ofrece un programa similar denominado Take Two que permite crear un disquete de arranque capaz de leer y restaurar desde un conjunto de CD-ROMs una imagen completa del servidor.

Faltan páginas

N° 188 a 201

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Las herramientas de computación que existen hoy en día hacen que sea más fácil el desarrollo de aplicaciones vía web. PHP ha demostrado ser una herramienta de programación eficiente y funcional para la programación de los procesos de aplicación además de estar basado en herramientas de software libre como Apache, MySQL, etc, es decir no hay que pagarlas.

El desarrollo del sistema HCDPW ha cumplido con los requerimientos establecidos al inicio del proyecto. La principal ventaja de la HCDPW tiene que ver con la accesibilidad de la información contenida en la misma, la disponibilidad y recuperación de información específica es mucho más rápida por Internet la localización de un expediente se realiza rápidamente mediante la introducción del no. de expediente, nombre, apellidos , CURP, o RFC del paciente; asimismo el aumento de la utilización de Internet posibilita a que el personal médico o sanitario pueda obtener información, ponerse en contacto con especialistas, ofrecer asistencia directa y fomentar los programas de administración hospitalaria. Internet es una herramienta de comunicaciones de bajo costo cuya accesibilidad va en aumento.

Pudimos corroborar que la computación es una herramienta de la medicina que ayuda a mejorar la calidad en la atención médica y contribuye a reducir los gastos desmesurados que en ocasiones enfrentan las instituciones en el resguardo y administración de los tradicionales expedientes en papel.

Por otro lado nos dimos cuenta que los registros médicos computarizados deben tener un alto control de disponibilidad por lo cual, en el capítulo V nos permitimos hacer una recomendación de sistemas ideales a fin de profundizar más en el tema.

Para terminar se puede concluir que los desarrollos de sistemas deben estar siempre centrados en los servicios y no en la tecnología, de la misma forma en el caso particular de la medicina, cada día serán más fuertes los lazos de integración, pero sólo esa integración será beneficiosa si el médico ve a la computación como un instrumento de apoyo a su trabajo, no como un posible afán de lucro, no como un instrumento de reafirmación de su prestigio en su entorno académico y hospitalario, no como un posible sustituto de su persona.

CONCLUSIONES

Las herramientas de computación que existen hoy en día hacen que sea más fácil el desarrollo de aplicaciones vía web. PHP ha demostrado ser una herramienta de programación eficiente y funcional para la programación de los procesos de aplicación además de estar basado en herramientas de software libre como Apache, MySQL, etc, es decir no hay que pagarlas.

El desarrollo del sistema HCDPW ha cumplido con los requerimientos establecidos al inicio del proyecto. La principal ventaja de la HCDPW tiene que ver con la accesibilidad de la información contenida en la misma, la disponibilidad y recuperación de información específica es mucho más rápida por Internet la localización de un expediente se realiza rápidamente mediante la introducción del no. de expediente, nombre, apellidos , CURP, o RFC del paciente; asimismo el aumento de la utilización de Internet posibilita a que el personal médico o sanitario pueda obtener información, ponerse en contacto con especialistas, ofrecer asistencia directa y fomentar los programas de administración hospitalaria. Internet es una herramienta de comunicaciones de bajo costo cuya accesibilidad va en aumento.

Pudimos corroborar que la computación es una herramienta de la medicina que ayuda a mejorar la calidad en la atención médica y contribuye a reducir los gastos desmesurados que en ocasiones enfrentan las instituciones en el resguardo y administración de los tradicionales expedientes en papel.

Por otro lado nos dimos cuenta que los registros médicos computarizados deben tener un alto control de disponibilidad por lo cual, en el capítulo V nos permitimos hacer una recomendación de sistemas ideales a fin de profundizar más en el tema.

Para terminar se puede concluir que los desarrollos de sistemas deben estar siempre centrados en los servicios y no en la tecnología, de la misma forma en el caso particular de la medicina, cada día serán más fuertes los lazos de integración, pero sólo esa integración será beneficiosa si el médico ve a la computación como un instrumento de apoyo a su trabajo, no como un posible afán de lucro, no como un instrumento de reafirmación de su prestigio en su entorno académico y hospitalario, no como un posible sustituto de su persona.

Los sistemas son la parte medular de toda organización y como tal un mal diseño o infraestructura empleada provocan una degradación en el desempeño de los servicios. Como tal el proyecto de tesis propuso un esquema de organización del historial clínico que es manejado en los hospitales a papel.

Por un lado se puede ver el atraso con que México cuenta en la automatización de servicios y más debido al alto costo asociado a las telecomunicaciones, razón por la cual los sistemas elevan su costo, desde la creación, implantación, operación y mantenimiento.

El uso de Software Libre para la creación de sistemas ha ido en aumento recientemente debido a que ha demostrado su gran estabilidad y robustez en sistemas críticos.

Aquí se presentó el sistema como si fuera puesto en una sola computadora que soportara todo el proceso completo, pero bien pueden hacerse arreglos para que tenga un ambiente de carga distribuido y que soporte a un gran número de usuarios concurrentes.

Durante el desarrollo del presente trabajo de tesis logramos vislumbrar aspectos importantes en el uso de tecnologías de la información para el proceso médico asistencial.

El principal reto es afrontar el acelerado avance de la tecnología que obliga a adoptar nuevas herramientas que satisfagan la necesidad de contar con medios confiables de almacenamiento y explotación de información, garantizando la unicidad de datos y la coordinación del personal médico, atendiendo aspectos normativos emitidos por la entidad reguladora del sector salud.

La HCDPW es un proyecto interesante ya que reúne aspectos normativos y operativos enfocados a estandarizar los procedimientos de registro, seguimiento y control de la historia clínica, proporcionando un medio confiable y eficaz para el manejo de la información con fines de referencia, investigación y docencia en la atención médica.

Las nuevas habilidades y conocimientos que trae consigo el desarrollo de la tesis pueden ser aplicados en nuestras áreas de trabajo dado que se usa tecnología actual y de vanguardia como es el caso de UML y la plataforma de desarrollo y operación del sistema basado en software libre.

La experiencia adquirida es muy interesante ya que nos ha dejado una clara visión de cómo la ingeniería interactúa con otras áreas y cómo nuestros conocimientos, habilidades y formación se enfocan en la resolución de un problema, así mismo,

es gratificante ver cómo se van materializando hasta llegar a la creación de un producto final.

Al realizar este trabajo de tesis pudimos tomar conciencia de la situación en la que se encuentra nuestro país en particular con las visitas realizadas en el Hospital de segundo nivel, el cual a pesar de su importancia en esta ciudad no cuenta todavía con recursos económicos para sostener un manejo de expedientes de manera electrónica, acarreando algunos problemas que nos mencionan como la duplicidad de información y control sobre los mismos expedientes.

Este trabajo les resulto interesante ya que pudieron observar las posibles mejoras en cuanto a la situación actual con que se realizan estas actividades en el hospital, también nos enteramos que aunque existe la norma oficial, ésta no especifica a profundidad sobre lo administrativo y por tal razón los expedientes tienen sus diferencias de un hospital a otro por lo que optamos por pensar en éste hospital en particular para que mediante sus experiencias mostradas generar un correspondiente análisis y diseño para la implementación, adecuándonos a los requerimientos que consideramos más importantes, por otra parte al trabajar en equipo desarrollamos nuestras habilidades de tolerancia y paciencia, pues nos llevo tiempo y esfuerzo la organización para desarrollar el sistema de la mejor manera aprovechando la tecnología del Software Libre y el concepto de este mismo que se está difundiendo cada vez más en nuestra sociedad.

El presente trabajo de tesis fue el resultado de 2 fuentes de conocimiento, por un lado el conocimiento adquirido en la universidad y por el otro el conocimiento adquirido en nuestros respectivos trabajos.

Es un sentimiento mutuo de todos nosotros el ver el bajo grado de avance que se tiene en nuestro país en cuanto a materia de informática se refiere. Dando oportunidades primeramente a extranjeros antes que a conacionales. Y teniendo que pagar grandes cantidades de dinero por la creación de sistemas como el propuesto.

El sistema desarrollado no intenta ser un todo, sino un grano que ayude hacia la automatización y mejor desempeño funcional del sector salud, para tener un mejor control sobre la información con la que cuenta para ver la evolución de enfermedades.

- R. S. Pressman
Software Engineering: A Practitioner's Approach
Editorial McGraw Hill. 5ª edición 2002.
- Secretaría de salud
Manuales e instructivos para el llenado de formatos del expediente clínico.
Secretaría de salud. 1998
- Secretaría de salud
Manual de Procedimientos del Área de Admisión y Archivo Clínico
Secretaria de Salud, 2003
- Secretaría de salud
Norma Oficial Mexicana NOM-168-ssa1-1998, del Expediente Clínico,
7 de diciembre de 1998
- Secretaria de Salud
Programa de acción e-salud Telemedicina
Secretaria de innovación y calidad
- Simon Bennett, John Skelton
Schaum's Outline of UML
Publisher: McGraw-Hill
- William R. Hersh, MD Principal Investigator
Telemedicine for the Medicare Population Pediatric, Obstetric, and Clinician-Indirect Home Interventions in Telemedicine
Prepared by: Oregon Health Sciences University

PÁGINAS WEB

- <http://flanagan.ugr.es/php/intro.htm>
Sitio con información de PHP
- <http://people.ee.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg/>
Sitio sobre Instalación y configuración de MRTG
- <http://samba.anu.edu.au/rsync/>
Sitio sobre Configuración de RSync
- http://turck-mmcache.sourceforge.net/index_old.html#install
Sitio sobre Instalación de Turck MM Cache
- <http://www.biocom.com.mx>

Sitio especializado en nueva tecnología y seguridad informática para incrementar la productividad y la calidad en las instituciones de la salud

- <http://www.creangel.com/uml/intro.php>
Sitio sobre Lenguaje Unificado de Modelado
- <http://www.entermed.com.ar>
Sitio especializado en el desarrollo de sistemas informáticos relacionados con la salud
- <http://www.iqb.es/Diccio/a/an.htm>
Sitio especializado en términos médicos.
- <http://www.mor.itesm.mx/~cb95861/Capitulo2.html>
Sitio sobre diseño de Bases de Datos relacionales.
- <http://www.redhat.com/docs/manuals/enterprise/RHEL-3-Manual/security-guide/>
Sitio sobre Configuración de Seguridad RedHat Advance Server
- <http://www.redhat.com/docs/manuals/enterprise/RHEL-3-Manual/x8664-multi-install-guide/>
Sitio sobre Instalación de RedHat Advance Server

ANEXO I

NORMA OFICIAL MEXICANA

Anexo I: NORMA Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, Del expediente clínico.....	209
0. Introducción	211
1. Objetivo.....	212
2. Campo de aplicación	212
3. Referencias.....	212
4. Definiciones	212
5. Generalidades	213
6. Del expediente en consulta externa	214
7. De las Notas Médicas en Urgencias	215
8. De las notas médicas en Hospitalización.....	215
9. De los reportes del personal profesional, técnico y auxiliar.....	217
10. Otros documentos	217
11. Concordancia con normas internacionales y mexicanas	218
12. Bibliografía.....	218
13. Observancia de la Norma.....	219
14. Vigencia.....	219

Anexo I: NORMA Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, Del expediente clínico.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Salud.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-168-SSA1-1998, DEL EXPEDIENTE CLINICO.

JOSE IGNACIO CAMPILLO GARCIA, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 39 fracciones VI, VII y XXI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3o. fracciones I, II, III, VII, IX, XV, XVI, XVII y XXII; 13 apartado A, fracciones I y IX, 27 fracciones II, III, V, 32, 33, 45, 47 último párrafo, 48 y 51 de la Ley

General de Salud; 1o., 2o. fracción II inciso c), 38 fracción II, 40, fracciones III, XI y XIII, 41, 44, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 10 y 32 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica; 23 fracciones II y III del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, me permito ordenar la publicación en el **Diario Oficial de la Federación** de la Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, del expediente clínico.

CONSIDERANDO

Que con fecha 7 de diciembre de 1998, en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47, fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el **Diario Oficial de la Federación** el proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que dentro de los siguientes sesenta días naturales posteriores a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios a la Dirección General de Regulación de los Servicios de Salud.

Que las respuestas a los comentarios recibidos por el mencionado Comité fueron publicadas previamente a la expedición de esta norma en el **Diario Oficial de la Federación**, en los términos del artículo 47, fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que en atención a las anteriores consideraciones, contando con la aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, se expide la siguiente Norma Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, del expediente clínico.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 14 de septiembre de 1999.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, **José Ignacio Campillo García** - Rúbrica.

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma participaron:

SECRETARIA DE SALUD

Subsecretaría de Regulación y Fomento Sanitario

Dirección General de Regulación de los Servicios de Salud

Dirección General de Calidad Sanitaria de Bienes y Servicios

Subsecretaría de Coordinación Sectorial

Secretariado del Consejo Nacional de Salud

Coordinación de Salud Mental

Hospital Psiquiátrico Fray Bernardino Alvarez

Hospital Psiquiátrico Infantil Dr. Juan N. Navarro

Hospital Psiquiátrico Dr. Samuel Ramirez Moreno

Subsecretaría de Prevención y Control de Enfermedades

Coordinación de Vigilancia Epidemiológica

Dirección General Adjunta de Epidemiología

Dirección General de Salud Reproductiva

Dirección General de Estadística e Informática

Dirección General de Enseñanza en Salud

Dirección General de Promoción a la Salud

Consejo Nacional de Vacunación

Consejo Nacional contra las Adicciones
Centro Nacional de Rehabilitación
Coordinación de Institutos Nacionales de Salud
Comisión Nacional de Arbitraje Médico
CONSEJO DE SALUBRIDAD GENERAL
INSTITUTO DE SALUD EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES
INSTITUTO DE SALUD EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR
INSTITUTO GENERAL DE SERVICIOS DESCENTRALIZADOS DE SALUD PUBLICA EN EL ESTADO DE CAMPECHE
SECRETARIA DE SALUD Y DESARROLLO COMUNITARIO EN EL ESTADO DE COAHUILA
SECRETARIA DE SALUD Y BIENESTAR SOCIAL EN EL ESTADO DE COLIMA
INSTITUTO DE SALUD EN EL ESTADO DE CHIAPAS
DIRECCION GENERAL DE SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA
SECRETARIA DE SALUD DEL GOBIERNO DEL D.F.
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE DURANGO
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE GUANAJUATO
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE GUERRERO
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE HIDALGO
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE JALISCO
INSTITUTO DE SALUD EN EL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE MICHOACAN
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE MORELOS
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE NAYARIT
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE NUEVO LEON
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE OAXACA
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE PUEBLA
COORDINACION DE SALUD EN EL ESTADO DE QUERETARO
SECRETARIA ESTATAL DE SALUD DE QUINTANA ROO
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE SINALOA
SECRETARIA DE SALUD PUBLICA EN EL ESTADO DE SONORA
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE TABASCO
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO DE TAMAULIPAS
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE TLAXCALA
SECRETARIA DE SALUD Y ASISTENCIA Y SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE VERACRUZ
SECRETARIA DE SALUD Y SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE YUCATAN
SERVICIOS DE SALUD EN EL ESTADO DE ZACATECAS
SECRETARIA DE MARINA
Dirección General de Sanidad Naval
SECRETARIA DE LA DEFENSA NACIONAL
Dirección General de Sanidad Militar
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Dirección de Prestaciones Médicas
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
Subdirección General Médica
SISTEMA NACIONAL PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA FAMILIA
Dirección de Rehabilitación y Asistencia Social
PETROLEOS MEXICANOS
Gerencia de Servicios Médicos
INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA "IGNACIO CHAVEZ"

INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS
INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIROLOGIA "MANUEL VELAZCO SUAREZ"
INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION "SALVADOR ZUBIRAN"
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRIA
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA
INSTITUTO MEXICANO DE PSIQUIATRIA
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PUBLICA
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO
HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZALEZ
HOSPITAL GENERAL DR. JUAN GRAHAM CASASUS, TABASCO
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "DR. FEDERICO GOMEZ"
ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA
ACADEMIA MEXICANA DE CIRUGIA, A. C.
ASOCIACION MEXICANA DE FACULTADES Y ESCUELAS DE MEDICINA, A.C.
ASOCIACION MEXICANA DE GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA, A.C.
ASOCIACION MEXICANA DE HOSPITALES, A.C.
ASOCIACION MEXICANA DE PEDIATRIA, A.C.
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
Facultad de Medicina
INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía
PROCURADURIA FEDERAL DEL CONSUMIDOR
Dirección de Investigación Químico Biológica

INDICE

0. Introducción
1. Objetivo
2. Campo de Aplicación
3. Referencias
4. Definiciones
5. Generalidades
6. Del Expediente en Consulta Externa
7. De las Notas Médicas en Urgencias
8. De las Notas Médicas en Hospitalización
9. De los Reportes del Personal Profesional, Técnico y Auxiliar
10. Otros Documentos
11. Concordancia con Normas Internacionales y Mexicanas
12. Bibliografía
13. Observancia de la Norma
14. Vigencia

0. Introducción

El Programa de Reforma del Sector Salud plasma la mejoría de la calidad de la atención en la prestación de los servicios de salud, como uno de los principales objetivos que en materia de salud se definieron en el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000. Alcanzar tal objetivo implica fortalecer y complementar los servicios y sus componentes.

Destaca por su importancia, el presente ordenamiento dirigido a sistematizar, homogeneizar y actualizar el manejo del expediente clínico que contiene los registros de los elementos técnicos esenciales para el estudio racional y la solución de los problemas de salud del usuario, involucrando acciones preventivas, curativas y rehabilitatorias y que se constituye como una herramienta de obligatoriedad para los sectores público, social y privado del Sistema Nacional de Salud.

Esta Norma representa el instrumento para la regulación del expediente clínico y orienta al desarrollo de una cultura de la calidad, permitiendo los usos: médico, jurídico, de enseñanza, investigación, evaluación, administrativo y estadístico.

Es importante señalar que para la correcta interpretación de la presente Norma Oficial Mexicana se tomarán en cuenta, invariablemente, los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica, especialmente el de la libertad prescriptiva en favor del personal médico a través de la cual los profesionales, técnicos y auxiliares de las disciplinas para la salud, habrán de prestar sus servicios a su leal saber y entender, en beneficio del usuario, atendiendo a las circunstancias de modo, tiempo y lugar en que presten sus servicios.

1. Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana establece los criterios científicos, tecnológicos y administrativos obligatorios en la elaboración, integración, uso y archivo del expediente clínico.

2. Campo de aplicación

La presente Norma Oficial Mexicana es de observancia general en el territorio nacional y sus disposiciones son obligatorias para los prestadores de servicios de atención médica de los sectores público, social y privado, incluidos los consultorios, en los términos previstos en la misma.

3. Referencias

Para la correcta aplicación de la presente Norma es necesario consultar las siguientes:

- 3.1. NOM-003-SSA2-1993, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
- 3.2. NOM-005-SSA2-1993, De los servicios de Planificación Familiar.
- 3.3. NOM-006-SSA2-1993, Para la prevención y control de la Tuberculosis en la Atención Primaria a la Salud.
- 3.4. NOM-007-SSA2-1993, Atención a la Mujer durante el Embarazo, Parto y Puerperio y del Recién Nacido.
- 3.5. NOM-008-SSA2-1993, Control de la Nutrición, Crecimiento y Desarrollo del Niño y del Adolescente.
- 3.6. NOM-013-SSA2-1994, Para la prevención y control de Enfermedades Bucales.
- 3.7. NOM-014-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control del Cáncer del Utero y de la Mama en la Atención Primaria.
- 3.8. NOM-015-SSA2-1994, Para la prevención, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus en la Atención Primaria.
- 3.9. NOM-017-SSA2-1994, Para la Vigilancia Epidemiológica.
- 3.10. NOM-024-SSA2-1994, Para la prevención y control de las Infecciones Respiratorias Agudas.
- 3.11. NOM-025-SSA2-1994, Para la prestación de Servicios de Salud en Unidades de Atención Integral Hospitalaria Médico-Psiquiátrica.

4. Definiciones

Para los efectos de este ordenamiento se entenderá por:

- 4.1. Atención médica, al conjunto de servicios que se proporcionan al individuo, con el fin de promover, proteger y restaurar su salud.
- 4.2. Cartas de consentimiento bajo información, a los documentos escritos, signados por el paciente o su representante legal, mediante los cuales se acepte, bajo debida información de los riesgos y beneficios esperados, un procedimiento médico o quirúrgico con fines de diagnóstico o con fines diagnósticos, terapéuticos o rehabilitatorios.

Estas cartas se sujetarán a los requisitos previstos en las disposiciones sanitarias, serán revocables mientras no inicie el procedimiento para el que se hubieren otorgado y no obligarán al

médico a realizar u omitir un procedimiento cuando ello entrañe un riesgo injustificado hacia el paciente.

4.3. Establecimiento para la atención médica, a todo aquél, fijo o móvil; público, social o privado, que preste servicios de atención médica ya sea ambulatoria o para internamiento, cualquiera que sea su denominación; incluidos los consultorios.

4.4. Expediente clínico, al conjunto de documentos escritos, gráficos e imagenológicos o de cualquier otra índole, en los cuales el personal de salud, deberá hacer los registros, anotaciones y certificaciones correspondientes a su intervención, con arreglo a las disposiciones sanitarias.

4.5. Hospitalización, al servicio de internamiento de pacientes para su diagnóstico, tratamiento o rehabilitación.

4.6. Interconsulta, procedimiento que permite la participación de otro profesional de la salud a fin de proporcionar atención integral al paciente, a solicitud del médico tratante.

4.7. Paciente, al beneficiario directo de la atención médica.

4.8. Referencia-contrarreferencia, al procedimiento médico administrativo entre unidades operativas de los tres niveles de atención para facilitar el envío-recepción-regreso de pacientes, con el propósito de brindar atención médica oportuna, integral y de calidad.

4.9. Resumen clínico, al documento elaborado por un médico, en el cual se registrarán los aspectos relevantes de la atención médica de un paciente, contenidos en el expediente clínico. Deberá tener como mínimo: padecimiento actual, diagnósticos, tratamientos, evolución, pronóstico, estudios de laboratorio y gabinete.

4.10. Urgencia, a todo problema médico-quirúrgico agudo, que ponga en peligro la vida, o la pérdida de un órgano o una función y requiera atención inmediata.

4.11. Usuario, a toda aquella persona, paciente o no, que requiera y obtenga la prestación de servicios de atención médica.

5. Generalidades

5.1. Los prestadores de servicios médicos de carácter público, social y privado estarán obligados a integrar y conservar el expediente clínico en los términos previstos en la presente Norma; los establecimientos, serán solidariamente responsables, respecto del cumplimiento de esta obligación por cuanto hace al personal que preste sus servicios en los mismos, independientemente de la forma en que fuere contratado dicho personal.

5.2. Todo expediente clínico, deberá tener los siguientes datos generales:

5.2.1. Tipo, nombre y domicilio del establecimiento y, en su caso, nombre de la institución a la que pertenece;

5.2.2. En su caso, la razón y denominación social del propietario o concesionario;

5.2.3. Nombre, sexo, edad y domicilio del usuario; y

5.2.4. Los demás que señalen las disposiciones sanitarias.

5.3. Los expedientes clínicos son propiedad de la institución y del prestador de servicios médicos, sin embargo, y en razón de tratarse de instrumentos expedidos en beneficio de los pacientes, deberán conservarlos por un periodo mínimo de 5 años, contados a partir de la fecha del último acto médico.

5.4. El médico, así como otros profesionales o personal técnico y auxiliar que intervengan en la atención del paciente, tendrán la obligación de cumplir los lineamientos de la presente Norma, en forma ética y profesional.

5.5. Los prestadores de servicios otorgarán la información verbal y el resumen clínico deberá ser solicitado por escrito, especificándose con claridad el motivo de la solicitud, por el paciente, familiar, tutor, representante jurídico o autoridad competente.

Son autoridades competentes para solicitar los expedientes clínicos: autoridad judicial, órganos de procuración de justicia y autoridades sanitarias.

5.6. En todos los establecimientos para la atención médica, la información contenida en el expediente clínico será manejada con discreción y confidencialidad, atendiendo a los principios

científicos y éticos que orientan la práctica médica y sólo podrá ser dada a conocer a terceros mediante orden de la autoridad competente, o a CONAMED, para arbitraje médico.

5.7. Las notas médicas, reportes y otros documentos que surjan como consecuencia de la aplicación de la presente Norma, deberán apegarse a los procedimientos que dispongan las Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con la prestación de servicios de atención médica, cuando sea el caso.

5.8. Las notas médicas y reportes a que se refiere la presente Norma deberán contener: nombre completo del paciente, edad y sexo y, en su caso, número de cama o expediente.

5.9. Todas las notas en el expediente clínico deberán contener fecha, hora, nombre completo, así como la firma de quien la elabora.

5.10. Las notas en el expediente deberán expresarse en lenguaje técnico médico, sin abreviaturas, con letra legible, sin enmendaduras ni tachaduras y conservarse en buen estado.

5.11. El empleo de medios magnéticos, electromagnéticos, de telecomunicación será exclusivamente de carácter auxiliar para el expediente clínico.

5.12. Las instituciones podrán establecer formatos para el expediente clínico, tomando como mínimo los requisitos establecidos en la presente Norma.

5.13. El expediente clínico se integrará atendiendo a los servicios prestados de: consulta externa (general y especializada), urgencias y hospitalización.

5.14. La integración del expediente odontológico se ajustará a lo previsto en el numeral 8.3.4 de la NOM-013-SSA2-1994 Para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales, además de lo establecido en la presente Norma.

Para el caso de los expedientes de psicología clínica, tanto la historia clínica como las notas de evolución se ajustarán a la naturaleza de los servicios prestados, atendiendo a los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica, en razón de lo cual sólo atenderán a las reglas generales previstas en la presente Norma.

5.15. El registro de la transfusión de unidades de sangre o de sus componentes, se hará de conformidad con lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SSA2-1993, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.

5.16. Aparte de los documentos regulados en la presente norma como obligatorios, se podrá contar además con: cubierta o carpeta, sistema de identificación de la condición del riesgo de tabaquismo activo o pasivo, hoja frontal, de revisión, trabajo social, dietología, ficha laboral y los que se consideren necesarios.

5.17. En los casos en que medie un contrato suscrito por las partes para la prestación de servicios de atención médica, deberá existir, invariablemente, una copia de dicho contrato en el expediente.

6. Del expediente en consulta externa

Deberá contar con:

6.1. Historia Clínica.

Deberá elaborarla el médico y constará de: interrogatorio, exploración física, diagnósticos, tratamientos, en el orden siguiente:

6.1.1. Interrogatorio.- Deberá tener como mínimo: ficha de identificación, antecedentes heredo familiares, personales patológicos (incluido ex-fumador, ex-alcohólico y ex-adicto), y no patológicos, padecimiento actual (incluido tabaquismo, alcoholismo y otras adicciones) e interrogatorio por aparatos y sistemas;

6.1.2. Exploración física.- Deberá tener como mínimo: habitus exterior, signos vitales (pulso, temperatura, tensión arterial, frecuencia cardiaca y respiratoria), así como datos de cabeza, cuello, tórax, abdomen, miembros y genitales;

6.1.3. Resultados previos y actuales de estudios de laboratorio, gabinete y otros;

6.1.4. Terapéutica empleada y resultados obtenidos,

6.1.5. Diagnósticos o problemas clínicos.

6.2. Nota de evolución.

Deberá elaborarla el médico cada vez que proporciona atención al paciente ambulatorio, de acuerdo con el estado clínico del paciente. Describirá lo siguiente:

- 6.2.1. Evolución y actualización del cuadro clínico (incluido tabaquismo, alcoholismo y otras adicciones);
 - 6.2.2. Signos vitales;
 - 6.2.3. Resultados de los estudios de los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento;
 - 6.2.4. Diagnósticos y
 - 6.2.5. Tratamiento e Indicaciones médicas, en el caso de medicamentos, señalando como mínimo: dosis, vía y periodicidad;
- En el caso de control de embarazadas, niños sanos, diabéticos, hipertensos, entre otros, las notas deberán integrarse conforme a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.

6.3. Nota de Interconsulta.

La solicitud deberá elaborarla el médico cuando se requiera y quedará asentada en el expediente clínico.

La elabora el médico consultado, y deberá contar con:

- 6.3.1. Criterios diagnósticos;
 - 6.3.2. Plan de estudios;
 - 6.3.3. Sugerencias diagnósticas y tratamiento; y
 - 6.3.4. Demás que marca el numeral 7.1.
- #### 6.4. Nota de referencia/traslado.

De requerirse, deberá elaborarla un médico del establecimiento y deberá anexarse copia del resumen con que se envía al paciente; constará de:

- 6.4.1. Establecimiento que envía;
- 6.4.2. Establecimiento receptor;
- 6.4.3. Resumen clínico, que incluirá como mínimo:
 - I. Motivo de envío;
 - II. Impresión diagnóstica (incluido tabaquismo, alcoholismo y otras adicciones);
 - III. Terapéutica empleada, si la hubo.

7. De las Notas Médicas en Urgencias

7.1. Inicial.

Deberá elaborarla el médico y deberá contener lo siguiente:

- 7.1.1. Fecha y hora en que se otorga el servicio;
- 7.1.2. Signos vitales;
- 7.1.3. Motivo de la consulta;
- 7.1.4. Resumen del interrogatorio, exploración física y estado mental en su caso;
- 7.1.5. Diagnósticos o problemas clínicos;
- 7.1.6. Resultados de estudios de los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento;
- 7.1.7. Tratamiento y
- 7.1.8. Pronóstico.

7.2. Nota de evolución.

Deberá elaborarla el médico cada vez que proporciona atención al paciente y las notas se llevarán a efecto conforme a lo previsto en el numeral 6.2. de la presente Norma.

7.2.1 En los casos en que el paciente requiera interconsulta por médico especialista deberá quedar por escrito, tanto la solicitud, la cual realizará el médico solicitante, como la nota de interconsulta que deberá realizar el médico especialista.

7.3. De referencia/traslado.

Las notas se llevarán a efecto conforme a lo previsto en el numeral 6.3. de la presente Norma.

8. De las notas médicas en Hospitalización

8.1. De ingreso.

Deberá elaborarla el médico que ingresa al paciente y deberá contener como mínimo los datos siguientes:

- 8.1.1. Signos vitales;

- 8.1.2. Resumen del interrogatorio, exploración física y estado mental, en su caso;
- 8.1.3. Resultados de estudios en los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento;
- 8.1.4. Tratamiento; y
- 8.1.5. Pronóstico.

8.2. Historia clínica.

Las notas se llevarán a efecto conforme a lo previsto en el numeral 6.1. de la presente Norma.

8.3. Nota de evolución.

Deberá elaborarla el médico que otorga la atención al paciente cuando menos una vez por día y las notas se llevarán a efecto conforme a lo previsto en el numeral 6.2. de la presente Norma.

8.4. Nota de referencia/traslado.

Las notas se llevarán a efecto conforme a lo previsto en el numeral 6.3. de la presente Norma.

8.5. Nota Pre-operatoria

Deberá elaborarla el cirujano que va a intervenir al paciente incluyendo a los cirujanos dentistas (excepto el numeral 8.5.7 para estos últimos), y deberá contener como mínimo:

- 8.5.1. Fecha de la cirugía;
- 8.5.2. Diagnóstico;
- 8.5.3. Plan quirúrgico;
- 8.5.4. Tipo de intervención quirúrgica;
- 8.5.5. Riesgo quirúrgico (incluido tabaquismo, alcoholismo y otras adicciones);
- 8.5.6. Cuidados y plan terapéutico pre-operatorios; y
- 8.5.7. Pronóstico.

8.6. Nota Pre-anestésica, vigilancia y registro anestésico.

Se realizará bajo los lineamientos de la Normatividad Oficial Mexicana en materia de anestesiología y demás aplicables.

8.7. Nota Post-operatoria.

Deberá elaborarla el cirujano que intervino al paciente, al término de la cirugía, constituye un resumen de la operación practicada, y deberá contener como mínimo:

- 8.7.1. Diagnóstico pre-operatorio;
- 8.7.2. Operación planeada;
- 8.7.3. Operación realizada;
- 8.7.4. Diagnóstico post-operatorio;
- 8.7.5. Descripción de la técnica quirúrgica;
- 8.7.6. Hallazgos transoperatorios;
- 8.7.7. Reporte de gases y compresas;
- 8.7.8. Incidentes y accidentes;
- 8.7.9. Cuantificación de sangrado, si lo hubo;
- 8.7.10. Estudios de servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento transoperatorios; y
- 8.7.11. Ayudantes, instrumentistas, anestesiólogo y circulante,
- 8.7.12. Estado post-quirúrgico inmediato;
- 8.7.13. Plan de manejo y tratamiento postoperatorio inmediato;
- 8.7.14. Pronóstico;
- 8.7.15. Envío de piezas o biopsias quirúrgicas para examen macroscópico e histopatológico;
- 8.7.16. Otros hallazgos de importancia para el paciente relacionados con el quehacer médico; y
- 8.7.17. Nombre completo y firma del responsable de la cirugía.

8.8. Nota de egreso.

Deberá elaborarla el médico y deberá contener como mínimo:

- 8.8.1. Fecha de ingreso/egreso;
- 8.8.2. Motivo del egreso;
- 8.8.3. Diagnósticos finales;
- 8.8.4. Resumen de la evolución y el estado actual;
- 8.8.5. Manejo durante la estancia hospitalaria;
- 8.8.6. Problemas clínicos pendientes;
- 8.8.7. Plan de manejo y tratamiento;
- 8.8.8. Recomendaciones para vigilancia ambulatoria;

- 8.8.9. Atención de factores de riesgo (incluido tabaquismo, alcoholismo y otras adicciones);
- 8.8.10. Pronóstico; y
- 8.8.11. En caso de defunción, las causas de la muerte acorde al certificado de defunción y si se solicitó y obtuvo estudio de necropsia hospitalaria.

9. De los reportes del personal profesional, técnico y auxiliar

9.1. Hoja de enfermería.

Deberá elaborarse por el personal de turno, según la frecuencia establecida por las normas del establecimiento y las órdenes del médico y deberá contener como mínimo:

- 9.1.1. Habitus exterior;
- 9.1.2. Gráfica de signos vitales;
- 9.1.3. Ministración de medicamentos, fecha, hora, cantidad y vía;
- 9.1.4. Procedimientos realizados; y
- 9.1.5. Observaciones.

9.2. De los servicios auxiliares de diagnóstico y tratamiento

Deberá elaborarlo el personal que realizó el estudio y deberá contener como mínimo:

- 9.2.1. Fecha y hora del estudio;
- 9.2.2. Identificación del solicitante;
- 9.2.3. Estudio solicitado;
- 9.2.4. Problema clínico en estudio;
- 9.2.5. Resultados del estudio;
- 9.2.6. Incidentes si los hubo;
- 9.2.7. Identificación del personal que realiza el estudio; y
- 9.2.8. Nombre completo y firma del personal que informa.

10. Otros documentos

10.1. Además de los documentos mencionados pueden existir otros del ámbito ambulatorio u hospitalario, elaborados por personal médico, técnico y auxiliar o administrativo. En seguida se refieren los que sobresalen por su frecuencia:

- 10.1.1. Cartas de Consentimiento bajo información.
 - 10.1.1.1. Deberán contener como mínimo:
 - 10.1.1.1.1. Nombre de la institución a la que pertenezca el establecimiento, en su caso;
 - 10.1.1.1.2. Nombre, razón o denominación social del establecimiento;
 - 10.1.1.1.3. Título del documento;
 - 10.1.1.1.4. Lugar y fecha en que se emite;
 - 10.1.1.1.5. Acto autorizado;
 - 10.1.1.1.6. Señalamiento de los riesgos y beneficios esperados del acto médico autorizado;
 - 10.1.1.1.7. Autorización al personal de salud para la atención de contingencias y urgencias derivadas del acto autorizado, atendiendo al principio de libertad prescriptiva; y
 - 10.1.1.1.8. Nombre completo y firma de los testigos.
 - 10.1.1.2. Los eventos mínimos que requieren de carta de consentimiento bajo información serán:
 - 10.1.1.2.1. Ingreso hospitalario;
 - 10.1.1.2.2. Procedimientos de cirugía mayor;
 - 10.1.1.2.3. Procedimientos que requieren anestesia general;
 - 10.1.1.2.4. Salpingoclasia y vasectomía;
 - 10.1.1.2.5. Trasplantes;
 - 10.1.1.2.6. Investigación clínica en seres humanos;
 - 10.1.1.2.7. De necropsia hospitalaria;
 - 10.1.1.2.8. Procedimientos diagnósticos y terapéuticos considerados por el médico como de alto riesgo
 - 10.1.1.2.9. Cualquier procedimiento que entrañe mutilación.

10.1.1.3. El personal de salud podrá obtener cartas de consentimiento bajo información adicionales a las previstas en el inciso anterior cuando lo estime pertinente, sin que para ello sea obligatorio el empleo de formatos impresos.

10.1.1.4. En los casos de urgencia, se estará a lo previsto en el artículo 81 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica.

10.1.2. Hoja de egreso voluntario.

10.1.2.1. Documento por medio del cual el paciente, familiar más cercano, tutor o representante jurídico solicita el egreso, con pleno conocimiento de las consecuencias que dicho acto pudiera originar.

10.1.2.2. Deberá ser elaborada por un médico a partir del egreso y cuando el estado del paciente lo amerite; deberá incluirse la responsiva médica del profesional que se encargará del tratamiento y constará de:

10.1.2.2.1. Nombre y dirección del establecimiento;

10.1.2.2.2. Fecha y hora del alta;

10.1.2.2.3. Nombre completo, edad, parentesco, en su caso, y firma de quien solicita el alta;

10.1.2.2.4. Resumen clínico que se emitirá con arreglo en lo previsto en el apartado 5.8 de la presente Norma;

10.1.2.2.5. Medidas recomendadas para la protección de la salud del paciente y para la atención de factores de riesgo;

10.1.2.2.6. En su caso, nombre completo y firma del médico que otorgue la responsiva;

10.1.2.2.7. Nombre completo y firma del médico que emite la hoja; y

10.1.2.2.8. Nombre completo y firma de los testigos.

10.1.3. Hoja de notificación al Ministerio Público.

En casos en que sea necesario dar aviso a los órganos de procuración de justicia, la hoja de notificación deberá contener:

10.1.3.1. Nombre, razón o denominación social del establecimiento notificador;

10.1.3.2. Fecha de elaboración;

10.1.3.3. Identificación del paciente;

10.1.3.4. Acto notificado;

10.1.3.5. Reporte de lesiones del paciente, en su caso;

10.1.3.6. Agencia del Ministerio Público a la que se notifica; y

10.1.3.7. Nombre completo y firma del médico que realiza la notificación.

10.1.4. Reporte de causa de muerte sujeta a vigilancia epidemiológica

La realizará el médico conforme a los lineamientos que en su caso se expidan para la vigilancia epidemiológica.

10.1.5. Notas de defunción y de muerte fetal.

Las elaborará el personal médico, de conformidad a lo previsto en los artículos 317 y 318 de la Ley General de Salud, al artículo 91 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación

de Servicios de Atención Médica y al Decreto por el que se da a conocer la forma oficial de certificado de defunción y muerte fetal.

De los documentos correspondientes, deberá acompañarse, por lo menos, una copia en el expediente clínico.

10.2. Los documentos normados en el presente apartado deberán contener:

10.2.1. El nombre completo y firma de quien los elabora;

10.2.2. Un encabezado con fecha y hora.

11. Concordancia con normas internacionales y mexicanas

Esta Norma Oficial Mexicana tiene concordancia parcialmente con lineamientos y recomendaciones internacionales, establecidas por la Organización Mundial de la Salud.

12. Bibliografía

-
- 12.1 Aguirre Gas Héctor. Calidad de la atención médica. Conferencia Interamericana de Seguridad Social, México. 1997.
- 12.2 Cano Torres, Orlando. Consideraciones generales sobre el registro del diagnóstico médico. Bol. Epidemiol. 9 (4): 129-30. Oct.-Dic. 1984.
- 12.3 Dawdy-MR; Hunter-DW; Gilmore-RA. Correlation of patient entry rates and physician documentation errors in dictated and handwritter emergency treatment records. Am. J. Emerg. Med. 15 (2): 115-7; Mar. 1997.
- 12.4 Estudio analítico del expediente clínico, Fac. de Medicina UNAM. 1997.
- 12.5 Evaluación médica, Subdirección General Médica del IMSS. 1972.
- 12.6 Expediente clínico en la atención médica. Subdirección Gral. Médica, IMSS, México. 1973.
- 12.7 Guía para la prevención y control de la hipertensión arterial esencial en la Atención Primaria de la Salud.
- 12.8 Ley General de Salud. (D.O.F., 7 de febrero de 1984; Reforma 7 de mayo de 1997.)
- 12.9 Manual de Procedimientos para la Referencia y Contrarreferencia de Pacientes. D.G.R.S.S., 1995.
- 12.10 Anteproyecto de NOM para la práctica de la Anestesiología.
- 12.11 Norma Técnica número 52. Para la elaboración, integración y uso del expediente clínico; SSA. 1986.
- 12.12 Quintero, Luis; Díaz, Isabel; Vethencourt, Alfredo; Vivas, Lilian. Las abreviaturas en la historia clínica. Salus Militeae. 1991 Ene. Dic. 16 (1/2): 5-12.
- 12.13 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Prestación de Servicios de Atención Médica, Secretaría de Salud. 1990.
- 12.14 Reglamento Interior de la Secretaría de Salud. (D.O.F., 6 de agosto de 1997.)
- 12.15 Tabak-N; Ben-Or-T. Jurídico and medical nursing aspects of documentation, recording and reporting. Med. Law. 1995; 14 (3-4): 275-82.

13. *Observancia de la Norma*

La vigilancia de la aplicación de esta Norma corresponde a la Secretaría de Salud y a los gobiernos de las entidades federativas en el ámbito de sus respectivas competencias.

14. *Vigencia*

La presente norma entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación**.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 14 de septiembre de 1999.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, **José Ignacio Campillo García**.- Rúbrica.

ANEXO II

MATRIZ DE PRUEBAS

Anexo II: MATRIZ DE PRUEBAS	220
Pruebas funcionales.....	220
Pruebas interfaz de usuario	230
Pruebas carga de trabajo	232
Pruebas seguridad y control de acceso	236

Anexo II: MATRIZ DE PRUEBAS**Pruebas funcionales**

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Validaciones	<p>Verificar que se cuenten con las validaciones preventivas para que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los campos de fechas tengan el formato aaaa-mm-dd. - Los campos numéricos permitan solamente datos numéricos, con forma de entero o decimal, según corresponda. - Los campos alfanuméricos permitan capturar cualquier carácter. - Se limite la longitud de captura en los campos de acuerdo a las especificaciones técnicas descritas en el capítulo IV en el apartado de "Diccionario de datos". - Al tratar de eliminar datos, se genere un mensaje de confirmación para el usuario. <p>Al guardar los datos se verifique que todos los campos sean capturados, en caso de que alguno es en blanco no permitir guardar y se le indique al usuario que debe capturar la información del campo en específico.</p>	Identificación de omisiones y errores de captura, restringiendo la captura al tipo y longitud de los campos, de esta forma contribuir a la integridad de datos.
Controles	<p>Verificar que no se pueda acceder a los módulos sin antes abrir un expediente.</p> <p>Verificar que se pueda abrir un expediente desde cualquier módulo del sistema.</p> <p>Verificar que se pueda cerrar un expediente desde cualquier módulo del sistema.</p> <p>Verificar que el número de expediente se genera automáticamente de acuerdo a lo siguiente: Se debe generar con las iniciales del nombre del paciente, en caso de desconocer el nombre se le asignará "DESC" (significa desconocido), fecha de apertura del expediente y un consecutivo que deberá reiniciarse diariamente, no puede ser modificado.</p>	Se accionen los controles para una adecuada captura de información siguiendo el orden establecido, garantizando un adecuado registro de información y generando un flujo de captura.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Controles	<p>Verificar que la fecha de apertura del expediente se asigne automáticamente, no puede ser modificada.</p> <p>Verificar que se solicite la captura de al menos un teléfono del paciente y un contacto del paciente.</p> <p>Verificar que el dato de infectado por VIH aparezca de forma permanente en la hoja frontal.</p> <p>Verificar que los siguientes campos sean capturados por medio de un catálogo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Parentesco - Escolaridad - Ocupación - Grupo Sanguíneo - Título - Estado Civil - Tipo de Establecimiento - Especialidad - Unidad de Servicio - Antecedentes Heredo Familiares - Antecedentes Patológicos - Antecedentes No Patológico - Anticonceptivos - Religión - Tipo CIE - Tipo de Cirugía - Tipo de Estudio - Exploración por Región - Inspección por Coloración - Interrogatorio por Región - Interrogatorio por Subregión - Tipo de Diagnóstico - Estado - Municipio - Localidad - Institución 	<p>Se accionen los controles para una adecuada captura de información siguiendo el orden establecido, garantizando un adecuado registro de información y generando un flujo de captura.</p>

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Integridad de datos	<p>Verificar que el número de expediente sea único.</p> <p>Verificar que no se cree más de un expediente por paciente, verificación a través del RFC o CURP.</p> <p>Verificar que no se pueda eliminar información sin antes revisar que no tenga relación con otros datos (integridad de llaves primarias).</p> <p>Verificar que las altas, cambios o bajas en los catálogos se vean reflejados en los módulos.</p> <p>Verificar que al hacer cambios en catálogos se advierta, en su caso, que existe información que está usando el valor actual del dato.</p> <p>Verificar que se puede saber qué usuario dio de alta o cambio datos con fecha y hora.</p>	Garantizar que la información de la base de datos es congruente y evitar la corrupción de datos, evitando tener información innecesaria o basura.
Integración del expediente	<p>Verificar que se pueda integrar el expediente por paciente atendiendo los siguientes rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoja frontal - Historia clínica. - antecedentes heredo familiares, - antecedentes patológicos, - antecedentes no patológicos, - antecedentes pediátricos, - antecedentes prenatales, - antecedentes perinatales, - antecedentes gineco-obstetricios, - padecimiento actual, - interrogatorio por aparatos y sistemas, - exploración física, - análisis y estudios de gabinete, - diagnósticos, - terapéutica empleada y resultados obtenidos 	Poder integrar e imprimir el expediente clínico por paciente.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Integración del expediente	Consulta externa <ul style="list-style-type: none"> - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia traslado Hospitalización <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia traslado - Nota preoperatorio - Nota postoperatoria - Nota preanestésica - Nota de egreso - Nota de evolución Urgencias <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia traslado - Nota de egreso Verificar que pueda ser impreso el expediente.	Poder integrar e imprimir el expediente clínico por paciente.
Reportes	Verificar que los reportes tengan como encabezado la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del establecimiento - Número de expediente - Nombre completo del paciente - Fecha y hora de impresión del reporte - Nivel de atención - Es su caso, la especialidad del médico tratante Verificar que puedan generarse los siguientes reportes con las especificaciones descritas en el capítulo III en el apartado de "Reportes". Verificar que se puedan generar las estadísticas con las especificaciones descritas en el capítulo III en el apartado de "Reportes".	En todos los reportes se incluyen la información de encabezado indicada. Se generan los reportes y estadísticas de acuerdo a las especificaciones descritas en el capítulo III en el apartado de "Reportes".

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Campos	Verificar que se incluyen todos los campos descritos en el capítulo III en el apartado III.4 y con las especificaciones técnicas descritas en el capítulo IV en el apartado de "Diccionario de Datos".	Se cumplan con las especificaciones de los campos (formato, longitud, tipo) y que se incluyan todos en los módulos del sistema.
Alta de un expediente (captura de hoja frontal)	<p>No capturar algunos campos para que el sistema valide la información.</p> <p>Tratar de capturar datos inválidos en los campos de fecha y numéricos capturar letras.</p> <p>En los campos que hacen uso de catálogos no permitir capturar otro datos que no existe en el catálogo.</p> <p>Dejar en blanco el teléfono del paciente y el del contacto.</p> <p>Aplicar la acción de guardar, el sistema no debe permitir guardar, indicando específicamente qué datos son necesarios corregir.</p> <p>Corregir los datos y aplicar la acción de guardar, el sistema debe permitir guardar.</p>	El sistema valide omisiones y errores para garantizar el correcto y lógico registro de información.
Alta de la historia clínica	<p>Tratar de dar de alta la historia sin abrir expediente, el sistema no permite dar de alta la historia clínica.</p> <p>Seleccionar el expediente y abrirlo, el sistema permite dar de alta la historia clínica.</p> <p>Dar de alta los siguientes rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Antecedentes heredofamiliares - Antecedentes patológicos - Antecedentes no patológicos - Antecedente pediátricos - Antecedentes prenatales - Antecedentes perinatales - Antecedentes gineco-obstetricios - Padecimiento actual - Interrogatorio por aparatos y sistemas - Exploración física - Análisis y estudios de gabinete - Diagnósticos <p>Terapéutica empleada y resultados obtenidos.</p>	Garantizar que se debe seleccionar primero el expediente antes de capturar datos en los módulos y garantizar el correcto y lógico registro de información.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Alta de la historia clínica	<p>-</p> <p>Para cada rubro aplicar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No capturar algunos campos para que el sistema valide la información. - Tratar de capturar datos inválidos en los campos de fecha y numéricos capturar letras. - En los campos que hacen uso de catálogos no permitir capturar otro dato que no existe en el catálogo. - Dejar en blanco el teléfono del paciente y el del contacto. - Aplicar la acción de guardar, el sistema no debe permitir guardar, indicando específicamente qué datos son necesarios corregir. - Corregir los datos y aplicar la acción de guardar, el sistema debe permitir guardar. - Cerrar el expediente en un rubro y volverlo a abrir en otro diferente. - Consultar la historia clínica desde cualquier rubro. 	Garantizar que se debe seleccionar primero el expediente antes de capturar datos en los módulos y garantizar el correcto y lógico registro de información.
Alta de notas para la consulta externa	<p>Tratar de dar de alta las notas sin abrir expediente, el sistema no permite dar de alta ninguna nota.</p> <p>Seleccionar el expediente y abrirlo, el sistema permite dar de alta cualquier nota.</p> <p>Dar de alta los siguientes rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia traslado. 	Garantizar que se debe seleccionar primero el expediente antes de capturar datos en los módulos y garantizar el correcto y lógico registro de información.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Alta de notas para la consulta externa	<p>-</p> <p>Para cada rubro aplicar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No capturar algunos campos para que el sistema valide la información. - Tratar de capturar datos inválidos en los campos de fecha y numéricos capturar letras. - En los campos que hacen uso de catálogos no permitir capturar otro dato que no existe en el catálogo. - Dejar en blanco el teléfono del paciente y el del contacto. - Aplicar la acción de guardar, el sistema no debe permitir guardar, indicando específicamente qué datos son necesarios corregir. - Corregir los datos y aplicar la acción de guardar, el sistema debe permitir guardar. - Cerrar el expediente en un rubro y volverlo a abrir en otro diferente. - Consultar la historia clínica desde cualquier rubro. 	Garantizar que se debe seleccionar primero el expediente antes de capturar datos en los módulos y garantizar el correcto y lógico registro de información.
Alta de notas para hospitalización	<p>Tratar de dar de alta las notas sin abrir expediente, el sistema no permite dar de alta ninguna nota.</p> <p>Seleccionar el expediente y abrirlo, el sistema permite dar de alta cualquier nota.</p> <p>Dar de alta los siguientes rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia traslado - Nota preoperatorio - Nota postoperatoria - Nota preanestésica - Nota de egreso <p>Nota de evolución.</p>	Garantizar que se debe seleccionar primero el expediente antes de capturar datos en los módulos y garantizar el correcto y lógico registro de información.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Alta de notas para hospitalización	<ul style="list-style-type: none"> - Para cada rubro aplicar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - No capturar algunos campos para que el sistema valide la información. - Tratar de capturar datos inválidos en los campos de fecha y numéricos capturar letras. - En los campos que hacen uso de catálogos no permitir capturar otro dato que no existe en el catálogo. - Dejar en blanco el teléfono del paciente y el del contacto. - Aplicar la acción de guardar, el sistema no debe permitir guardar, indicando específicamente qué datos son necesarios corregir. - Corregir los datos y aplicar la acción de guardar, el sistema debe permitir guardar. - Cerrar el expediente en un rubro y volverlo a abrir en otro diferente. - Consultar la historia clínica desde cualquier rubro. 	Garantizar que se debe seleccionar primero el expediente antes de capturar datos en los módulos y garantizar el correcto y lógico registro de información.
Alta de notas para urgencias	<p>Tratar de dar de alta las notas sin abrir expediente, el sistema no permite dar de alta ninguna nota.</p> <p>Seleccionar el expediente y abrirlo, el sistema permite dar de alta cualquier nota.</p> <p>Dar de alta los siguientes rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia traslado - Nota de egreso <p>Para cada rubro aplicar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No capturar algunos campos para que el sistema valide la información. - Tratar de capturar datos inválidos en los campos de fecha y numéricos capturar letras. - En los campos que hacen uso de catálogos no permitir capturar otro dato que no existe en el catálogo. - Dejar en blanco el teléfono del paciente y el del contacto. - Aplicar la acción de guardar, el sistema no debe permitir guardar, indicando específicamente qué datos son necesarios corregir. - Corregir los datos y aplicar la acción de guardar, el sistema debe permitir guardar. - Cerrar el expediente en un rubro y volverlo a abrir en otro diferente. - Consultar la historia clínica desde cualquier rubro. 	Garantizar que se debe seleccionar primero el expediente antes de capturar datos en los módulos y garantizar el correcto y lógico registro de información.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Cambios	<p>Aplicar cambios a los rubros descritos en las altas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hoja frontal - Historia clínica - Nota en consulta externa - Notas en hospitalización - Notas en urgencias <p>Al intentar ingresar a cada rubro realizar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tratar de ingresar sin abrir expediente, el sistema no permite dar el acceso ningún rubro. - Seleccionar el expediente y abrirlo, el sistema permite el acceso cualquier rubro. - Estando en cada rubro abrir y cerrar el expediente, abrir diferentes expedientes y realizar cambios a la información. - Tratar de modificar información que el usuario actual no dio de alta, el sistema no lo debe permitir. - Tratar de modificar información que el usuario actual dio de alta, el sistema sí lo debe permitir. - Dejar en blanco algunos campos para que el sistema valide la información. - Tratar de modificar los datos con información no válida en los campos de fecha y numéricos capturar letras. - En los campos que hacen uso de catálogos, tratar de capturar datos que no existen en el catálogo, el sistema no debe permitir capturar ese tipo de datos. - Aplicar la acción de guardar, el sistema no debe permitir guardar, indicando específicamente qué datos son necesarios corregir. - Corregir los datos y aplicar la acción de guardar, el sistema debe permitir guardar. 	<p>Garantizar que se cumplen las mismas validaciones y controles que se realizan durante el alta de información.</p>

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Bajas	<p>Seleccionar un expediente de las pruebas de altas.</p> <p>Intentar dar de baja la hoja frontal, el sistema no permite ya que existen datos relacionados a la hoja frontal.</p> <p>Intentar dar de baja cualquier rubro, en algunos casos si se permitirá en otros no, para garantizar que se darán de baja todos los rubros sin mensajes de integridad seguir el siguiente orden para dar de baja:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar de baja primero las notas de urgencias. - Dar de baja las notas de hospitalización. - Dar de baja las notas de consulta externa. - Dar de bajas los rubros de la historia clínica. - Dar de baja la hoja frontal. 	<p>Garantizar la integridad de la información y asegurar un procedimiento para dar de baja información.</p>

Pruebas interfaz de usuario

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Ventanas	<p>Verificar que el diseño de las ventanas es consistente en todos los módulos del sistema.</p> <p>Verificar que el tamaño, color y tipo de letra es la misma para los campos, botones, encabezados y mensajes, cambiando de color, tamaño y/o tipo en apartados importantes.</p> <p>Verificar que la posición de los botones es la misma en las diferentes ventanas (arriba, abajo, derecha, izquierda o centrado).</p>	<p>Navegar a través de las ventanas de forma fácil y rápida (sin muchos clic y sin perder la ubicación de la misma)</p> <p>El texto de mensajes y etiquetas sea de ayuda para el usuario de tal forma que pueda operar el sistema de forma fluida (sin tener que descifrar textos)</p>
Ventanas	<p>Verificar que se puede navegar utilizando las teclas del cursor y tabulador.</p> <p>Verificar que se puede acceder una opción mediante el uso del ratón y el uso del teclado.</p> <p>Verificar que se puede cambiar de una ventana a cualquier otra.</p> <p>Verificar que existan ventanas de búsqueda y que su formato sea único independientemente del módulo.</p> <p>Verificar que la distribución de los campos sea uniforme y con espacio suficiente para su fácil lectura y captura.</p> <p>Verificar que las etiquetas en campos faciliten su captura, evitar abreviaturas.</p> <p>Verificar que en la cabecera de las ventanas se identifique el expediente abierto y de qué paciente se trata.</p>	<p>Pasar de un campo a otro sin perder la ubicación del cursor.</p> <p>Operar el sistema con el ratón y el teclado.</p> <p>Localizar un dato de forma rápida y sencilla.</p> <p>En cualquier momento se pueda saber en qué componente del sistema se encuentra.</p> <p>Fácil comprensión y lectura de etiquetas.</p>
Menú	<p>Verificar que el menú es el mismo para todos los módulos del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mismo tipo de letra - Mismo color - Misma forma de acceder a las diferentes opciones <p>Verificar que el menú agrupe opciones que se relacionan y que en conjunto forman un módulo.</p>	<p>Fácil acceso a los componentes a través del menú.</p> <p>Fácil lectura y selección de opciones.</p> <p>Fácil identificación de acceso a componentes.</p>

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Ventanas	<p>Verificar que el diseño de las ventanas es consistente en todos los módulos del sistema.</p> <p>Verificar que el tamaño, color y tipo de letra es la misma para los campos, botones, encabezados y mensajes, cambiando de color, tamaño y/o tipo en apartados importantes.</p> <p>Verificar que la posición de los botones es la misma en las diferentes ventanas (arriba, abajo, derecha, izquierda o centrado).</p>	<p>Navegar a través de las ventanas de forma fácil y rápida (sin muchos clic y sin perder la ubicación de la misma)</p> <p>El texto de mensajes y etiquetas sea de ayuda para el usuario de tal forma que pueda operar el sistema de forma fluida (sin tener que descifrar textos)</p>
	<p>Verificar que se puede acceder a cualquier opción de forma rápida (uno o dos clic)</p> <p>Verificar que se puede navegar a través del menú utilizando el teclado.</p>	Fácil comprensión y lectura de etiquetas.
Mensajes	<p>Verificar que el estilo de todos los mensajes es el mismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mismo tipo de letra - Mismo color - Misma posición - Misma ubicación de los botones - Mismo estilo de redacción - Texto corto y claro, describiendo cuál es el motivo del mensaje <p>Verificar que el texto de los mensajes sea claro para el usuario (leguaje coloquial y evitar abreviaturas)</p>	<p>Fácil comprensión y lectura de mensajes.</p> <p>El texto describa por si solo el motivo del mensaje y qué se debe hacer.</p>
Botones	<p>Verificar que el estilo de los botones es el mismo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mismo tipo de letra - Mismo color - Misma posición - Misma texto para los diferentes botones que hagan lo mismo - Texto corto y claro ("Agregar", "Modificar", "Eliminar", etc.) - En la medida de lo posible mismo tamaño <p>Verificar que no se mezcle la funcionalidad de los botones, un mismo botón no se use para más de una acción.</p> <p>Verificar solamente los botones que cada perfil de usuario puede usar.</p>	<p>Fácil comprensión y lectura de etiquetas.</p> <p>Fácil ubicación de botones.</p> <p>No se muestren botones que para determinados perfiles no tienen acceso.</p> <p>La funcionalidad de cada botón sea única.</p>

Pruebas carga de trabajo

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Altas	5 usuarios realizan captura de: <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado Urgencias <ul style="list-style-type: none"> - Nota inicial - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado Hospitalización <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado - Nota preoperatoria - Nota postoperatoria - Nota de egreso Seguir el siguiente orden: Todos los usuarios realizan altas al mismo módulo. Los usuarios realizan altas aleatorias.	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.
Cambios	5 usuarios realizan consultas de: <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado Urgencias <ul style="list-style-type: none"> - Nota inicial - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado Hospitalización <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado - Nota preoperatoria - Nota postoperatoria - Nota de egreso Seguir el siguiente orden: Todos los usuarios realizan cambios al mismo módulo. Los usuarios realizan cambios aleatorias.	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.
Bajas	5 usuarios realizan bajas de: <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado Urgencias <ul style="list-style-type: none"> - Nota inicial - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado Hospitalización	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
	<ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado - Nota preoperatoria - Nota postoperatoria - Nota de egreso <p>Seguir el siguiente orden: Todos los usuarios realizan bajas al mismo módulo. Los usuarios realizan bajas aleatorias. Nota: Seleccionar diferentes expedientes para no intentar dar de baja los mismos datos</p>	
Consultas	<p>5 usuarios realizan consultas de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado <p>Urgencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota inicial - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado <p>Hospitalización</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado - Nota preoperatoria - Nota postoperatoria - Nota de egreso <p>Seguir el siguiente orden: Todos los usuarios realizan consultas al mismo módulo. Los usuarios realizan consultas aleatorias.</p>	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.
Altas y consultas	<p>2 usuarios realizan altas de: 3 usuarios realizan consulta de:</p> <p>Realizar las altas y consultas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado <p>Urgencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota inicial - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado <p>Hospitalización</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado - Nota preoperatoria - Nota postoperatoria - Nota de egreso 	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Altas y bajas	<p>Realizar las altas y consultas de forma aleatoria.</p> <p>1 usuario realiza bajas de: 4 usuarios realizan altas de:</p> <p>Realizar altas y bajas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado <p>Urgencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota inicial - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado <p>Hospitalización</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado - Nota preoperatoria - Nota postoperatoria - Nota de egreso <p>Realizar las altas y bajas de forma aleatoria.</p>	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.
Altas y cambios	<p>1 usuario realiza bajas de: 4 usuarios realizan consultas de:</p> <p>Realizar altas y cambios en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado <p>Urgencias</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota inicial - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado <p>Hospitalización</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota de ingreso - Nota de evolución - Nota de referencia y traslado - Nota preoperatoria - Nota postoperatoria - Nota de egreso <p>Realizar las altas y cambios de forma aleatoria.</p>	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.
Bajas y cambios	<p>1 usuario realiza bajas de: 4 usuarios realizan cambios de:</p> <p>Realizar bajas y cambios en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Historia clínica - Nota de evolución - Nota de interconsulta - Nota de referencia y traslado 	El sistema siga operando con la carga máxima de usuarios esperados.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
	<p>Urgencias</p> <ul style="list-style-type: none">- Nota inicial- Nota de evolución- Nota de referencia y traslado <p>Hospitalización</p> <ul style="list-style-type: none">- Nota de ingreso- Nota de evolución- Nota de referencia y traslado- Nota preoperatoria- Nota postoperatoria- Nota de egreso <p>Realizar las bajas y cambios de forma aleatoria.</p>	

Pruebas seguridad y control de acceso

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
Perfil administrador del sistema	<p>Verificar que tenga acceso de solo lectura en todos los módulos del sistema.</p> <p>Verificar que tenga privilegios de eliminar información en todos los módulos del sistema.</p> <p>Verificar que tenga acceso a la administración de catálogo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altas - Cambios - Bajas - Consulta <p>Verificar que tenga acceso a la administración de usuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Altas - Cambios - Bajas - Consulta 	El usuario puede aplicar acciones de acuerdo a su perfil y no puede realizar ninguna otra si su perfil no lo contempla.
Perfil médico general	<p>Verificar que para el primer nivel de atención médica pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar de alta en cualquier módulo. - Modificar información que él mismo dio de alta. - Consultar la información de otros usuarios en cualquier módulo. - No pueda modificar información que otro usuario dio de alta. - No pueda eliminar información. - Tenga acceso a los reportes y pueda imprimir. <p>Verificar que para el segundo nivel de atención médica pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultar la información de cualquier módulo. - No pueda modificar la información de este nivel. <p>Verificar que no tenga acceso a mantenimiento de catálogos y de usuarios.</p>	El usuario puede aplicar acciones de acuerdo a su perfil y no puede realizar ninguna otra si su perfil no lo contempla.
Perfil médico especialista	<p>Verificar que para el segundo nivel de atención médica pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar de alta en cualquier módulo. - Modificar información que él mismo dio de alta. - Consultar la información de otros usuarios en cualquier módulo. - No pueda modificar información que otro usuario dio de alta. - No pueda eliminar información. 	El usuario puede aplicar acciones de acuerdo a su perfil y no puede realizar ninguna otra si su perfil no lo contempla.

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
	<ul style="list-style-type: none"> - Tenga acceso a los reportes y pueda imprimir. <p>Verificar que para el primer nivel de atención médica pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultar la información de cualquier módulo. - No pueda modificar la información de este nivel. <p>Verificar que para especialistas del tercer nivel de atención médica solamente tenga acceso de consultar información y generar reportes.</p> <p>Verificar que no tenga acceso a mantenimiento de catálogos y de usuarios.</p>	
Perfil laboratorista	<p>Verificar que en los tres niveles de atención médica pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultar la hoja frontal - Dar altas, consultas y cambios en "Estudios de laboratorio y gabinete" <p>Verificar que fuera del acceso descrito en el punto anterior no se le permita acceder a ningún otro componente del sistema.</p>	El usuario puede aplicar acciones de acuerdo a su perfil y no puede realizar ninguna otra si su perfil no lo contempla.
Perfil enfermera	<p>Verificar que tenga acceso de solo consulta en todos los módulos en los tres niveles de atención.</p> <p>Verificar que pueda dar altas y cambios en "Signos vitales".</p> <p>Verificar que no tenga acceso a mantenimiento de catálogos y de usuarios.</p>	El usuario puede aplicar acciones de acuerdo a su perfil y no puede realizar ninguna otra si su perfil no lo contempla.
Perfil recepcionista	<p>Verificar que para el primer y segundo nivel de atención pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dar de alta únicamente en "Hoja frontal" - Hacer cambios únicamente en "Hoja frontal" - Consultar la información únicamente en "Hoja frontal" <p>Verificar que fuera del acceso descrito en el punto anterior no se le permita acceder a ningún otro componente del sistema.</p>	El usuario puede aplicar acciones de acuerdo a su perfil y no puede realizar ninguna otra si su perfil no lo contempla.
Perfil trabajo social	<p>Verificar que para los tres niveles de atención pueda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Consultar la "Hoja frontal" 	El usuario puede aplicar acciones de acuerdo a su perfil y no puede realizar

Tipo de prueba	Instrucciones de verificación	Resultado esperado
	Verificar que fuera del acceso descrito en el punto anterior no se le permita acceder a ningún otro componente del sistema.	ninguna otra si su perfil no lo contempla.