



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

***HISTORIA CLINICA DIGITAL PARA
EL PACIENTE VIA WEB***

T E S I S

1er. Borrador

Presenta:

**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.

OCTUBRE DE 2004

HISTORIA CLINICA DIGITAL PARA EL PACIENTE VIA WEB

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....	I
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
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 (UML)	17
II.2.i Diagramas	18
II.2.i.a Diagrama de clases.	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 físico	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	136
V.1	CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	136
V.1	CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DEL	

SISTEMA OPERATIVO	136
V.1.i Esquema de particiones.	136
V.1.ii Paquetes requeridos y no requeridos.	137
V.1.iii Otras consideraciones	138
V.1.iv Instalación de Truck MMCache	139
V.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	139
V.3 CONFIGURACIÓN	
V.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO	139
V.3 CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR WEB	140
V.4 CONFIGURACIÓN DE PHP	141
V.5 CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS	141
V.6 INSTALACIÓN DE LA HCDPW Y BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN	144
DE SERVIDOR WEB	150
V.6.i Configuración de SNMP	144
V.6.ii Configuración de RSync	148
V.7 IMPLANTACIÓN DE SEGURIDAD EN EL SERVIDOR	149
V.8 CONSIDERACIONES PARA SISTEMAS DE ALTA DISPONIBILIDAD	149
V.8.i Suministro Eléctrico	150
V.8.i.a Falla en la fuente de poder de los equipos	150
V.8.i.b Variaciones de voltaje	150
V.8.i.c Cortes en el suministro eléctrico	151
V.8.ii Servidor	151
V.8.iii Clusters	152
V.8.iv RAIDs.	152
V.8.v Balanceo de carga	152
V.8.v.a Balanceo de carga por hardware	153
Switches con balanceo de carga integrado	153
Balanceo de carga a nivel de software	153
Método Round Robin DNS (RRDNS)	153
Software inteligente de balanceo de cargas	154
V.8.vi Seguridad	154
V.8.vi.a Seguridad física	154
V.8.vi.b Ataques a través de Internet	155
V.8.vi.c Copias de respaldo	155
V.8.vi.d Imágenes de los servidores críticos	155
VI. PRUEBAS DEL SISTEMA	156
VI.1 ANÁLISIS DE RED	156
VI.1.i Análisis de red a nivel hardware	156
VI.1.i.a Errores de colisión	157
VI.1.i.b Errores de transmisión de MAC	157
VI.1.i.c Errores de tipo FCS	158
VI.2 ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SERVIDOR	158
VI.2.i Análisis y restricción de servicios proporcionados	158
VI.2.ii Análisis de Apache	160
VI.2.iii Análisis de PHP	161

VI.2.iv Análisis de PostgreSQL	162
VI.2.iv.a Revisión de configuración	162
VI.2.iv.b Permisos de usuario	164
VI.3 ANÁLISIS DE SEGURIDAD EN LA TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN	165
VI.4 ANÁLISIS DE MÓDULOS	165
VI.4.i Requerimientos de pruebas	165
VI.4.ii Estrategia de pruebas	167
VI.4.ii.a Pruebas funcionales	167
VI.4.ii.b Pruebas de la Interfaz de Usuario	168
VI.4.ii.c Prueba de Carga	168
VI.4.ii.d Pruebas de seguridad y control de acceso	169
VI.4.ii.e Pruebas de configuración	170
CONCLUSIONES	171
INDIVIDUALES	171
Jacqueline Feria Enriquez	171
Francisco Javier Murillo Ruiz	172
Francisco Javier Rosas Fonseca	172
Alejandro Nieto Romo	173
Generales	173
BIBLIOGRAFÍA	174
LIBROS Y MANUALES	174
PÁGINAS WEB	175
NORMA Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, Del expediente clínico.	177
0. Introducción	179
1. Objetivo	180
2. Campo de aplicación	180
3. Referencias	180
4. Definiciones	180
5. Generalidades	181
6. Del expediente en consulta externa	182
7. De las Notas Médicas en Urgencias	183
8. De las notas médicas en Hospitalización	183
9. De los reportes del personal profesional, técnico y auxiliar	185
10. Otros documentos	185
11. Concordancia con normas internacionales y mexicanas	186
12. Bibliografía	186
13. Observancia de la Norma	187
14. Vigencia	187
MATRIZ DE PRUEBAS	188
Pruebas funcionales	188
Pruebas interfaz de usuario	191
Pruebas carga de trabajo	193
Pruebas seguridad y control de acceso	197

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, seguimiento de casos y calendarización de citas, 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.

- Calendarización de citas.
- 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 medico.
- 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 CLINICA 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 medico 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.7.1 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 homóloga 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.i	Modelo lineal secuencial	10
II.1.ii	Modelo de cascada o clásico.....	11
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 (UML)	17
II.2.i	Diagramas	18
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.vii	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:

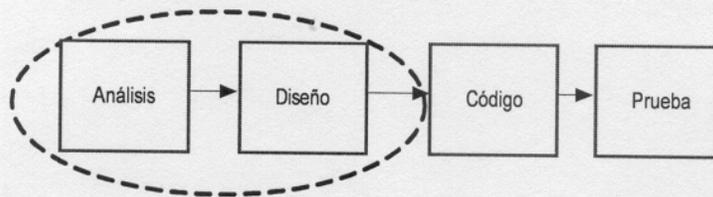
- Modelo lineal secuencial
- Modelo de cascada o clásico
- Modelo incremental
- Modelo evolutivo
- Modelo prototipado de requerimientos
- Modelo espiral

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.i 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.



Ingeniería de Sistemas/Información

Figura II-1 Modelo lineal secuencial

II.1.i.a 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.i.b 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.i.c Código

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

II.1.i.d 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.ii 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.ii.a 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.iii 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.

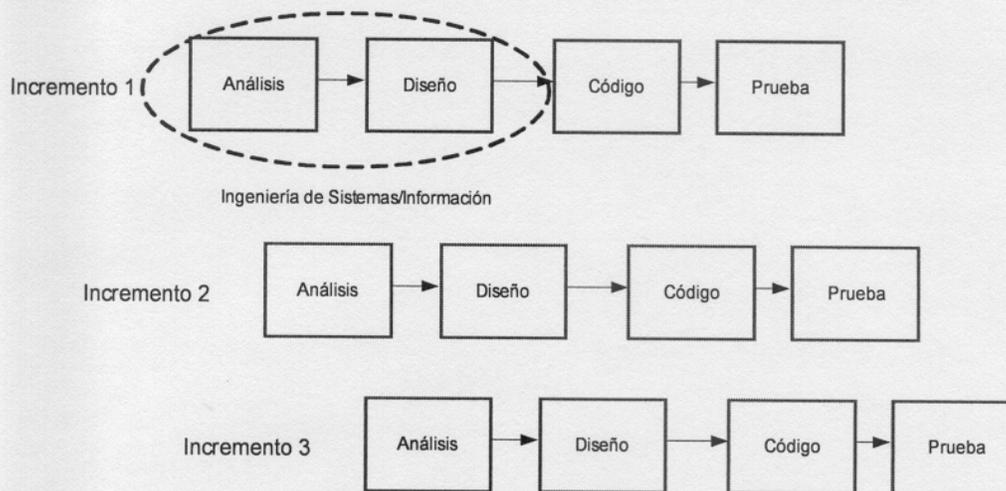


Figura II-2 Modelo incremental

II.1.iv 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.v 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.vi 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.

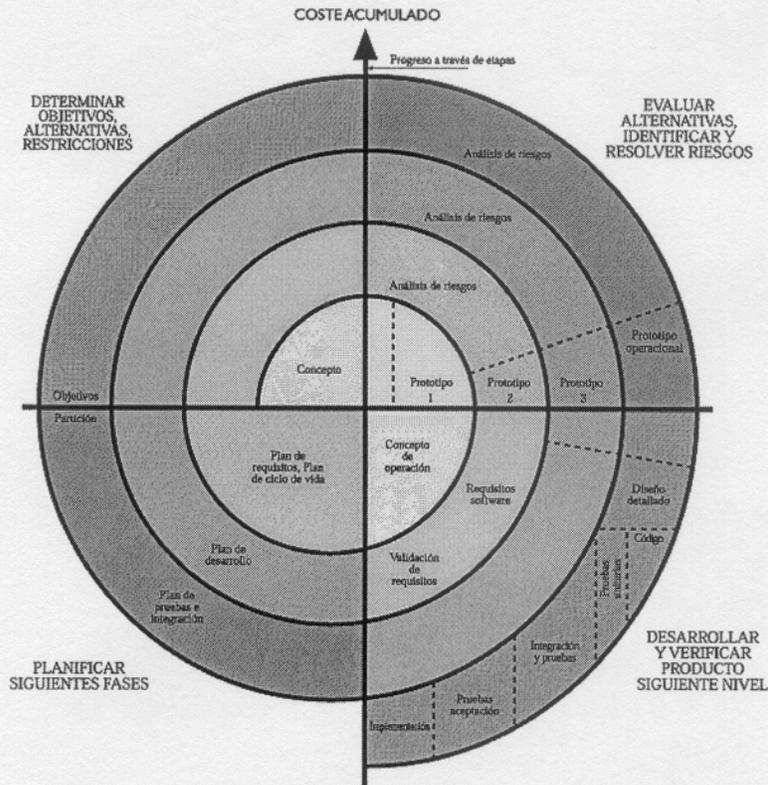


Figura II-3 Modelo en espiral

II.1.vii 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.i 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, interfases, 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, interfases 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 pérdida 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.i.a 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, interfases, 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.

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.

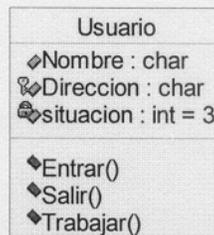


Figura II-4 Ejemplo de clase

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.

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.

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.

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.

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.

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.

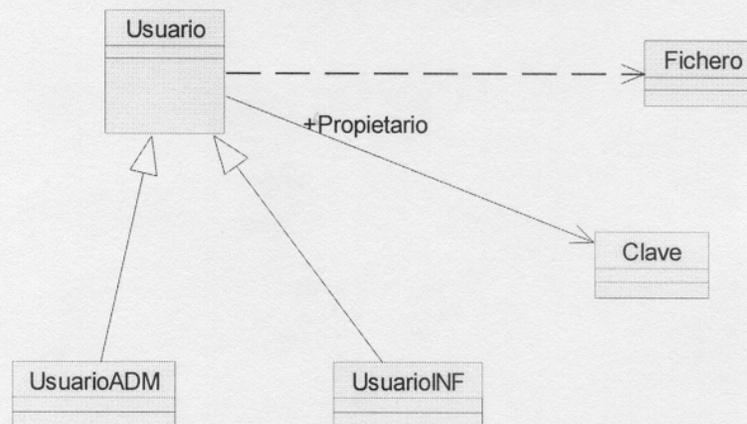


Figura II-5 Ejemplo de diagrama de clases

II.2.i.b 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.

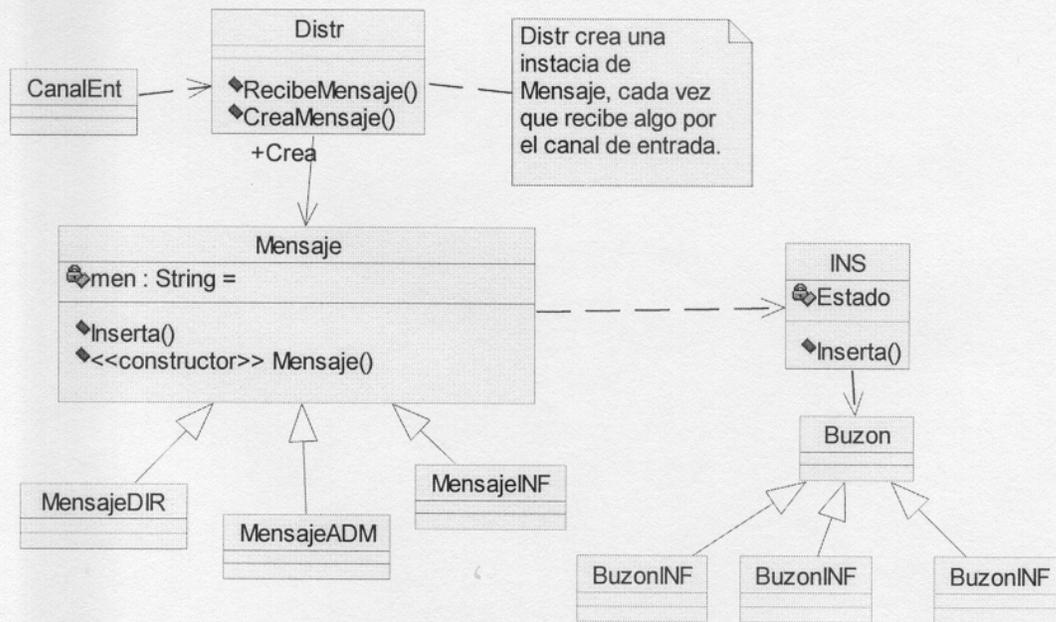


Figura II-6 Ejemplo de diagrama de objetos

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.i.c 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.

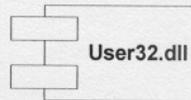


Figura II-7 Ejemplo de componente

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 interfase

En la Figura II-8 Ejemplo de componente e interfase se tiene el mismo componente, pero indica que dispone de una interfase. Al ser una DLL, la interfase 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.i.d 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.

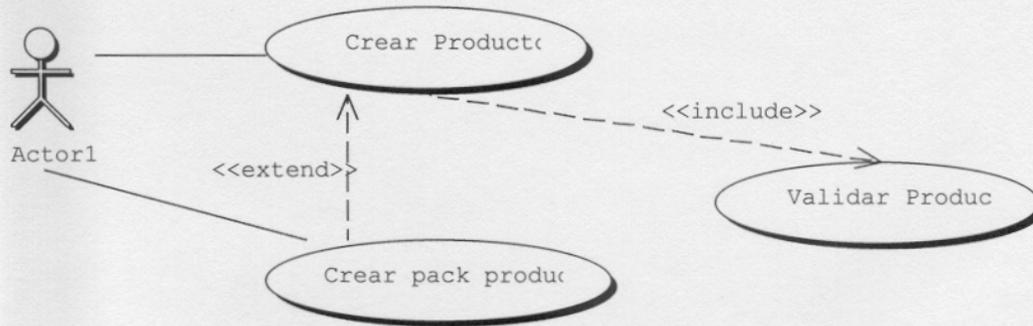


Figura II-9 Ejemplo de caso de uso

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.

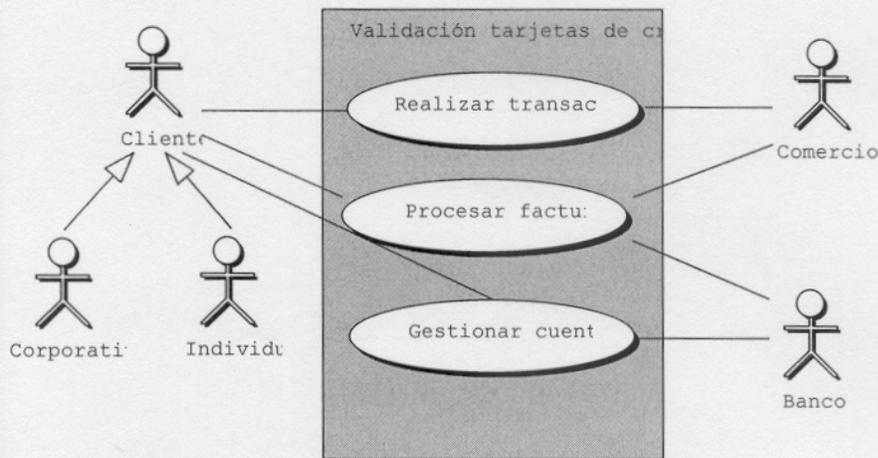


Figura II-10 Ejemplo de modelado de contexto

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 el.

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

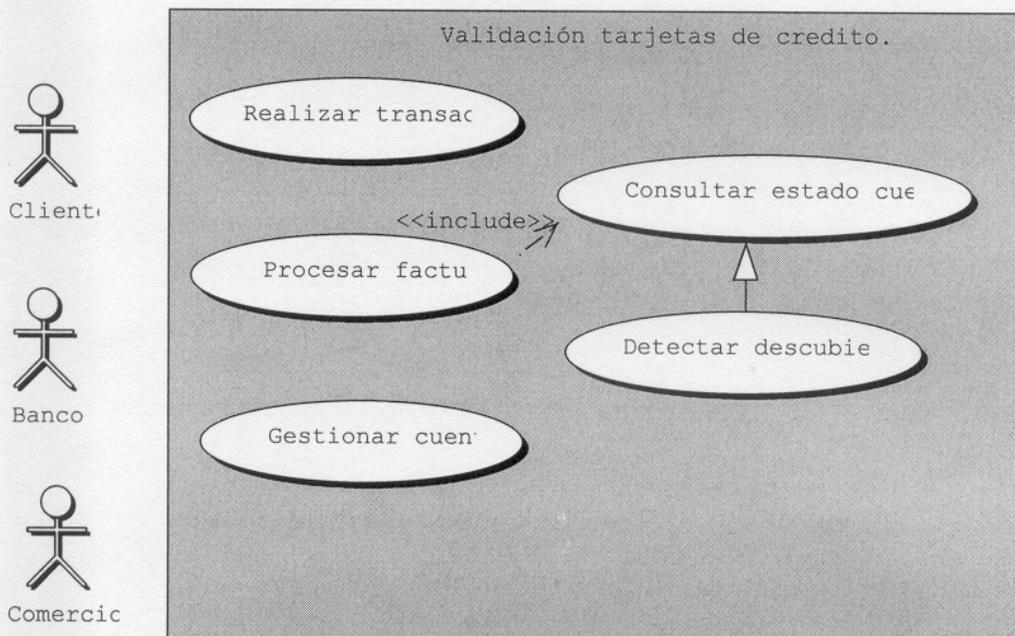


Figura II-11 Ejemplo de modelado de requisitos

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.ii 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

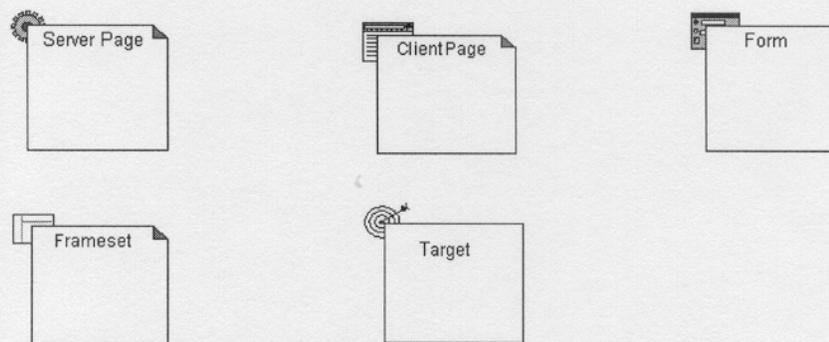


Figura II-13 Extensiones Web para UML por Jim Conallen

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.

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.ii 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

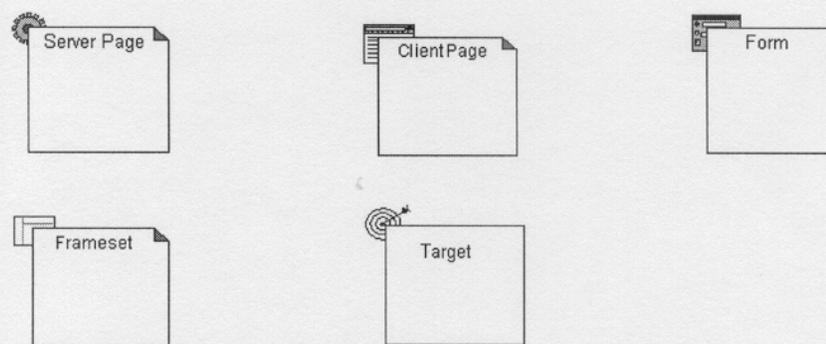


Figura II-13 Extensiones Web para UML por Jim Conallen

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.

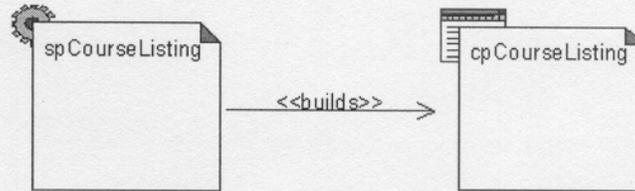


Figura II-14 Estereotipo <<builds>>

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>>

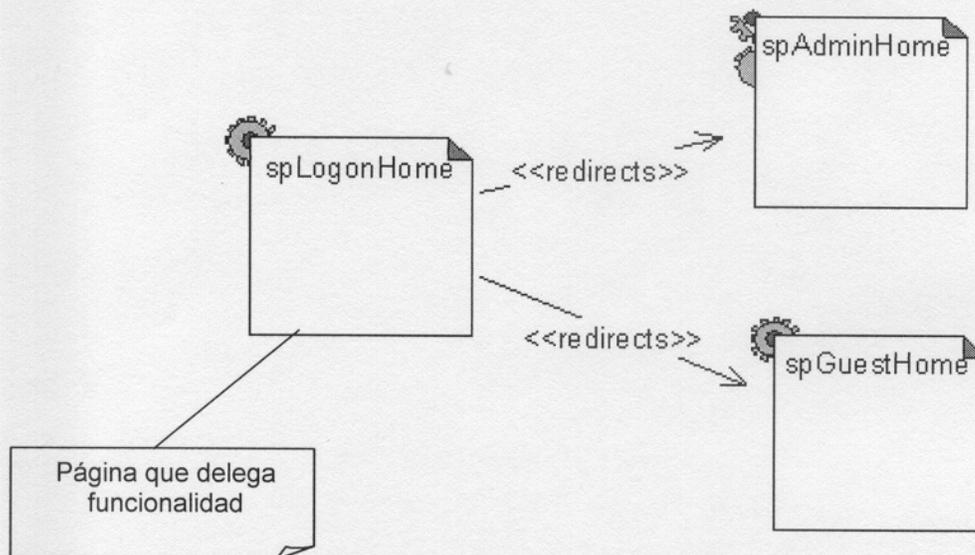


Figura II-15 Estereotipo <<redirects>>

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

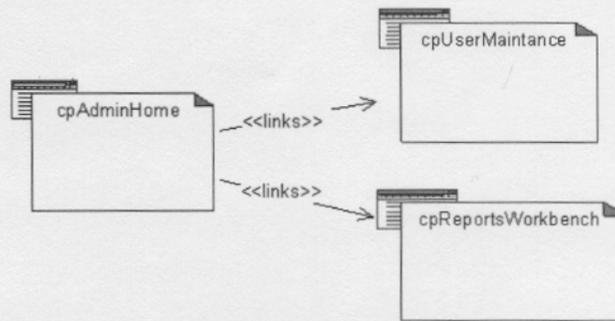


Figura II-16 Vínculos en UML

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>>

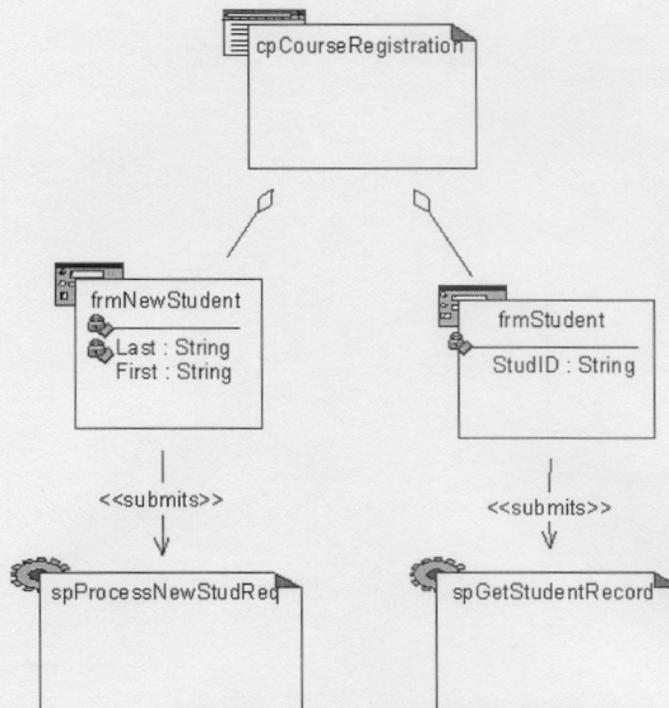


Figura II-17 Estereotipo <<forms>>

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>>`

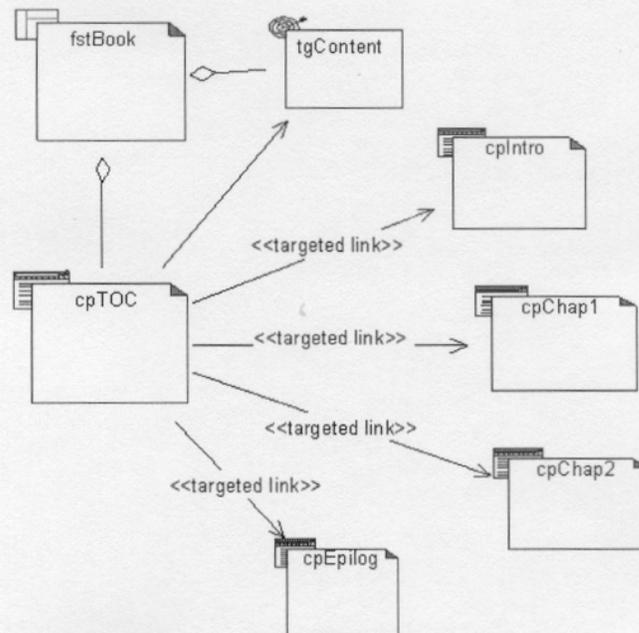


Figura II-18 Estereotipo `<<targeted link>>`

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.i 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.ii 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.iii 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.iv 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.v 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.vi 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.vi.a 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.vi.b 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.vi.c 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.vi.d 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.vii 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.

Índice de figuras

Figura II-1 Modelo lineal secuencial.....	10
Figura II-2 Modelo incremental	13
Figura II-3 Modelo en espiral	16
Figura II-4 Ejemplo de clase	20
Figura II-5 Ejemplo de diagrama de clases.....	21
Figura II-6 Ejemplo de diagrama de objetos	22
Figura II-7 Ejemplo de componente	23
Figura II-8 Ejemplo de componente e interfase	23
Figura II-9 Ejemplo de caso de uso	25
Figura II-10 Ejemplo de modelado de contexto.....	25
Figura II-11 Ejemplo de modelado de requisitos.....	26
Figura II-12 Ejemplo de diagrama de secuencia.....	27
Figura II-13 Extensiones Web para UML	28
Figura II-14 Estereotipo <<builds>>	29
Figura II-15 Estereotipo <<redirects>>.....	29
Figura II-16 Vínculos en UML	30
Figura II-17 Estereotipo <<forms>>	30
Figura II-18 Estereotipo <<targeted link>>.....	31

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	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	40
III.3	REPORTES	62
III.4	REQUERIMIENTOS DE HARDWARE	65
III.5	REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE	66

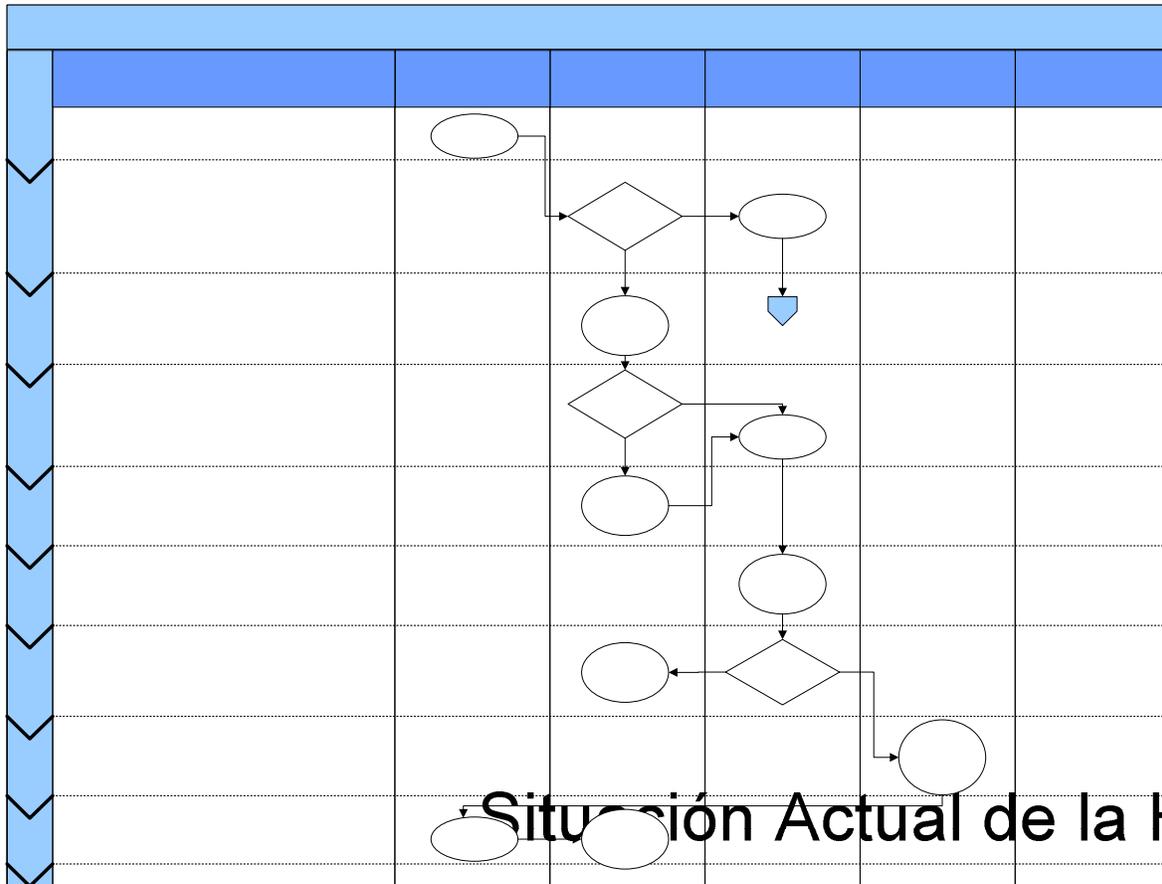
III. ANÁLISIS

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 y están basados en la NOM-168-SSA1-1998, del expediente clínico. 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 desarrollar el sistema y proveer de seguridad al mismo.
- **Requerimientos de software.** Se determinan las herramientas para desarrollar el sistema y para 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.



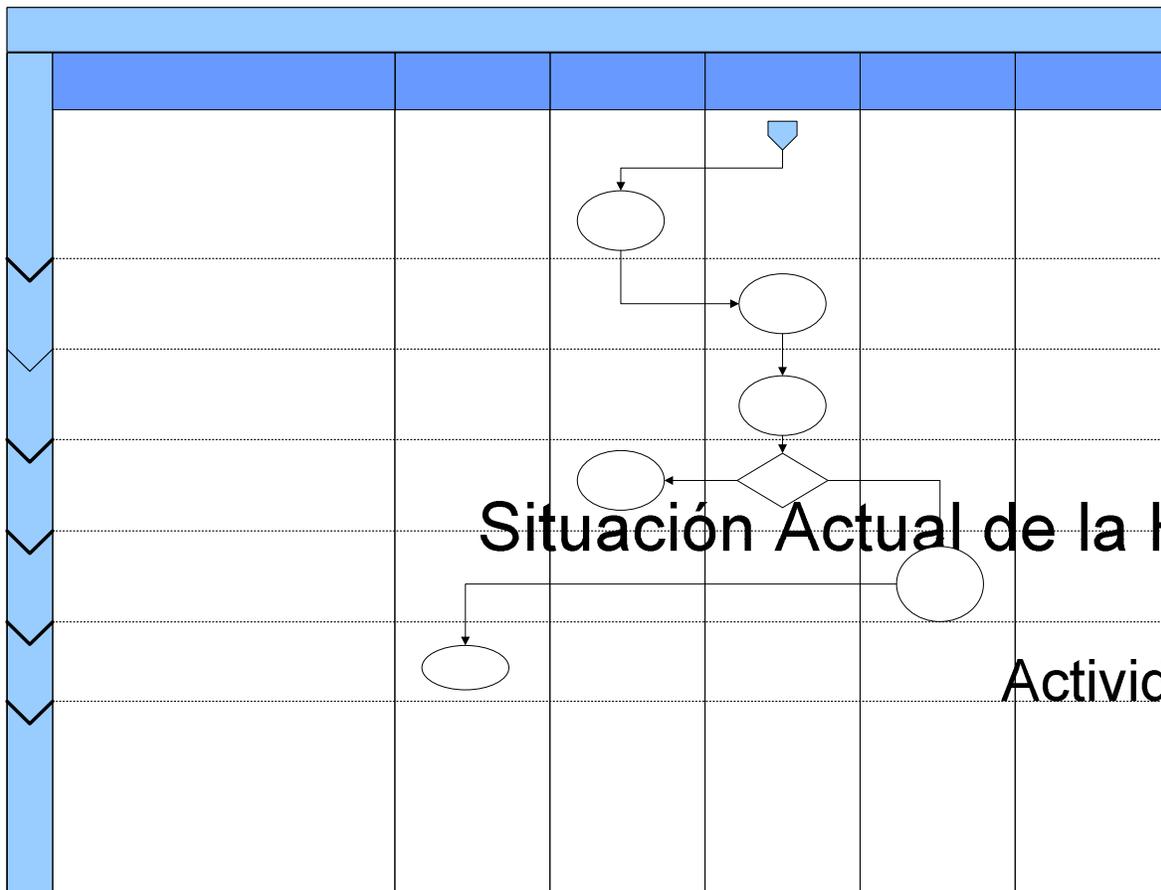
Actividad

1. El paciente ingresa al hospital.



2. Sí el paciente llega al hospital por servicios de urgencias el paciente es atendido por médico residente.

3. Sí el Paciente ingresa al hospital por consulta externa, recepción realiz



10

10. Recepción anota los datos personales del paciente en el formulario de consulta de urgencias.

11

11. Medico anota en el formulario de urgencias la HC

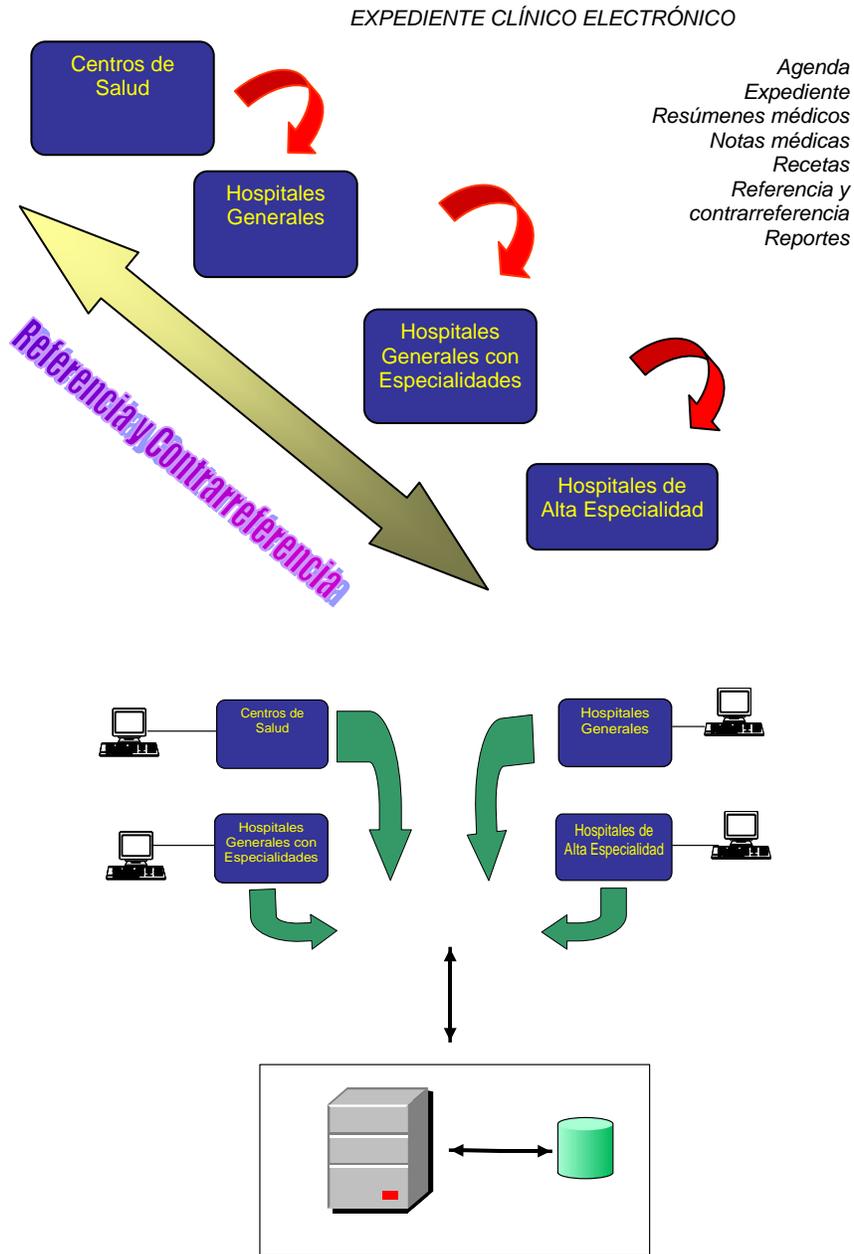
12

12. El medico da el diagnostico e indicaciones.

13. Sí el paciente necesita hospitalización se realizan los trámites.

III.1.i

III.1.ii Descripción de los procedimientos futuros para la consulta externa u Hospitalización.



III.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

El objetivo que se busca es la generación del expediente clínico electrónico mediante el uso de documentos que identifiquen al usuario 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.

Para la generación del mismo se consideran tres casos en los cuales se puede acceder al expediente clínico tal como se muestra en la Figura III-1 Modos de acceso al expediente clínico, ya que el 3 nivel de atención médica es una extensión de hospitalización

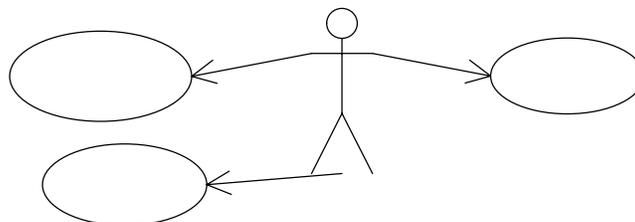


Figura III-1 Modos de acceso al expediente clínico

III.2.i Requerimientos para consulta externa

Para la realización de la atención médica en consulta externa, se sigue el proceso muestran en la Figura III-2 Módulos de atención médica primaria.

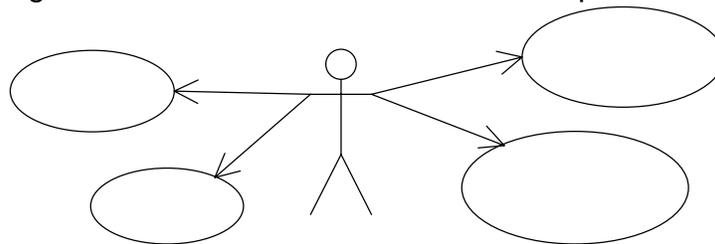


Figura III-2 Módulos de atención médica primaria

Existen 4 módulos principales, los cuales son:

1. Historia clínica.- cuyo propósito es el de tener conocimiento general del paciente y poder llegar a un diagnóstico, tratamiento y pronóstico lo más pronto posible.
2. Notas de evolución.- cuyo objetivo es el de conocer la evolución del padecimiento, en forma cronológica.
3. Notas de interconsulta.- en la cual se llevará un control cronológico de observaciones y tratamientos sugeridos por otros médicos especialistas.

4. Notas de referencia o traslado.- en la cual se describe información concreta y resumida del paciente que se envía a otra unidad para alguna atención médica, además de que contiene la información de su manejo en dicha dependencia.

III.2.ii Requerimientos para hospitalización

Para la hospitalización

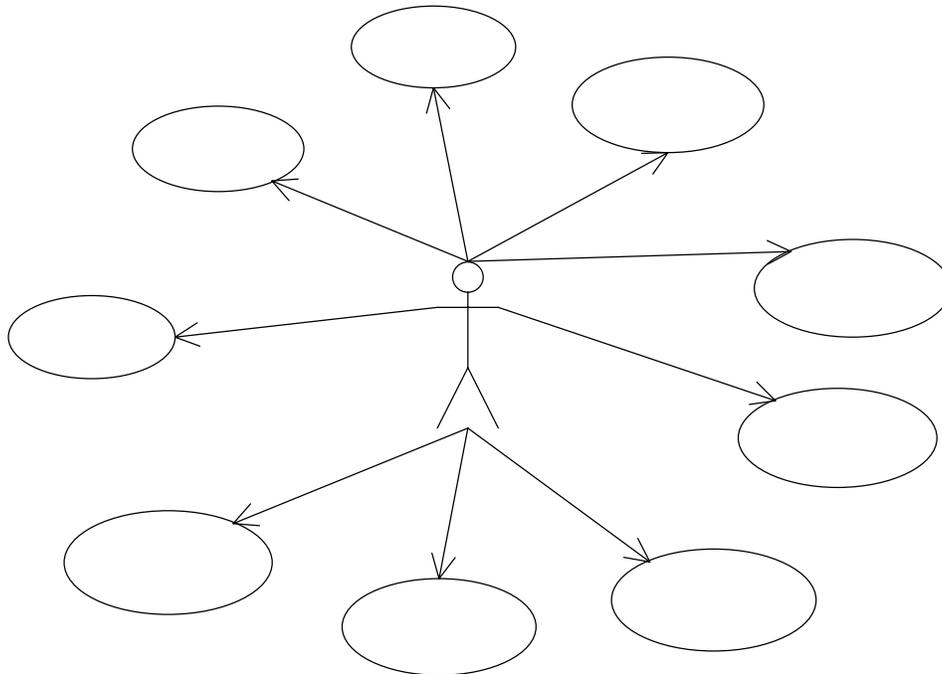


Figura III-3 Módulos para Hospitalización

III.2.iii Historia clínica

Al tener esta un conocimiento general del paciente se dividirá en los módulos mostrados por la Figura III-4 Módulos para Historia Clínica

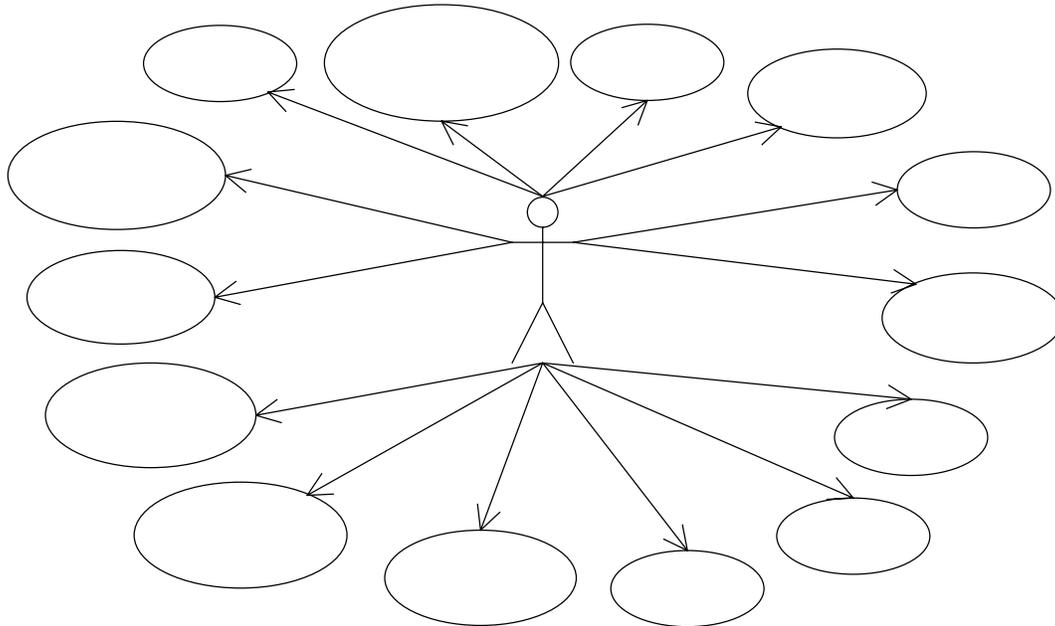


Figura III-4 Módulos para Historia Clínica

III.2.iv Requerimientos para urgencias

El módulo de urgencias da una visión sencilla y eficiente de manejar una parte de expediente clínico para el manejo rápido del mismo, tal como se muestra en la figura Figura III-5 Módulos para urgencias

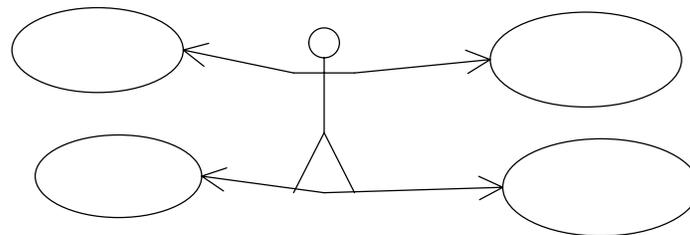


Figura III-5 Módulos para urgencias

Diagnóstico

Análisis y estudios de gabinete

III.2.v Hoja frontal

Cuyo propósito es el de identificar los datos personales del paciente así como referencias del mismo.

III.2.v.a Actores

Admisión general para dar de alta los expedientes
Médico, Enfermera para hacer uso de los expedientes generados

III.2.v.b Descripción de la sección

La hoja frontal se divide en 4 secciones principales:

1. Datos del establecimiento.- Nombre y dirección del establecimiento
2. Datos del paciente.- Datos personales del paciente
3. Datos adicionales.- Datos adicionales de importancia
4. Derechohabencia.- Derechohabencia si/no
5. En caso de emergencia.- Telefonos adicionales para casos de emergencia

III.2.v.c Atributos

Datos del establecimiento

Tipo de establecimiento.- Lugar donde se presta atención médica, fija o móvil; público, social o privado (ej. hospital, clínica, consultorio, etc.) RC¹

Nombre.- Nombre del establecimiento (ej. "Hospital el buen samaritano")

Calle.- Nombre de la calle

Número interior.- Número interior

Número exterior.- Número exterior

Colonia.- Nombre de la colonia

Delegación/Municipio.- Nombre de la delegación o municipio

Código postal.- Código postal

País.- País. RC

Ciudad.- Ciudad. RC

Estado.- Estado

Teléfono.- Número de teléfono, permitir agragar varios teléfonos

Tipo de teléfono.- Tipo de teléfono (ej. Teléfono oficina, teléfono casa, celular, etc.). RC

E-mail.- Dirección de correo electrónico

¹ Requiere catálogo

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

Razón y denominación social.- Razón y denominación social del propietario o concesionario

III.2.v.d Datos del paciente

Datos personales

No. de expediente.- El número de expediente se asignará automáticamente en función a la fecha de nacimiento del paciente y apertura de expediente, se asigna al guardar los datos del paciente más un consecutivo el cual se inicializa todos los días, el usuario no puede modificarlo, ej.. ABCD-0000000001

Fecha del expediente.- Fecha en que se creó el expediente, se registrará la fecha del sistema, el usuario no podrá modificarla

Nombres.- Nombre(s) completo

Apellido paterno.- Apellido paterno

Apellido materno.- Apellido materno

Fecha nacimiento.- Fecha nacimiento

Edad.- Edad actual

Sexo.- Selección entre Femenino (F) y Masculino (M)

Estado civil.- Estado civil, soltero, casado, viudo, etc. RC

Domicilio

Calle.- Nombre de la calle

Número interior.- Número interior

Número exterior.- Número exterior

Colonia.- Nombre de la colonia

Delegación/Municipio.- Nombre de delegación o municipio

Código postal.- Código postal

País.- País. RC

Ciudad.- Ciudad. RC

Estado.- Estado. RC

Teléfono.- Número de teléfono, se puede agregar varios teléfonos

Tipo de teléfono.- Tipo de teléfono (ej. Teléfono oficina, teléfono casa, celular, etc.). RC

E-mail.- Dirección de correo electrónico

III.2.v.e Datos adicionales

Grupo sanguíneo.- Grupo Sanguíneo. RC

Religión.- Religión que profesa. RC

Escolaridad.- Nivel de estudios. RC

Ocupación.- En qué trabaja. RC

Lugar de nacimiento.- País y ciudad. RC

III.2.v.f Referencias / Derechohabiencia

Se llena en caso de que sean asegurados o con convenio

Titular.- El paciente es el titular (si/no)

Nombres.- Del titular (se llena en caso de que el paciente no sea el titular)

Apellido paterno.- Del titular (se llena en caso de que el paciente no sea el titular)

Apellido materno.- Del titular (se llena en caso de que el paciente no sea el titular)

Teléfono.- Del titular (se llena en caso de que el paciente no sea el titular), se pueden agregar varios teléfonos

Tipo de teléfono.- Del titular (se llena en caso de que el paciente no sea el titular) (ej. Teléfono oficina, teléfono casa, celular, etc.). RC

Parentesco.- Parentesco con el titular (ej. Padre, madre, cónyuge, hijo, etc.), RC

Institución.- Institución a la que pertenece (ej. aseguradora, compañía, IMSS, etc.)

Nombre de la institución.- Nombre del seguro, compañía con convenio

III.2.v.g En caso de emergencia

Avisar a.- Nombre y apellidos de la persona a la que se le dará aviso

Parentesco.- Parentesco con el paciente (ej. Padre, madre, cónyuge, hijo, amigo, etc.). RC

Teléfono.- Número de teléfono, con opción de agregar varios teléfonos

Tipo de teléfono.- Tipo de teléfono (ej. Teléfono oficina, teléfono casa, celular, etc.). RC

Comentarios.- Texto libre

III.2.vi Antecedentes heredo familiares

Cuyo objetivo es el de identificar los antecedentes maternos y paternos de importancia de acuerdo a las opciones mostradas, en caso de que no se enliste el padecimiento se tendrá que especificar en comentarios.

III.2.vi.a Actores

Médico

III.2.vi.b Atributos

Lista de familiares.- Familiares: madre, padre, abuelo paterno, tíos, tías, etc. RC

Tipo de padecimiento.- Especificar el tipo de padecimiento del familiar:

Definir catálogo con: Diabetes, Hipertensión arterial, Cardiopatías, Obesidad, Neoplasias, Malformaciones congénitas, Epilepsia, SIDA, Osteoarticulares,

Pulmonares, Neurológicas, Cardiovasculares, Renales, Endócrinas, Infecciosas, Hematológicas, Metabólicas, De los sentidos, Otros
Comentarios.- Comentarios adicionales.

III.2.vii Antecedentes patológicos

Cuyo objetivo es el de identificar aquellos antecedentes médicos, alérgicos, quirúrgicos, traumáticos, etc.

III.2.vii.a Actores

Médico

III.2.vii.b Atributos

Médicos.- Indique SI/NO y comentarios

Alérgicos.- Indique SI/NO y comentarios

Quirúrgicos.- Indique SI/NO y comentarios

Traumáticos.- Indique SI/NO y comentarios

Drogadicción.- Indique SI/NO y comentarios

Transfusiones.- Indique SI/NO y comentarios

Otras adicciones.- Indique SI/NO y comentarios como tipo de drogas consumidas, la cantidad y periodicidad

VIH.- Indique SI/NO

III.2.viii Antecedentes no patológicos

Cuyo objetivo es el de identificar aquellos antecedentes extra de carácter no patológico como alimentación, actividad física, etc.

III.2.viii.a Actores

Médico

III.2.viii.b Atributos

Alimentación.- Indique SI/NO y comentarios

Actividad física.- Indique SI/NO y comentarios

Tabaquismo.- Indique SI/NO y comentarios

Inmunizaciones.- Indique SI/NO y comentarios

Alcoholismo.- Indique SI/NO y comentarios

Otros antecedentes.- Indique SI/NO y comentarios

III.2.ix Antecedentes gineco obstétricos

El objetivo es llevar un control de las visitas gineco obstétricas de la mujer

III.2.ix.a Actores

Doctor, Ginecólogo.

III.2.ix.b Atributos

Menarca.- Indique fecha de primera menstruación

Ritmo.- Indique SI/NO

Comentario.- Texto libre

Vida sexual activa.- Indique SI/NO

Comentario.- Texto libre

Último evento obstétrico

Parto.- Número de parto

Fecha.- Fecha del parto

Aborto.- Número de aborto

Fecha.- Fecha del aborto

Cesárea.- Número de cesárea

Fecha.- Fecha de la cesárea

Óbito.- Número de óbito

Fecha.- Fecha del óbito

Datos adicionales

Última menstruación.- Fecha última

Gesta.- Número de gesta

Fecha.- Fecha de gesta

Para.- Número de para

Fecha.- Fecha de para

Número compañeros sexuales.- Número de compañeros

Tipo de anticonceptivo.- Especificar el tipo

Definir catálogo con: ritmo, local, DIU, hormona oral, hormona inyectable, quirúrgico, ninguno

Fecha de aplicación.- Fecha de inicio de aplicación del anticonceptivo

Papanicolao.- Fecha del último estudio

Inicio síndrome climatérico.- Fecha de inicio de menopausia

Comentarios.- Texto libre

III.2.x Antecedentes pediátricos

Se llevara un resumen de los tratamientos de alimentación empleada en los niños de la mamá

III.2.x.a Actores

Doctor, Pediatra

III.2.x.b Atributos

Alimentación seno materno.- Indique SI/NO
Duración meses/días.- Especifique duración
Alimentación artificial.- Indique SI/NO
Duración meses/días.- Especifique duración
Alimentación mixta.- Indique SI/NO
Duración meses/días.- Especifique duración
Ablactación.- Indique SI/NO
A qué edad.- Especifique duración
Alimentación actual, especifique.- Describa alimentación actual

III.2.xi Antecedentes prenatales

Llevar un control de los acontecimientos antes del parto

III.2.xi.a Actores

Ginecólogo, Médico

III.2.xi.b Atributos

Control prenatal.- Indicar si hubo control antes del nacimiento
No. productos vivos.- Indicar cuántos hijos nacieron vivos
Grupo sanguíneo madre.- Grupo y RH. RC
Grupo sanguíneo padre.- Grupo y RH. RC
Grupo sanguíneo hijo.- Grupo y RH. RC

Crecimiento uterino

Altura del fondo uterino.- Para obtener la gráfica se usa como eje vertical
Semana de gestación.- Para obtener la gráfica se usa como eje horizontal
Comentarios.- Observaciones

III.2.xii Antecedentes perinatales

Llevar un control de los acontecimientos durante el parto

III.2.xii.a Actores

Ginecólogo, Doctor

III.2.xii.b Atributos

Parto único.- Indique SI/NO

Distocico vaginal.- Indique si el producto fue obtenido por otros medios

Eutocico.- Indique si fue parto normal

Múltiple.- Indique SI/NO

Abdominal.- Indique si fue obtenido por medio de cesarea

Tipo anestesia o analgesia.- Especifique el tipo

Tipo y manejo de distocia.- Especifique el tipo de utensilio empleado p/e forceps

III.2.xiii Padecimiento actual

Se llevará conforme al sistema SOAP

III.2.xiii.a Actores

Doctor

III.2.xiii.b Atributos

Sobjetivo.- Lo que el paciente cree tener, Observaciones

Objetivo.- Lo que el doctor determina, que tiene el paciente. Observaciones

Análisis.- Observaciones

Plan.- Medicación y tratamiento posterior. Observaciones

III.2.xiv Interrogatorio por aparatos y sistemas

Realizar un compendio de problemas por regiones del paciente.

III.2.xiv.a Actores

Doctor

III.2.xiv.b Atributos

Cabeza y org. sentidos

Pelo.- Indique SI/NO y síntomas. p/e. caída, caspa, resequedad, etc.

Ojos.- Indique SI/NO y síntomas. p/e. conjuntivitis, visión clara, visión borrosa, etc.

Oídos.- Indique SI/NO y síntomas ej. dolor, sumbido, identifica los sonidos, etc.

Nariz.- Indique SI/NO y síntomas ej. identifica los olores, resequedad, flujo, sangrado, etc.

Boca.- Indique SI/NO y síntomas ej. identifica sabores, lesiones, etc.

Faringe.- Indique SI/NO. Especifique síntomas

Laringe.- Indique SI/NO. Especifique síntomas

Comentarios.- Algún comentario relacionado con la cabeza y órganos de los sentidos

Aparato cardiorrespiratorio

Cianosis.- Indique SI/NO

Disnea.- Indique SI/NO

Dolor torácico.- Indique SI/NO

Edema.- Indique SI/NO

Estridor.- Indique SI/NO

Hipo.- Indique SI/NO

Palpitaciones.- Indique SI/NO

Tos.- Indique SI/NO

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el aparato cardio respiratorio

Aparato digestivo

Defecación.- Describa las características de defecación

Deglución.- Describa cómo es la deglución

Dolor abdominal.- Indique SI/NO y observaciones

Hemorroides.- Indique SI/NO

Ictericia.- Indique SI/NO

Nauseas.- Indique SI/NO

Número de evacuaciones.- Indique el número por día

Pirosis.- Indique SI/NO

Prurito anal.- Indique SI/NO

Regurgitaciones.- Indique SI/NO

Vómito.- Indique SI/NO

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el aparato digestivo

Aparato urinario

Cantidad de orina.- Especifique: baja, regular, exceso

Características de la orina.- Especifique: transparente, turbia, etc.

Dolor.- Indique SI/NO

Frecuencia.- Especifique el número de veces al día

Incontinencia urinaria.- Indique SI/NO

Urgencia.- Indique SI/NO

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el aparato urinario

Aparato genital masculino

Problema en eyaculación.- Indique SI/NO. Especifique síntoma. Requiere catálogo: ej. dolor, sin eyaculación, sangrado, precoz, etc.

Problema en erección.- Indique SI/NO. Especifique síntoma. Requiere catálogo: ej. disfunción eréctil, dolor, etc.

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el aparato genital masculino

Aparato genital femenino

Anticoncepción.- Especifique.

Flujo vaginal.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Dismenorrea.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Función sexual.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Glándulas mamarias.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Prurito.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Ritmo menstrual.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Sangrado anormal.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Síntomas perineales.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Tensión premenstrual.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Trastornos menstruales.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el aparato genital femenino

Aparato músculo esquelético

Articulaciones.- Indique SI/NO. Requiere catálogo: ej. dolor, hinchazón, trueno, etc.

Sistema esquelético.- Indique SI/NO. Requiere catálogo: ej. fractura, dolor, etc.

Sistema muscular.- Indique SI/NO. Requiere catálogo: ej. dolor, hinchazón, etc.

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el aparato músculo esquelético

Vascular periférico

Cambios tróficos.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Claudicación intermitente.- Indique SI/NO.

Especifique características.- Descripción de los síntomas

Edema.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Pigmentación anormal.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Úlceras.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Várices.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el sistema endocrino

Endocrino

Bochornos.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Caracteres sexuales.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Intolerancia al calor.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Intolerancia al frío.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Pilodipsia.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Polifagia.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Poliurina.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el sistema endocrino

Piel

Acné.- Indique SI/NO y comentarios

Equimosis.- Indique SI/NO y comentarios

Petequia.- Indique SI/NO y comentarios

Lesiones.- Indique SI/NO y comentarios

Pelo.- Indique SI/NO y comentarios

Vello.- Indique SI/NO y comentarios

Pigmentación.- Indique SI/NO y comentarios

Prurito.- Indique SI/NO y comentarios

Sudoración.- Indique SI/NO y comentarios

Textura.- Indique SI/NO y comentarios

Uñas.- Indique SI/NO y comentarios

Otros comentarios.- Algún comentario relacionado con el sistema tegumentario

Sistema nervioso

Cefalea.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Disestesias.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Estado de conciencia.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Movimientos anormales.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Parálisis.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Parecía.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Trastornos del lenguaje.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Comentarios.- Algún comentario relacionado con el sistema nervioso

Esfera psíquica

Alucinaciones.- Indique SI/NO y comentarios

Ansiedad.- Indique SI/NO y comentarios

Compulsiones.- Indique SI/NO y comentarios

Depresión.- Indique SI/NO y comentarios

Euforia.- Indique SI/NO y comentarios

Fallas de la memoria.- Indique SI/NO y comentarios

Fobias.- Indique SI/NO y comentarios

Hipersomnia.- Indique SI/NO y comentarios

Ideas delirantes.- Indique SI/NO y comentarios

Ideas obsesivas.- Indique SI/NO y comentarios

Insomnio.- Indique SI/NO y comentarios

Irritabilidad.- Indique SI/NO y comentarios

Toxicómanas.- Indique SI/NO y comentarios

Trastornos de conducta.- Indique SI/NO y comentarios

Otros comentarios.- Algún comentario relacionado con la esfera psíquica

Generales

Adenopatías.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Apetito.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Aumento de peso.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Calofríos.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Edema.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Fiebre.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Pérdida de peso.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Astenia.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Adinamia.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Anorexia.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Sueño.- Indique SI/NO. Descripción de los síntomas

Comentarios.- Observaciones

III.2.xv Exploración física

Llevar un registro de la somatometría y hábito exterior del paciente

III.2.xv.a Actores

Enfermeras, Doctores

III.2.xv.b Atributos

Signos vitales

Frecuencia cardiaca.- Latidos cardiacos por minuto

Frecuencia respiratoria.- Inspiraciones por minuto

Tensión arterial sistólica.- Tensión alta

Tensión arterial diastólica.- Tensión baja

Temperatura.- Temperatura corporal en grados centígrados

Talla.- Estatura en metros

Peso.- Peso en kilogramos

Inspección general

Estado de conciencia.- Describir el estado

Estado emocional.- Describir el estado

Cianosis.- Describe la cianosis

Palidez.- Describe la palidez

Habitus exterior.- Descripción del habitus exterior

Comentarios.- Algún comentario relacionado con los signos vitales

III.2.xvi Análisis y estudios de gabinete

El objetivo de este módulo es recabar en un solo lugar y comparar entre cada uno de ellos.

III.2.xvi.a Actores

Laboratorista, Médico, Personal Rayos X.

III.2.xvi.b Atributos

Fecha del estudio.- Fecha en que se realiza el estudio

Hora del estudio.- Hora en que se realiza el estudio

Tipo de estudio.- Laboratorio, gabinete, rayos X, etc. Requiere catálogo

Nombre del estudio.- Ej. Química sanguínea, rayos X de ... Requiere catálogo

Observaciones.- Resultados del estudio

III.2.xvii Diagnósticos

Resumen de consulta externa

III.2.xvii.a Actores

Doctor

III.2.xvii.b Atributos

Tipo de diagnóstico.- Requiere catálogo: Diagnóstico definitivo, diagnóstico deferencial, impresión diagnóstica

Resumen diagnóstico.- Resumen concreto del diagnóstico

Estado.- Seleccionar; "controlado" o "no controlado"

Comentarios.- Comentarios adicionales

III.2.xviii Notas de evolución

Tener un resumen oportuno del padecimiento actual, signos vitales y la evolución de la enfermedad.

III.2.xviii.a Actores

Doctor, Enfermera

III.2.xviii.b Atributos

Identificación del paciente

Anteriormente definida

Padecimiento actual

Anteriormente definida

Somatometría

Anteriormente definida

III.2.xix Terapéutica empleada, resultados obtenidos

III.2.xix.a Actores

Doctor

III.2.xix.b Atributos

Tratamiento.- Tratamiento a seguir

Indicaciones.- Indicaciones sobre el medicamento

Recetas.- Medicación recomendada

Comentarios.- Comentarios adicionales

III.2.xx Notas de referencia o traslado

El objetivo de esta nota es la de dar un resumen diagnóstico entre unidades médicas, el cual sirva como parámetro para el traslado del paciente.

III.2.xx.a Actores

Doctor, Establecimientos externos

III.2.xx.b Atributos

Datos personales

Información del paciente

Datos del establecimiento receptor

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

Padecimiento actual

Anteriormente definido, da un resumen diagnóstico del padecimiento

III.2.xxi Notas de interconsulta

El objetivo es proveer al médico de especialidad información valiosa que pueda ser evaluada para un mejor tratamiento del paciente

III.2.xxi.a Actores

Doctores con especialidad

III.2.xxi.b Atributos

Datos personales

Información del paciente

Padecimiento actual

Anteriormente definido, dando un resumen diagnóstico del padecimiento

Estudios de laboratorio y gabinete

Estudios extras que ayuden a detectar el problema del paciente

Diagnóstico

Objetivo de consulta

Terapéutica empleada

Tratamiento empleado antes de ser enviado el paciente

III.2.xxii Nota de ingreso

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

III.2.xxii.a Actores

Doctor

III.2.xxii.b Atributos

Somatometría

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.2.xxiii Nota de egreso

El 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.2.xxiii.a Actores

Doctor

III.2.xxiii.b Atributos

Padecimiento actual

Anteriormente definida, indicando la razón por la que salió 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.- Indicar el motivo de egreso

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

Defunción.- llenar en caso de que el paciente halla fallecido.

III.2.xxiv Nota preoperatoria

Proporcionará información antes de la operación tal como motivo de la operación, cirugía planeada y terapéutica a seguir para preparar al paciente.

III.2.xxiv.a Actores

Enfermeras de piso.- para ver el tipo de cuidados empleados para preparar al paciente.

Especialistas, Doctores.- quienes realizarán la operación.

III.2.xxiv.b 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

Los datos aquí puestos será la cirugía planeada

Fecha y hora de la cirugía

Tipo de cirugía.- Se requiere catálogo de cirugías.

Riesgo.- Indicar los riesgos asociados a la cirugía.

Pronósticos.- Indicar 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.2.xxv Nota postoperatoria

Proporciona información sobre la cirugía realizada al paciente, así como el diagnóstico y resultados obtenidos.

III.2.xxv.a Actores

Enfermeras de piso.- para ver las indicaciones que serán realizadas al paciente para su rehabilitación.

Doctores.- quienes proporcionarán los problemas y diagnósticos de la cirugía.

III.2.xxv.b 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 doctores y realizado por las enfermeras para la pronta rehabilitación del paciente.

III.2.xxvi Descripción de los permisos por grupos de usuarios

Un factor importante ha considerar en el sistema de HCDPW es la seguridad, la cual es importante al momento de consultar la información.

Se entiende por seguridad cuatro términos principalmente:

- Autenticidad (saber quién actualiza la información);
- Integridad (estar seguros de que la información no ha sido alterada en el camino);
- Confidencialidad (que nadie más que el personal autorizado tenga acceso a los datos);
- No repudio (no se puede negar que se ha actualizado la información por que consta la firma del usuario).

Por ello, y para evitar posibles problemas a futuro, la información de la HCDPW debe contar con la firma digital, encriptación y respaldo de la información sensible. La firma digital es el documento de identidad de la red, es la huella digital del usuario, que es identificado por un login y password, dado a que se requerirá que cada persona que haya realizado un cambio en la HCDPW deje su firma a fin de disponer de un archivo que indique quién y cuándo la modifíco.

Asimismo el sistema deberá aceptar a usuarios como administrador, médico general, especialista, laboratorista, enfermera, recepcionista y trabajo social del sector salud, los cuales tendrán ciertos privilegios dentro del sistema. Una vez dentro del sistema se podrá consular, añadir, modificar y eliminar un módulo del mismo, así también como para los usuarios.

En base a los requerimientos podemos identificar 7 usuarios principales y sus respectivos permisos se muestran en la tabla de abajo.

PERMISOS DE USUARIOS Historia Clínica Digital para el Paciente vía Web

Permiso	Grupo 1	Grupo 2		Grupo 3		Grupo 4	
	Administrador	Médico General	Especialista	Laboratorista	Enfermera	Recepcionista	Trabajo Social
Atención Médica Primaria (1er. Nivel)							
a) Hoja Frontal	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	Q	Q	Q, AL, I	Q
b) Antecedentes							
Hereditarios	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Patológicos	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
No Patológicos	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
Gineco-Obstétricos	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	X	Q	X	X
c) Padecimiento Actual	Q, A, D, I	Q, A, I	Q, A	X	Q	X	Q
d) Interrogatorio	Q, A, D, I	Q, A, I	Q, A	X	Q	X	X
e) Exploración Física							
Signos Vitales	Q, A, D, I	Q, A, I	Q, A	X	Q, A, I	X	X
Esquemas	Q, A, D, I	Q, A, I	Q, A	X	Q	X	X
f) Diagnóstico	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	X	Q	X	Q
g) Plan							
Receta	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	X	Q	X	Q
Estudios de Laboratorio	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	Q, A, I	Q	X	Q
Hospitalización	Q, A, D, I	Q, A, I	Q	X	Q	Q, A, I	Q

h) Evolución							
Nota de Evolución	Q, A, D, I	Q, A,I	Q	X	Q	Q	Q
Resultados de Laboratorio	Q, A, D, I	Q, A,I	Q	X	X	X	Q
Notas de Referecia/Traslado	Q, A, D, I	Q, A,I	Q	X	Q	Q	Q
Atención Médica Especializada o Ambulatoria (2do. Nivel)							
i) Diagnóstico Especialista	Q, A, D, I	Q	Q, A,I	X	Q,	X	Q
j) Plan Especialista						X	
Receta	Q, A, D, I	Q	Q, A,I	X	Q	X	Q
Estudios de Laboratorio	Q, A, D, I	Q	Q, A,I	Q, A,I	Q	X	Q
Hospitalización	Q, A, D, I	Q	Q, A,I	X	Q	Q, A, I	Q
K) Evolución Especialista							
Nota de Evolución	Q, A, D, I	Q	Q, A,I	X	Q	Q	Q
Resultados de Laboratorio	Q, A, D, I	CO	Q, A,I	X	X	X	Q
Notas de Referecia/Traslado	Q, A, D, I	Q, A,I	Q, A,I	X	Q	Q	Q
Atención Médica Hospitalaria (3er.Nivel)							
Notas Medicas de Hospitalización	Q, A, D, I	Q, A, D, I	Q, A, D, I	Q	Q	Q	Q
Notas de pre-operatoria	Q, A, D, I	Q	Q,A,D,I	Q	Q	X	Q
Notas de pre-anestésica, vigilancia y registro anestésico	Q, A, D, I	Q	Q,A,D,I	Q	Q	X	Q
Notas de pos-operatoria	Q, A, D, I	Q	Q,A,D,I	Q	Q	X	Q
Diagnóstico pre-operatorio	Q, A, D, I	Q	Q,A,D,I	Q	Q	X	Q
Defunción	Q, A, D, I	Q	Q,A,D,I	Q	Q	Q	Q
Hoja de egreso	Q, A, D,	Q	Q,A,D,I	Q	Q	Q	Q

voluntario	I						
Investigación y Desarrollo	Q, A, D, I	Q	Q,A,D,I	Q	Q	X	Q
Otros							
Celendarización de Citas	Q, A, D, I	Q,A,D,I	Q, A, D, I	Q, A, D, I	Q, A, D, I	Q	X
Celendarización General	Q, A, D, I	X	X	X	X	Q, A, D, I	X
Usuarios (Directorio)	Q, A, D, I	Q	Q	Q	Q	Q	Q
Reportes	Q, A, D, I	Q	Q	Q	Q	Q	Q
Administración Técnica							
Expotar e Importar la BD	Q, A, D, I	X	X	X	X	X	X
Mantenimiento de Catalogos	Q, A, D, I	X	X	X	X	X	X

Siglas Utilizadas

Sigla	Descripción
Q	Consultas
A	Atas
D	Bajas
I	Cambios
X	No tiene acceso

III.3 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 de impresión del reporte
- Nivel de atención
- Es su caso, la especialidad del médico tratante

Para definir la información que contendrá cada reporte se hará referencia a las tablas de requerimientos, los reportes que se listan se sujetarán a lo establecido en los permisos de acceso por grupo de usuarios.

Expediente

- Hoja frontal, debe contener; datos del establecimiento, datos personales del paciente, domicilio, datos adicionales, referencia, en casos de emergencia a quién avisar.
- Historia, debe contener; antecedentes heredo-familiares, antecedentes personales patológicos y no patológicos, antecedentes prenatales, antecedentes perinatales, padecimiento actual, interrogatorio por aparatos y sistemas, exploración física, hospitalizaciones, cirugías, estudios y análisis, diagnósticos, tratamientos indicaciones y resultados.
- 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 personales y el motivo del traslado.
- Citas, debe contener; la fecha y tipo de cita, motivo de la consulta, horario de la consulta y médico que lo atenderá.
- Nota de urgencia, debe contener; fecha y hora de registro, signos vitales, exploración física, estudios realizados, diagnóstico.
- Ingreso hospitalización, fecha y hora de hospitalización, signos vitales, exploración física.
- Nota quirúrgica, fecha y hora de cirugía, diagnóstico, plan quirúrgico, tipo de intervención quirúrgica, riesgos, notas pre-operatorias y post-operatorias.
- Nota de egreso, debe contener; fecha y hora de egreso, motivo del egreso, datos desde su ingreso hasta su egreso.

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.
- Investigación clínica en seres humanos, debe contener; resultados de la necropsia, procedimientos realizados, observaciones.
- 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 primaria y especializada

- 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.
- Principales causas de atención, en función del CIE10: mostrar cifras por períodos, agrupar por sexo y por edades.
- En función del CIE10 agrupar los diferentes diagnósticos, especificaciones y tratamientos.
- Indicativos que muestren la frecuencia de padecimientos por períodos.
- Total de pacientes con derechohabencia y tipo de derechohabencia.
- Total de pacientes por ocupación y escolaridad.

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.
- Principales causas de urgencia, en función del CIE10: mostrar cifras por períodos, agrupar por sexo y por edades.
- Total de pacientes por ocupación y escolaridad.

Atención médica hospitalaria

- Total de hospitalizaciones, mostrar cifras por períodos.
- Total de hospitalización por: cirugía, tratamiento, urgencia.
- 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.
- Indicadores de mortandad:
 - Principales causas de fallecimientos, en función del CIE10

- Tasa neta de mortalidad = Defunciones después de 48 hrs. / total de egresos hospitalarios en un período
- Tasa bruta de fallecimiento = Defunciones / total de egresos hospitalarios

Cirugías

- Total de cirugías, mostrar cifras por períodos.
- Total y comparativo de cirugías por sexo y por edad, mostrar cifras por períodos.
- Principales causas de cirugía, en función del CIE10: mostrar cifras por períodos, agrupar por sexo y por edades.

III.4 REQUERIMIENTOS DE HARDWARE

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

Para lograr lo anterior, se utilizan las siguientes herramientas:

- Para el servidor las características son las siguientes
 - Procesador Pentium III a 550 Mhz.
 - 250 MB se swap
 - Tarjeta de red
 - 120 Gb de espacio en Disco Duro
 - Unidad Lectora de Discos Compactos
- Para los equipos cliente las características son las siguientes
 - Procesador Pentium III a 550 Mhz.
 - 256 MB de RAM
 - Disco Duro de 20 GB
 - Conexión a Internet

Los requerimientos del equipo deben variar dependiendo de la cantidad de historias clínicas y 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.

Si bien es sabido que para un sistema de alta disponibilidad estos requerimientos cambian para el sistema prototipo son suficientes; las pruebas se hicieron con 5 usuarios como máximo.

III.5 REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

El software es la parte esencial para la construcción del sistema y debe cumplir con las siguientes características:

- Efectividad.- Esto significa que si el software elegido cumple con el funcionamiento requerido.
- Fácil uso.- Tiene que ver con el aprendizaje para el manejo del software.
- Portabilidad.- Esto es muy importante si se desea poder migrar a una plataforma diferente en el futuro.
- Costo.- Esta parte es muy importante ya que se puede elegir entre un software gratuito o uno con licencia el cual puede tener un alto costo.
- Ayuda en línea.- Si el software a utilizar está respaldado por documentación en un sitio Web.
- Recursos de Hardware.- Esto tiene que ver con el funcionamiento estable entre el software y el hardware.
- Soporte Técnico.- Se debe tomar en cuenta que las herramientas seleccionadas cuenten con un soporte técnico.

Considerando las características mencionadas se decidió trabajar con las siguientes herramientas:

- Para el servidor
 - Sistema operativo Linux RedHat Advance Server 3.0
 - Servicios de Internet
 - Base de Datos PostgreSQL
 - PHP
- Para el cliente
 - Explorer versión 6 (no estoy segura en la versión)
 - Netscape 7.1 (no estoy segura en la versión)

III.5.i 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 nos da la pauta para ver costos y alcance del mismo.

En cuanto al costo podemos 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 tendríamos que hablar no sólo del sistema operativo, si no además de 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 que debido a esta aceptación existen empresas que se han dedicado a dar soporte técnico al mismo.

Para el levantamiento del sistema se eligió la distribución de RedHat Linux Advance Server debido a su popularidad y por la gran cantidad de listas de discusión existentes, las cuales proveen una base de conocimiento para preguntas frecuentes.

III.5.ii Servidor de páginas web

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

Figura III.4-6 Comparativa de servidores Web (NetCraft)².

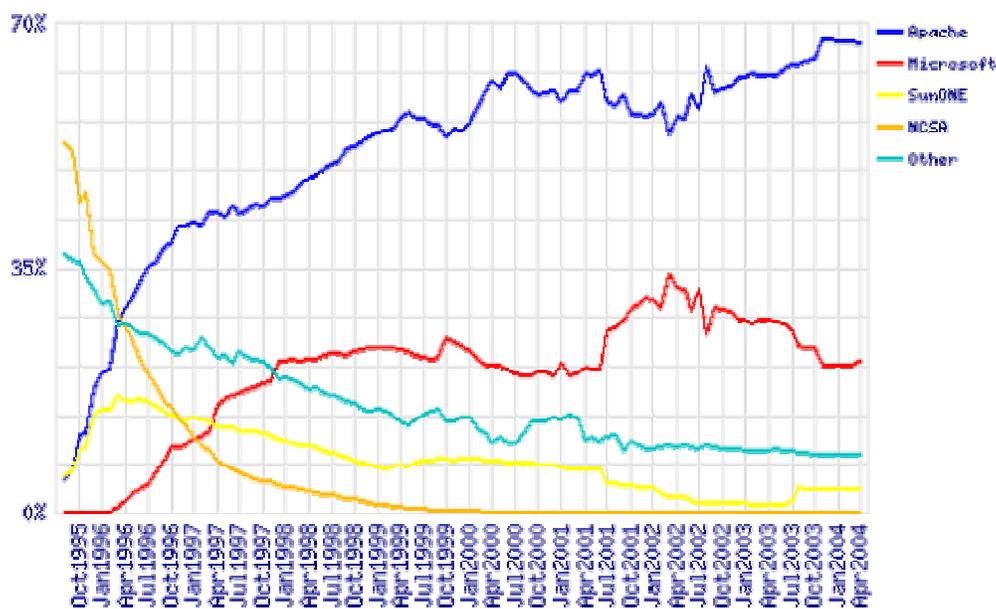


Figura III.4-6 Comparativa de servidores Web (NetCraft)

² http://news.netcraft.com/archives/2004/04/01/april_2004_web_server_survey.html

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.

a) 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 sea en función de parámetros que proporcione el usuario, se usan las extensiones de apache para poder incorporar esta interactividad, llamados formalmente como scripts.

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.

En últimas épocas 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 vea la Figura III.4-7 Uso de PHP en sitios Web³.

³ <http://www.php.net/usage.php>

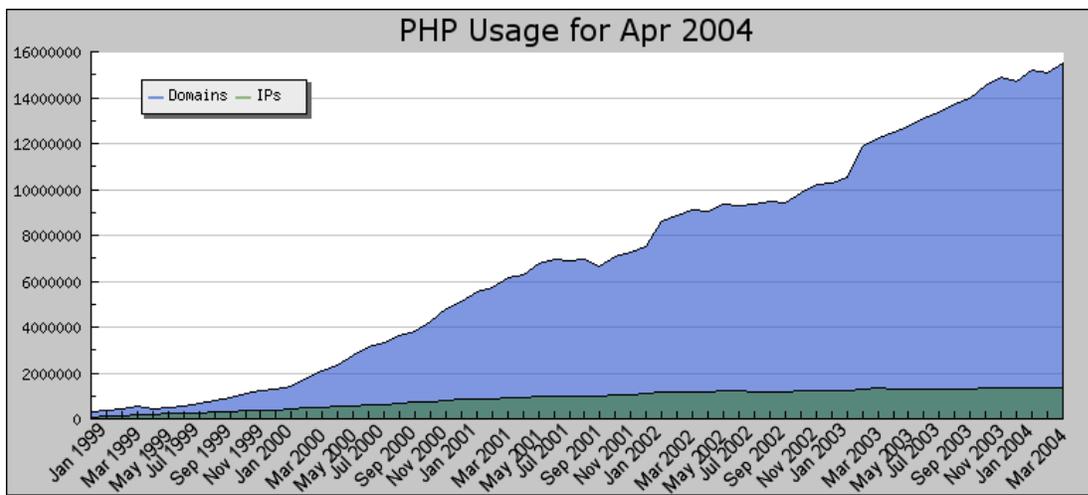


Figura III.4-7 Uso de PHP en sitios Web

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, MySQL, 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.

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. Para nuestro caso lo vamos a usar como un módulo de Apache, la ventaja es que se obtiene 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 destacamos 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

b) 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.4.iii 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. El paradigma para este sistema de acceso es Internet. La mayoría de los servidores de base de datos actuales soportan protocolos de red. El más difundido es TCP/IP usado en Internet.

Por tanto un servidor de base de datos a través de Internet debe permitir poder realizar:

- 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.

La tabla III.X muestra a grandes rasgos las diferencias entre algunas bases de datos:

Integrar la tabla de mi clase de BD

Estas comparaciones respaldan que la elección de PostgreSQL es una herramienta eficaz para el sistema de HCDPW.

El servidor de bases de datos será el encargado de almacenar y administrar correctamente los datos del sistema, se optó por PostgreSQL al 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.

CAPÍTULO IV

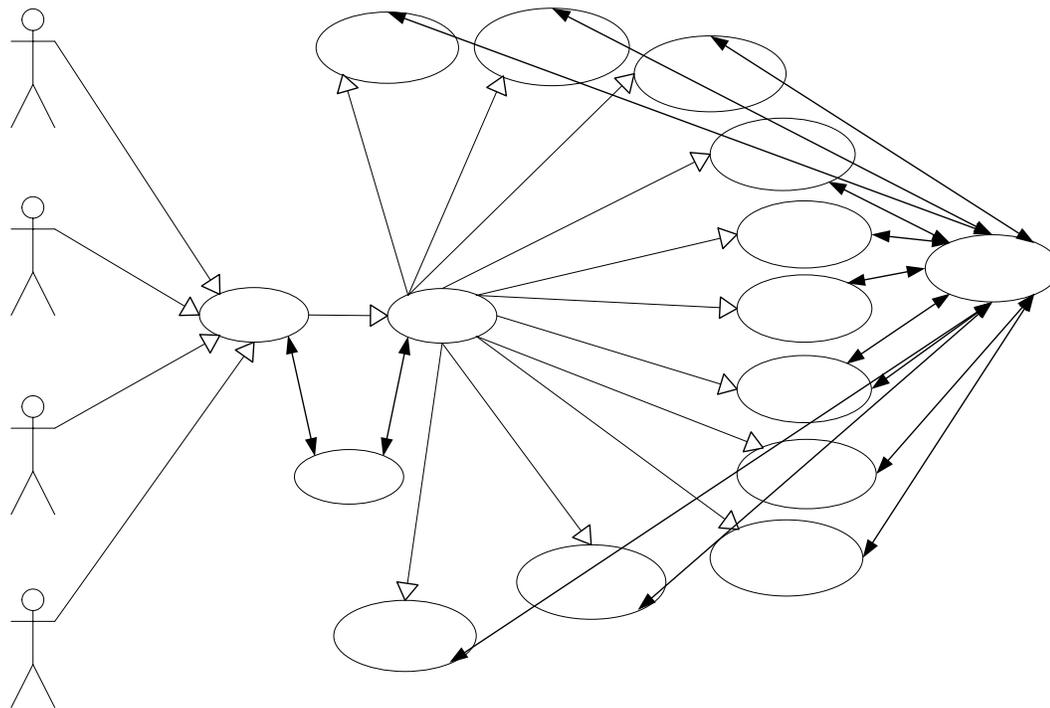
DISEÑO

IV.	DISEÑO	77
IV.1	COMPORTAMIENTO GENERAL DEL SISTEMA.....	78
IV.2	AUTENTIFICACIÓN	78
IV.3	EXPEDIENTE	82
IV.4	HOJA FRONTAL.....	85
IV.5	ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES	89
IV.6	ANTECEDENTES PATOLOGICOS.....	92
IV.7	ANTECEDENTES NO PATOLOGICOS.....	94
IV.8	ANTECEDENTES PEDIATRICOS.....	97
IV.9	ANTECEDENTES PRENATALES	99
IV.10	PADECIMIENTO ACTUAL.....	102
IV.11	INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS.....	105
IV.12	SIGNOS VITALES	109
IV.13	ESTUDIOS DE GABINETE Y OTROS	111
IV.14	TERAPEUTICA EMPLEADA Y RESULTADOS OBTENIDOS.....	115
IV.15	DIAGNOSTICO.....	118
IV.16	NOTA DE EGRESO.....	120
IV.17	NOTA DE REFERENCIA O TRANSLADO	123
IV.18	SEGURIDAD MODULOS.....	126
IV.19	SEGURIDAD GRUPOS	129
IV.20	SEGURIDAD – PERMISOS.....	131
IV.21	SEGURIDAD – PERFIL DE USUARIO.....	133

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



IV.2 AUTENTIFICACIÓN

Autenticación	
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 de administrador el usuario ○ Botón de submit • Estado login <ul style="list-style-type: none"> ○ Ir a la BD y corroborar login y passwd

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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
<p>Variaciones:</p>	<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

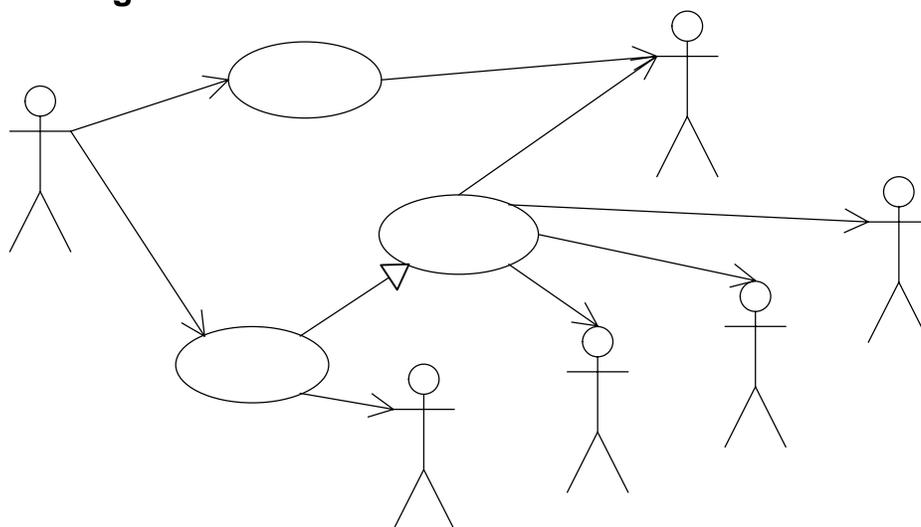


Figura IV-1 Diagrama de casos de uso - Autenticación

IV.2.2 Diagrama de colaboración para el cliente

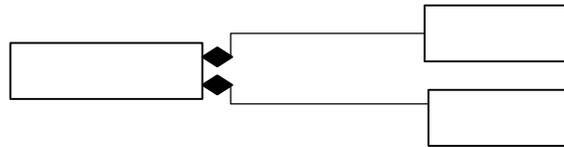
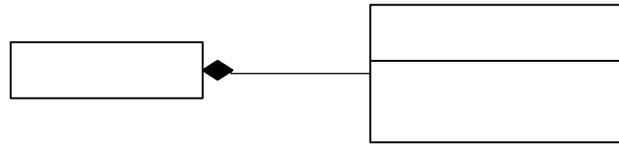


Figura IV-2 Diagrama de colaboración para el cliente- Autenticación

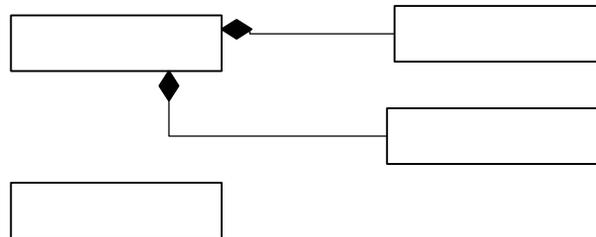


Figura IV-3 Diagrama de colaboración para el servidor - Autenticación

«Página
logi

«Página
Cualq

IV.2.3 Diagrama de Secuencias

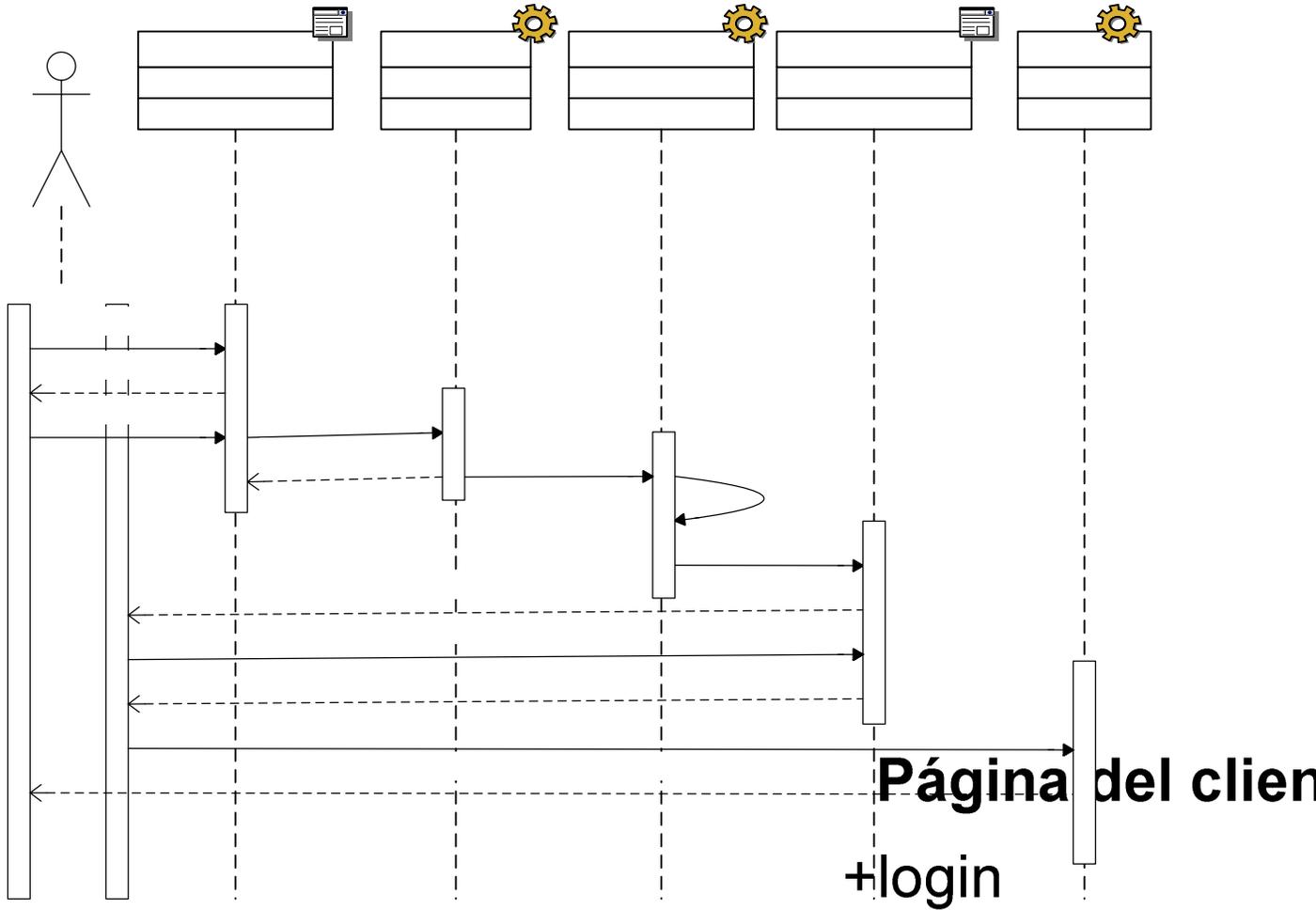


Figura IV-4 Diagrama de secuencia - Autenticación

Usuario

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

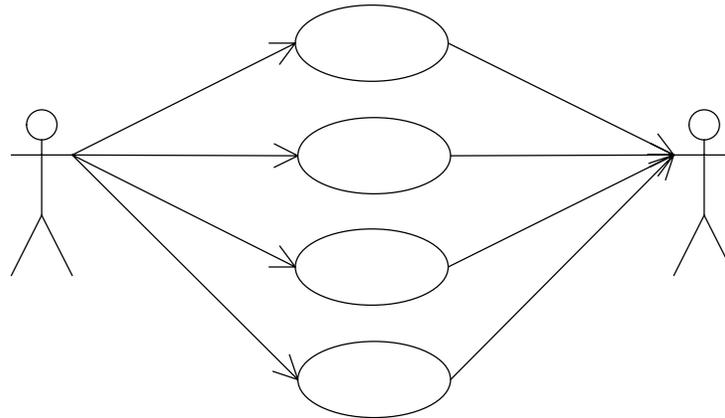


Figura IV-5 Diagrama de casos de uso - expedientes

IV.3.2 Diagrama de colaboración para el cliente

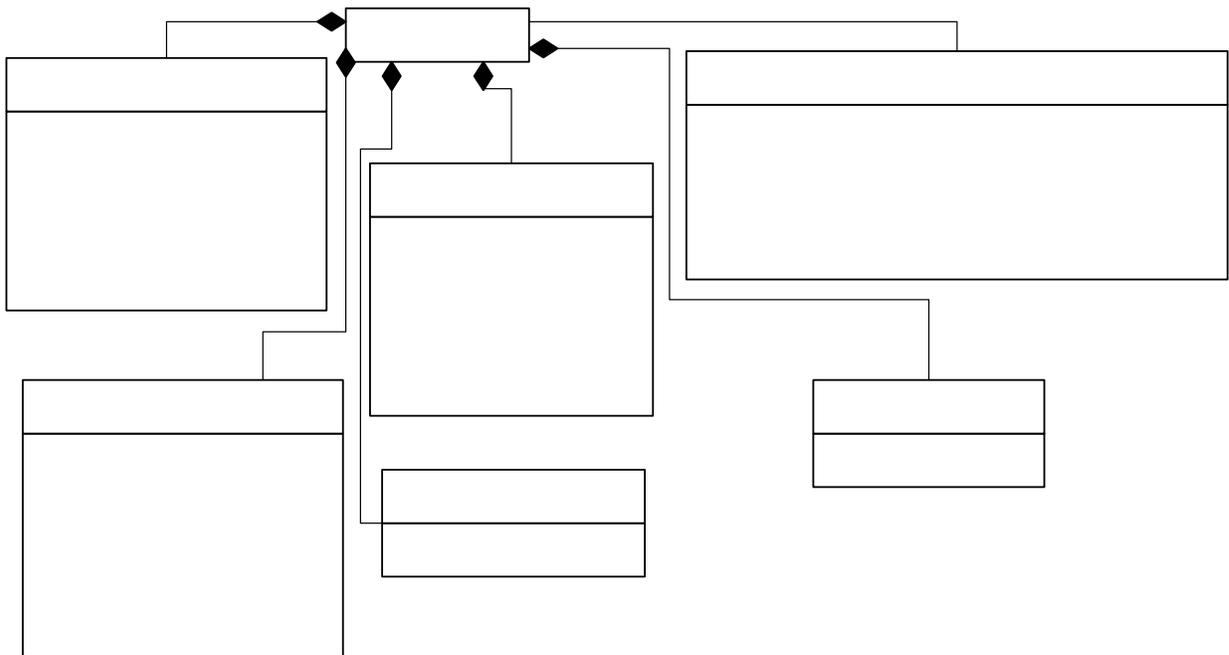


Figura IV-6 Diagrama de colaboración - Expediente

IV.3.3 Diagrama de Secuencias

«Form»

insertar

- +datos personales
- +dirección
- +contactos paciente
- +referencias familiares
- +derecho habiencia
- +comentarios

«Hidden» -accion : string = inserta

«Submit» +Agregar

«Form»

modificar

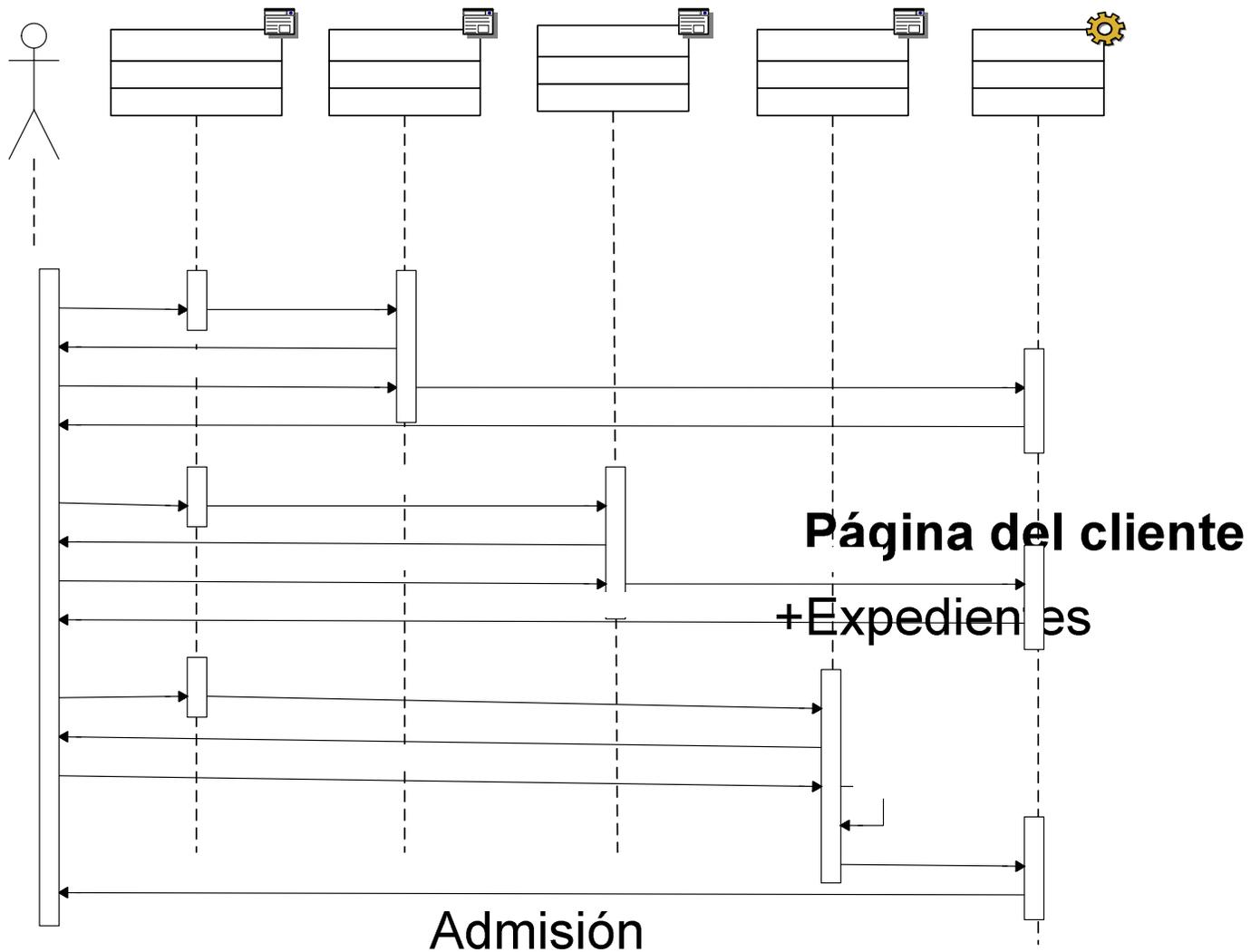


Figura IV-7 Diagrama de secuencia - Expediente

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

Seleccionar

Mostrar

Introducir datos

	<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

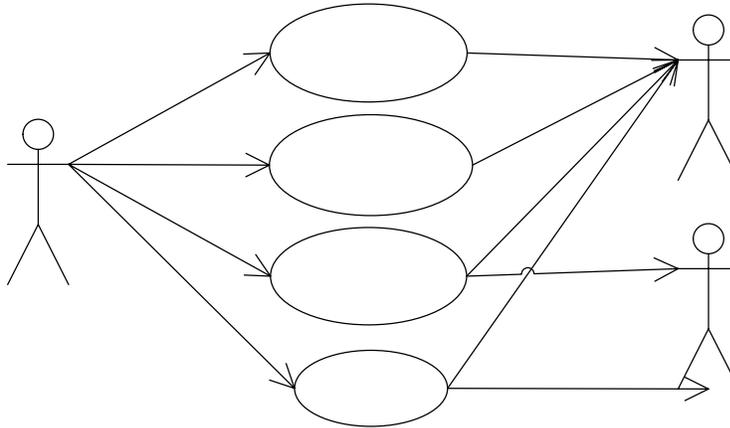


Figura IV-8 Diagrama de casos de uso – Hoja frontal

IV.4.2 Diagrama de colaboración para el cliente

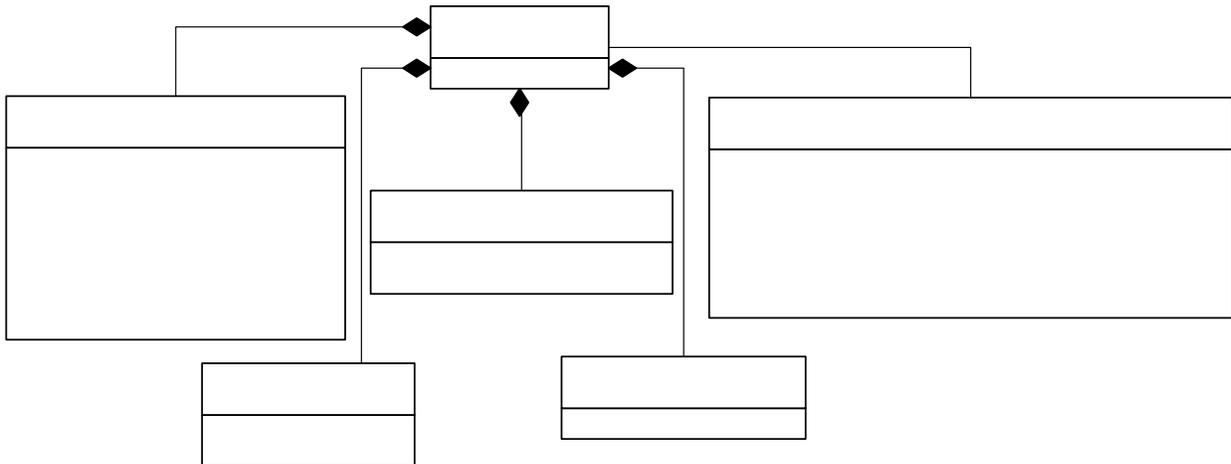


Figura IV-9 Diagrama de colaboración – Hoja frontal

IV.4.3 Diagrama de Secuencias

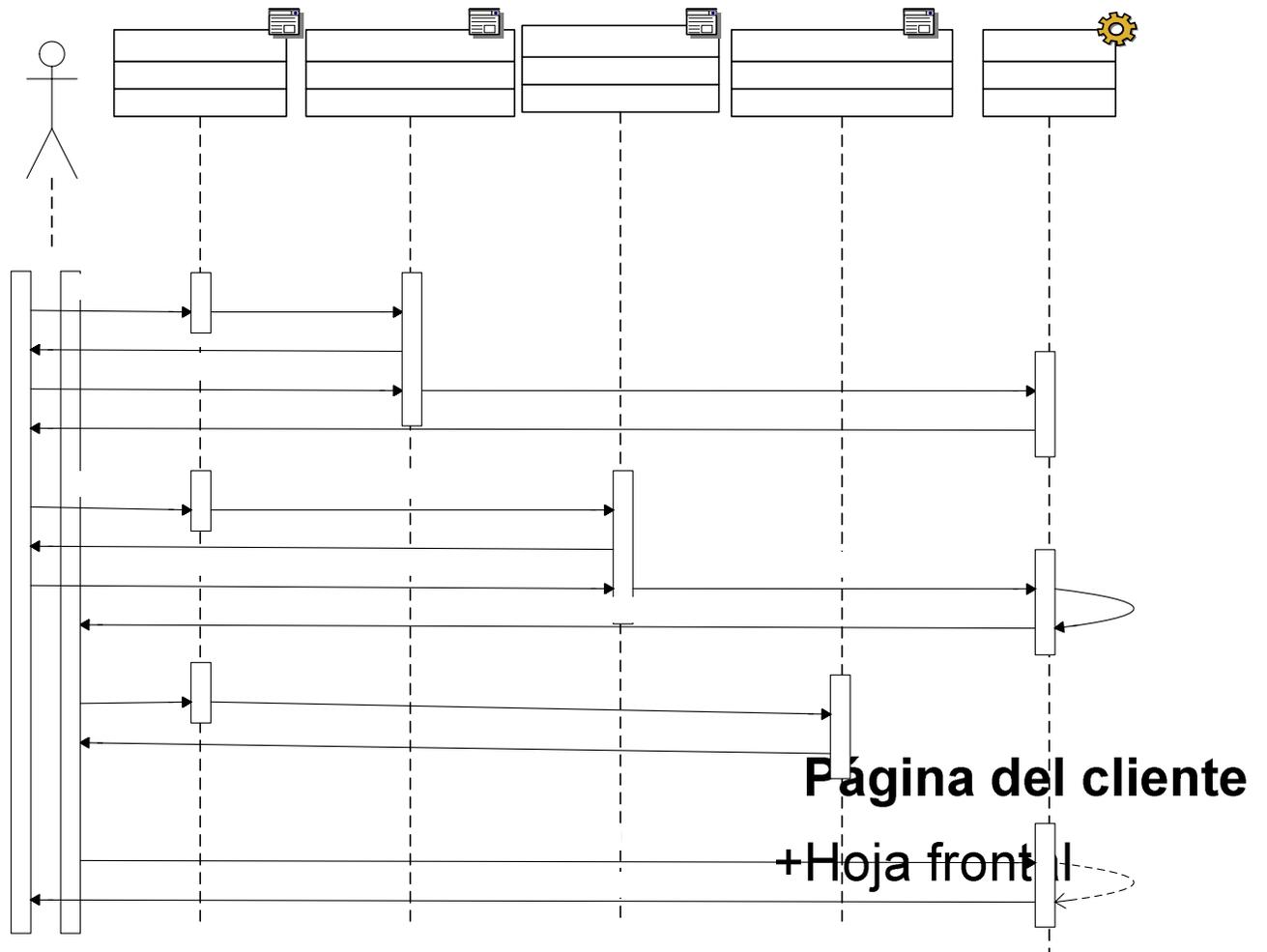


Figura IV-10 Diagrama de secuencia – Hoja frontal

Doctor

Seleccionar

<<defa

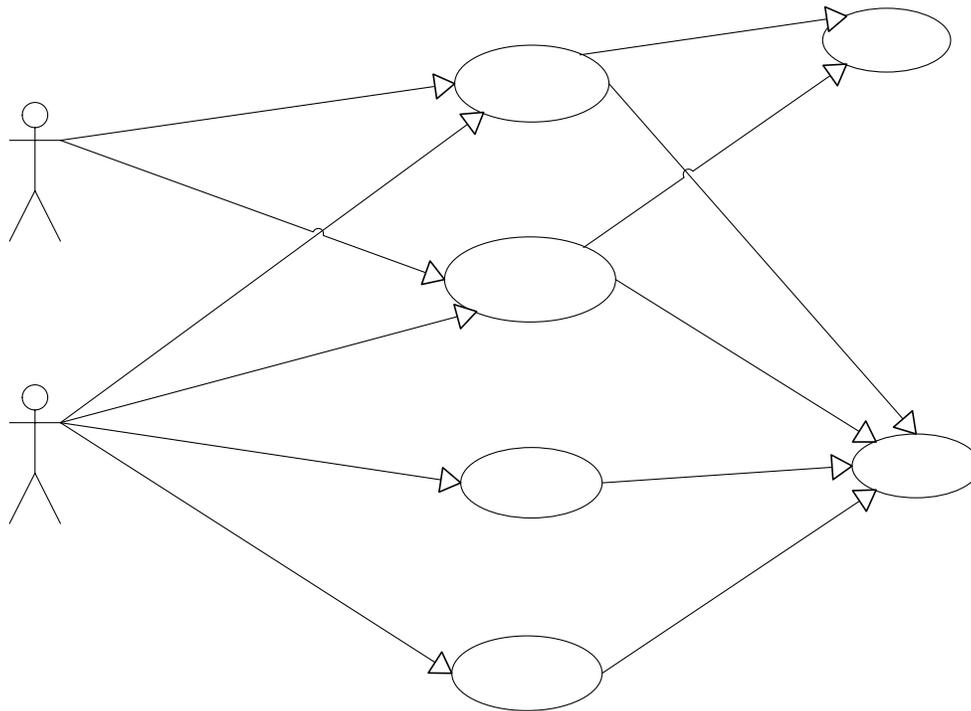
Mostrar

IV.5 ANTECEDENTES HEREDO FAMILIARES

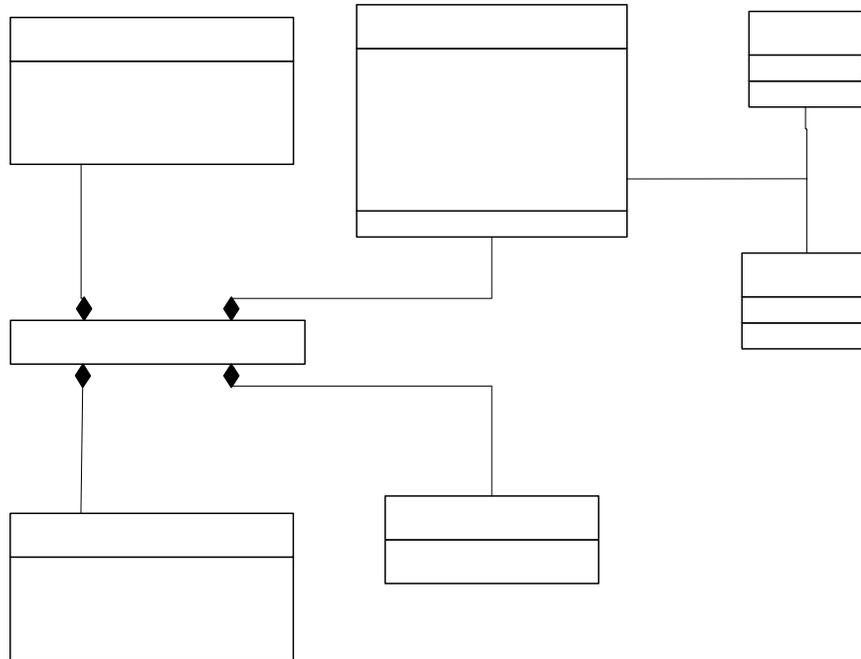
Antecedentes heredo familiares	
Objetivo:	Llevar el registro de los antecedentes heredo familiares del paciente.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema.
Postcondiciones	Sin postcondiciones
Secuencia:	<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 antecedentes_heredo_familiares insert into antecedentes_heredo_familiares • 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
Cuestiones:	<p>¿Qué médico está operando el sistema? ¿Qué acción puede hacer? ¿En qué nivel se encuentra?</p>

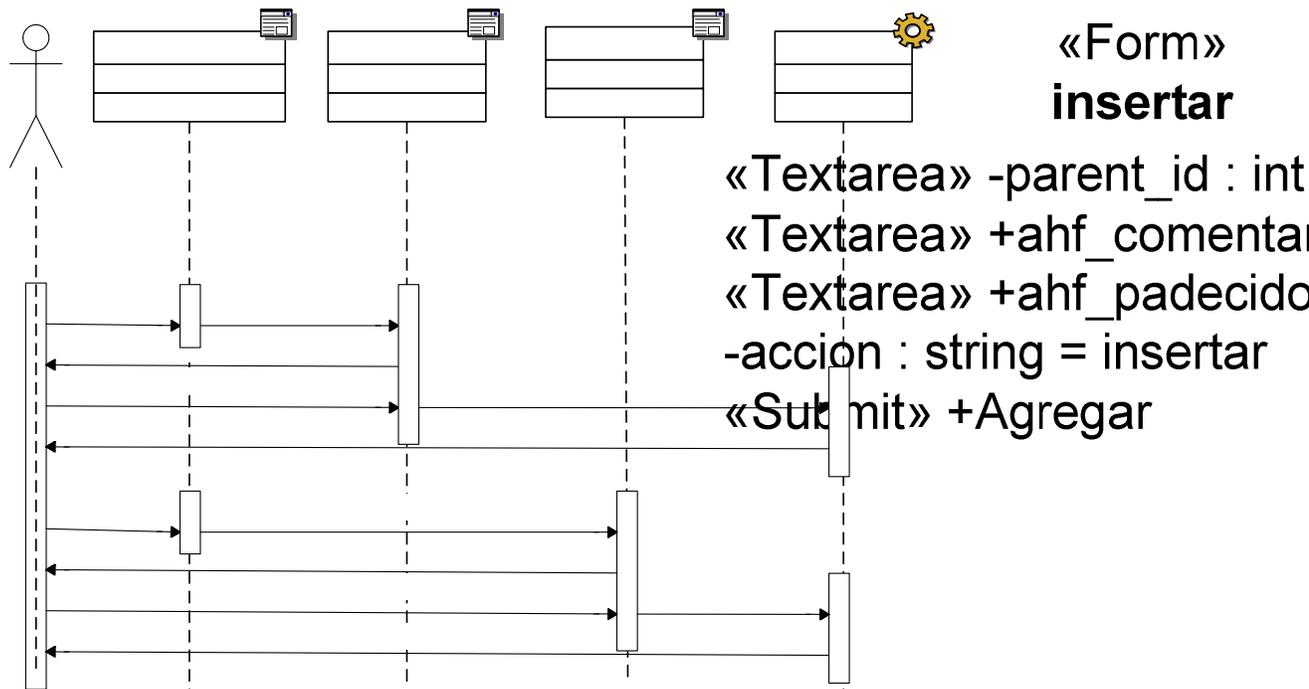
IV.5.1 Diagrama de casos de uso



IV.5.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.5.3 Diagrama de secuencia

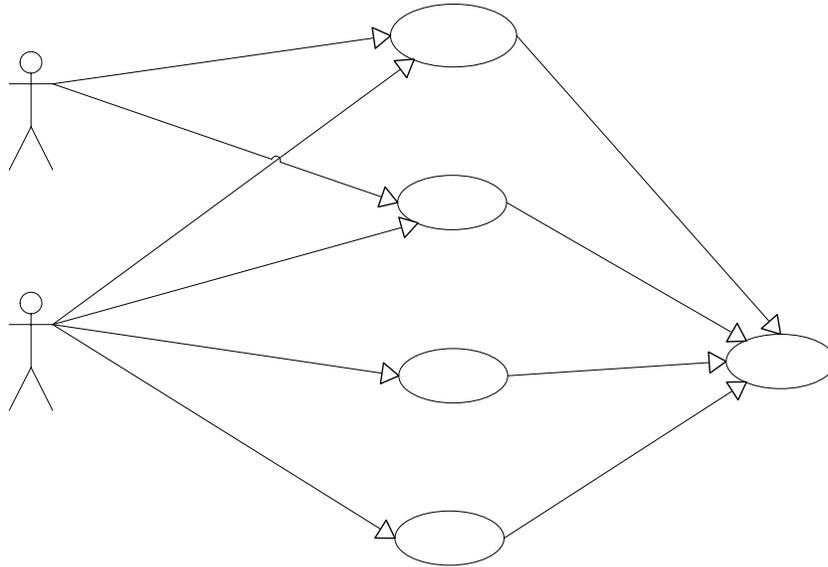


IV.6 ANTECEDENTES PATOLOGICOS

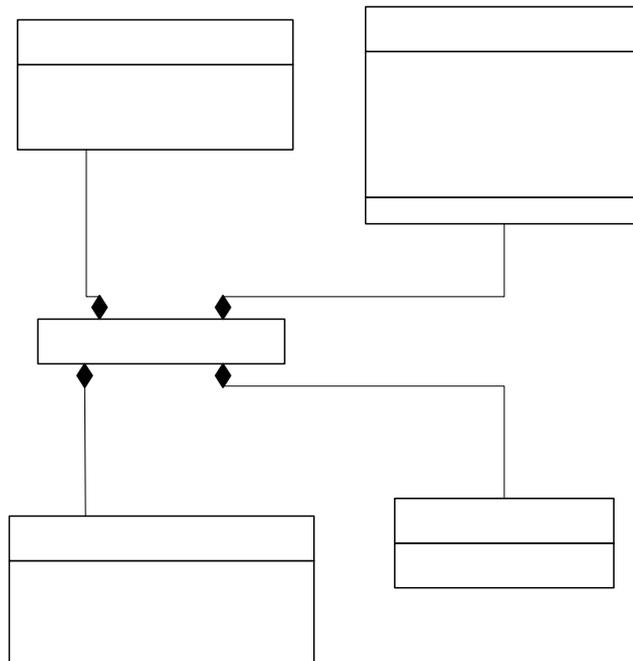
Antecedentes patológicos	
Objetivo:	Llevar el registro de los antecedentes patológicos del paciente.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema. Identificar que se trata de antecedentes patológicos.
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 • 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:	¿Qué médico está operando el sistema? ¿Qué acción puede hacer?

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

IV.6.1 Diagrama de casos de uso

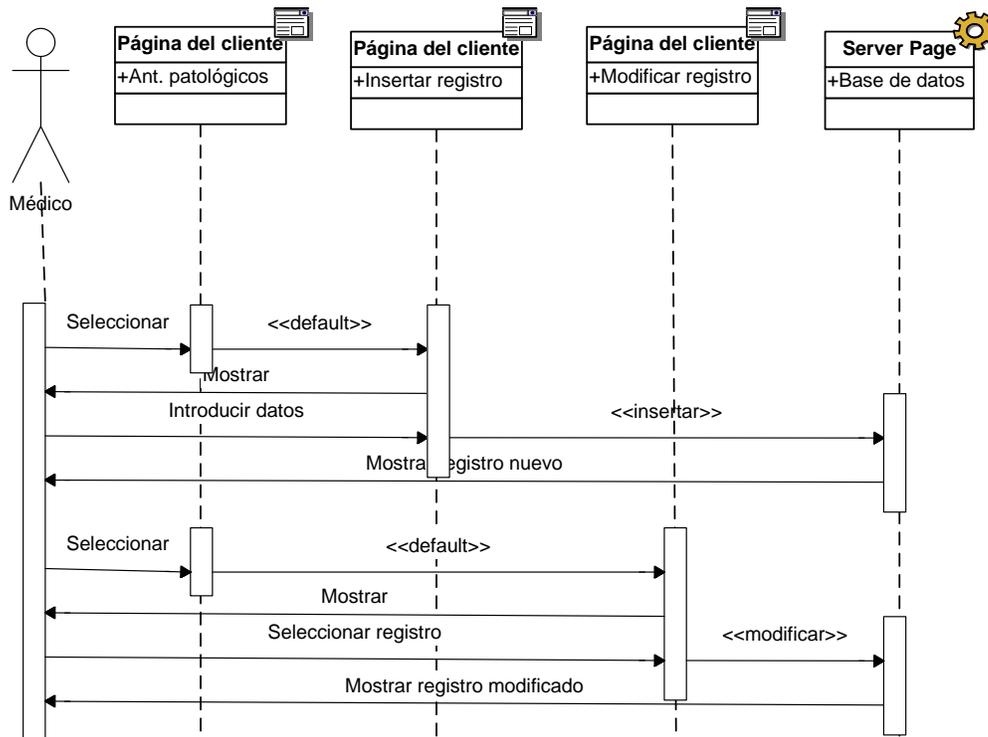


IV.6.2 Diagrama de colaboración para el cliente



Enfermera

IV.6.3 Diagrama de secuencia

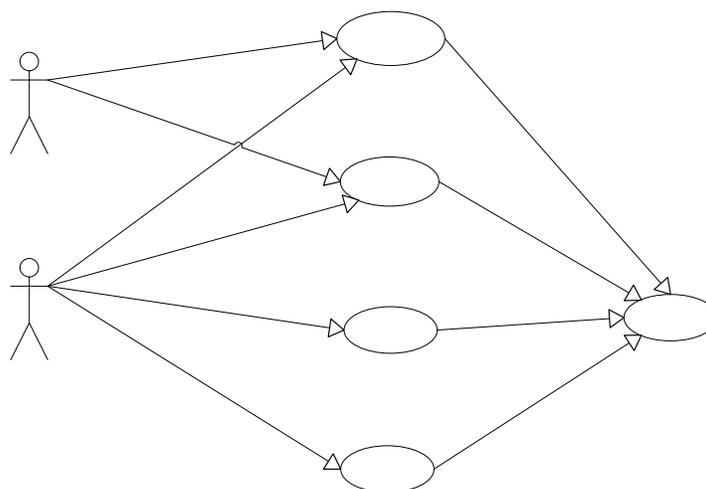


IV.7 ANTECEDENTES NO PATOLÓGICOS

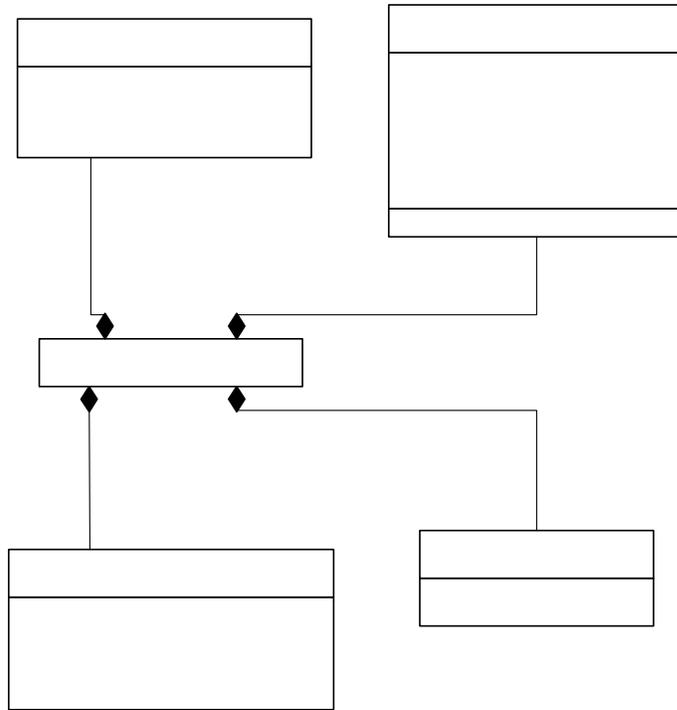
Antecedentes no patológicos	
Objetivo:	Llevar el registro de los antecedentes no patológicos del paciente.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del médico que opera el sistema. Identificar que se trata de no antecedentes patológicos.
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
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 ● 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? ¿Qué acción puede hacer? ¿En qué nivel se encuentra? ¿Son antecedentes patológicos o no patológicos?</p>

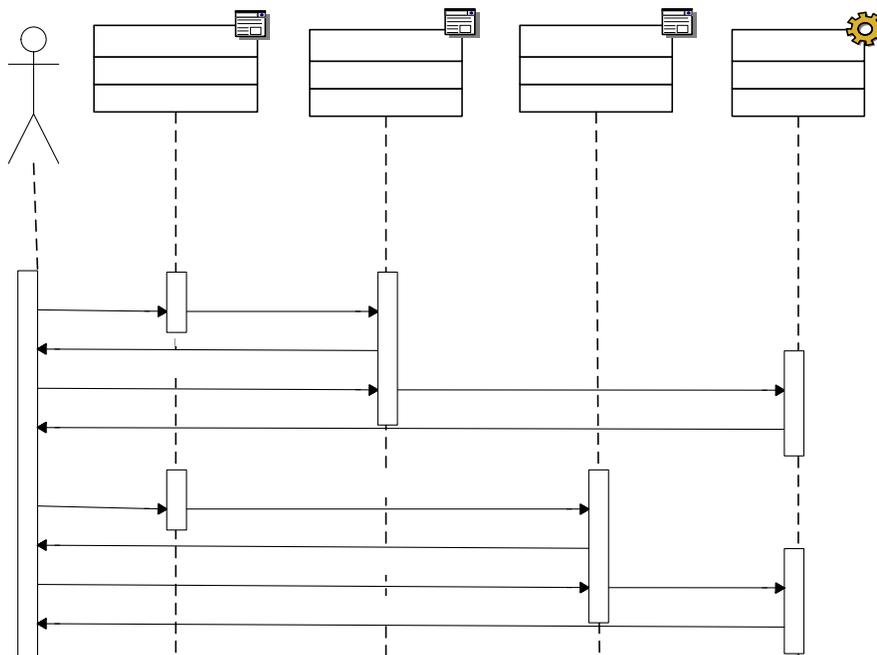
IV.7.1 Diagrama de casos de uso



IV.7.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.7.3 Diagrama de secuencia

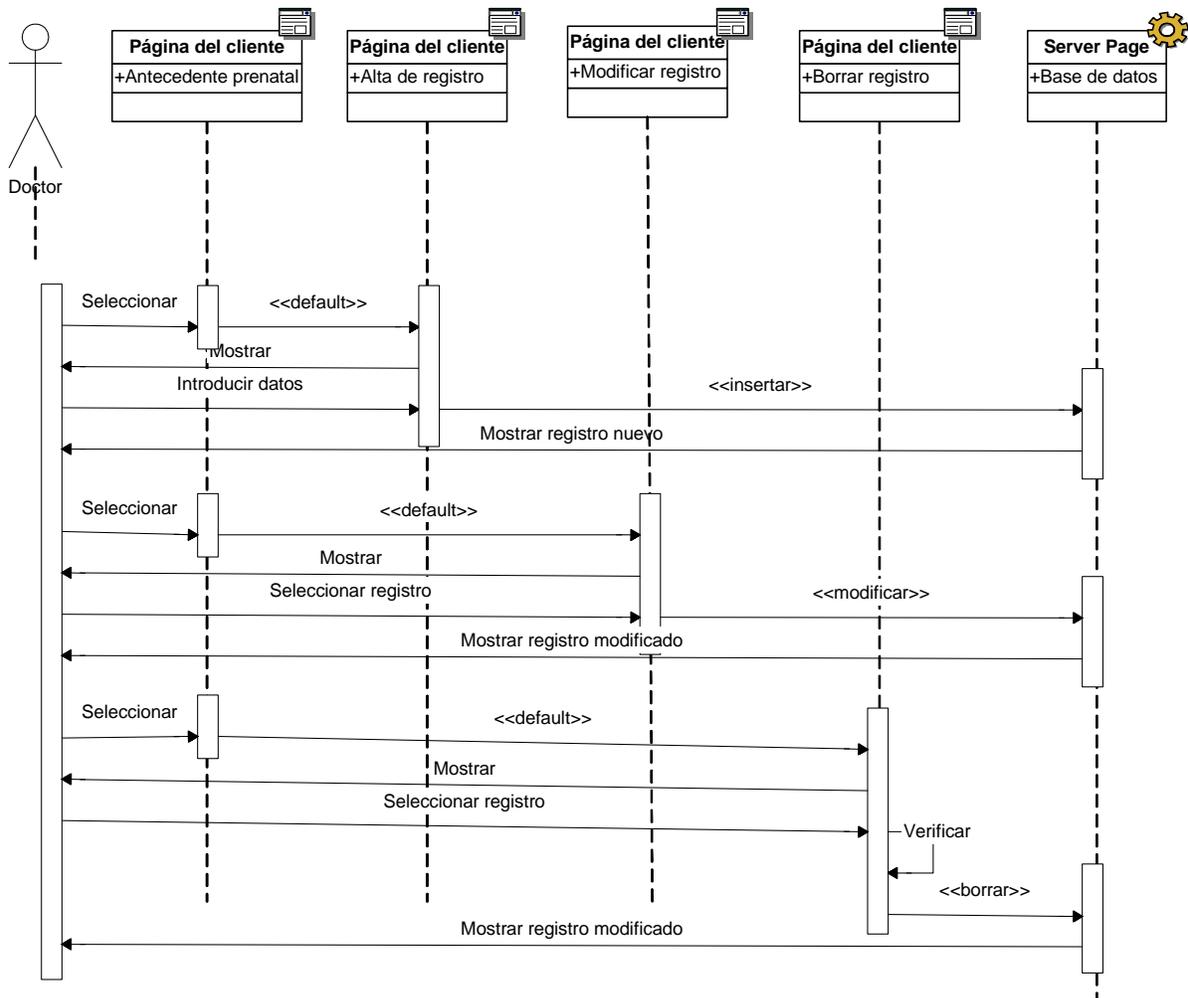


«Textarea»
«Textarea»
«Textarea»
«Submit» +A

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.8.3 Diagrama de Secuencias

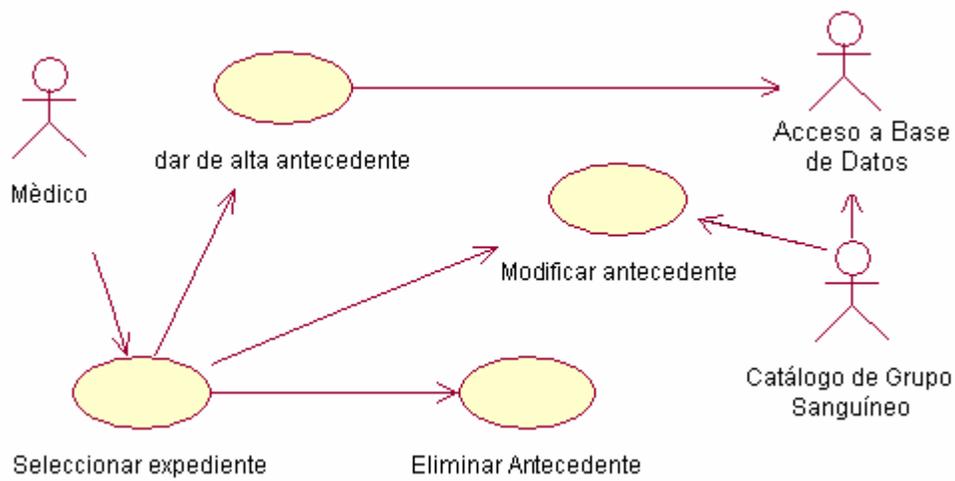


IV.9 ANTECEDENTES PRENATALES

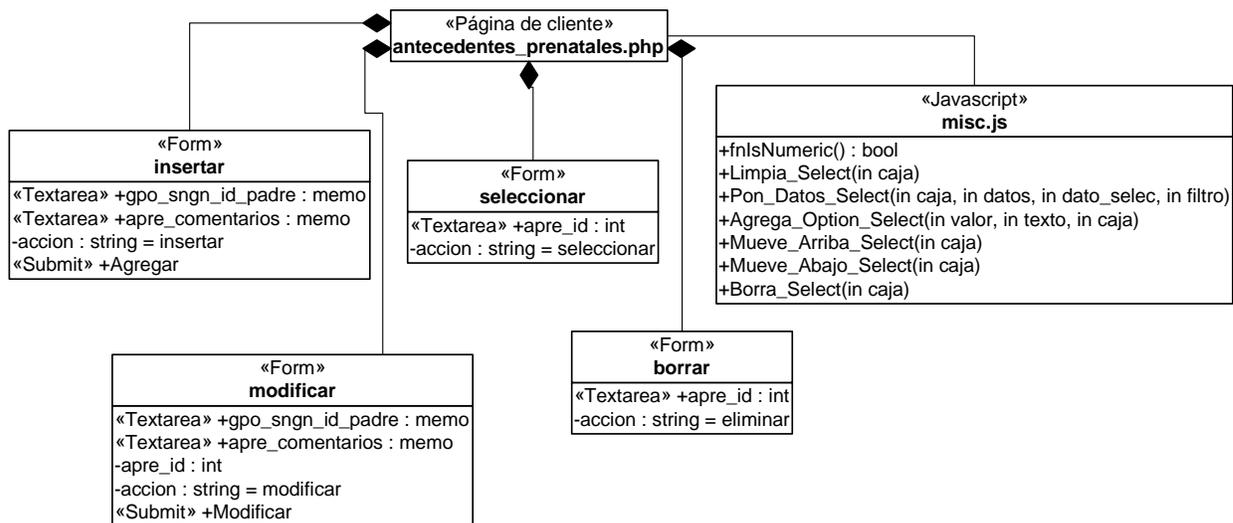
Antecedentes Prenatales	
Objetivo:	Manejar los antecedentes prenatales del paciente.
Actores:	Doctor en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Haber seleccionado un expediente de un paciente de sexo femenino.
Pasos:	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar histórico <ul style="list-style-type: 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?

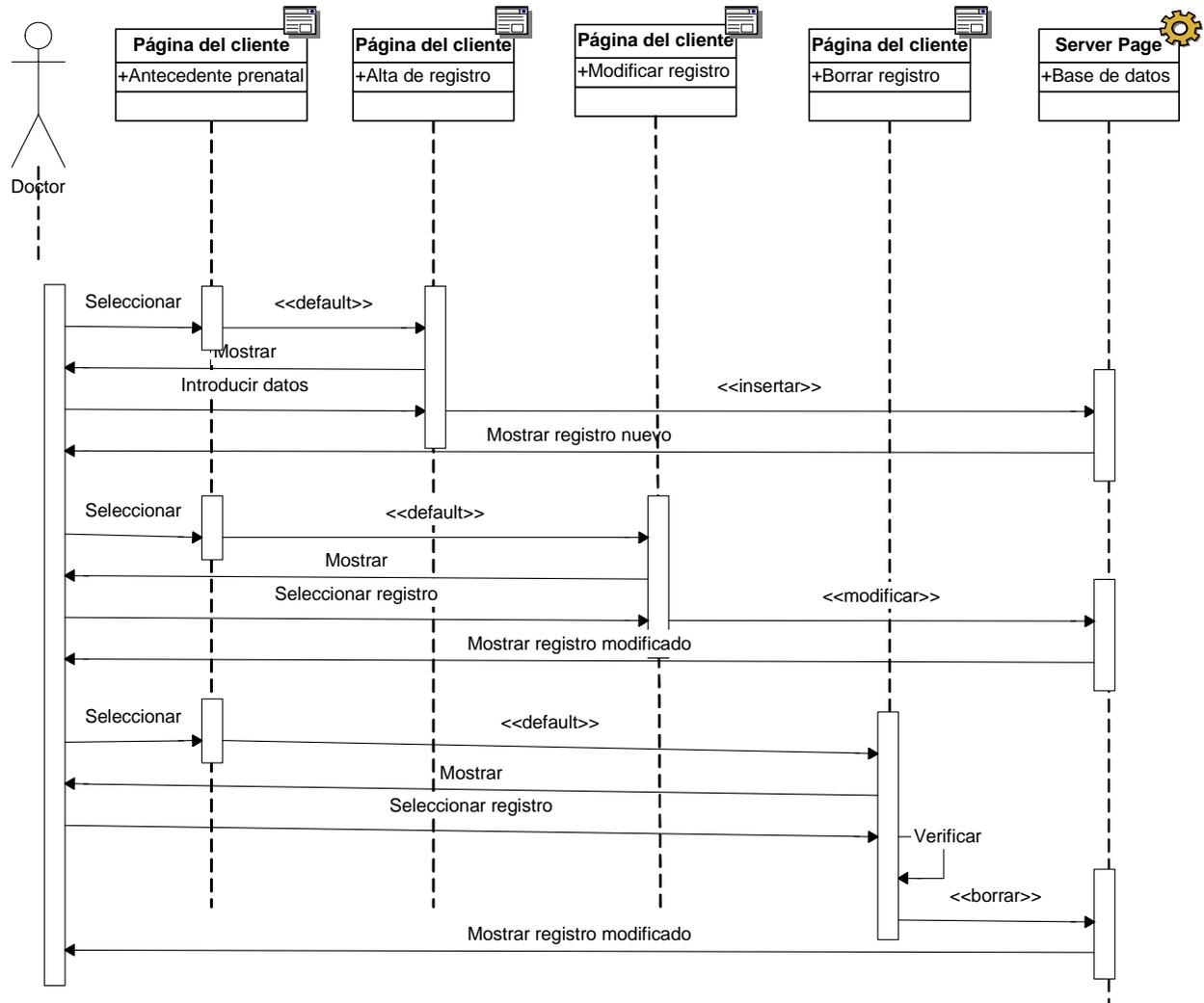
IV.9.1 Diagrama de casos de uso



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

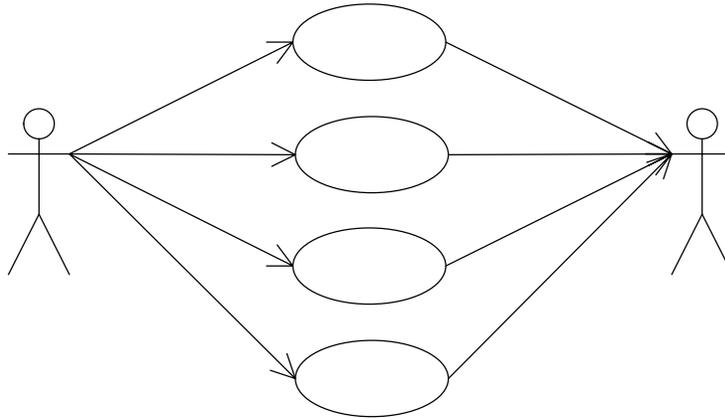


Figura IV-11 Diagrama de casos de uso - Padecimiento actual

IV.10.2 Diagrama de colaboración para el cliente

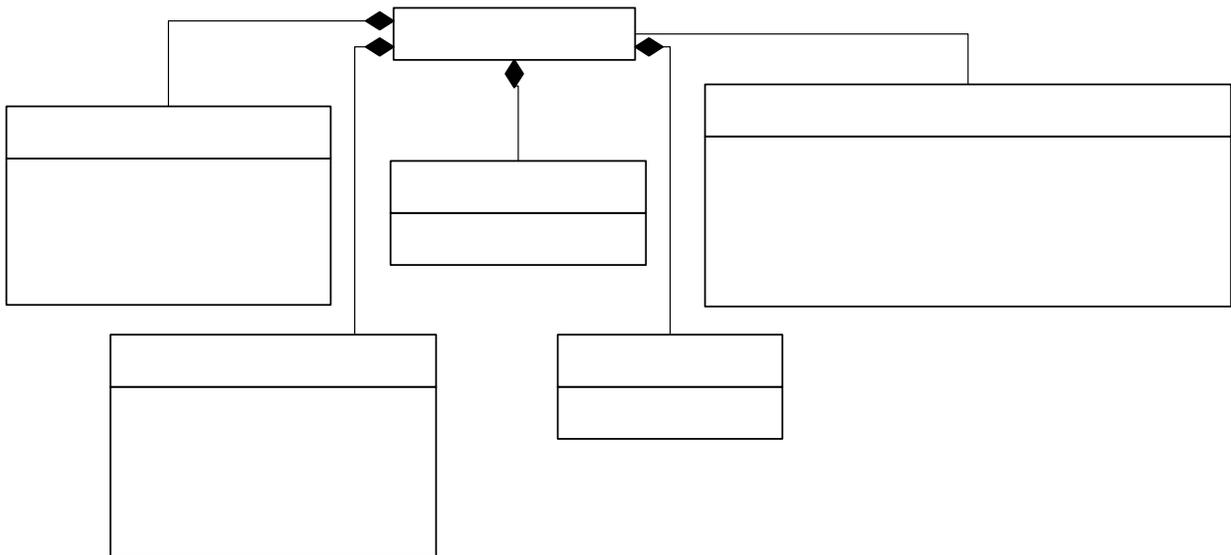


Figura IV-12 Diagrama de colaboración - Padecimiento actual

Doctor

IV.10.3 Diagrama de Secuencias

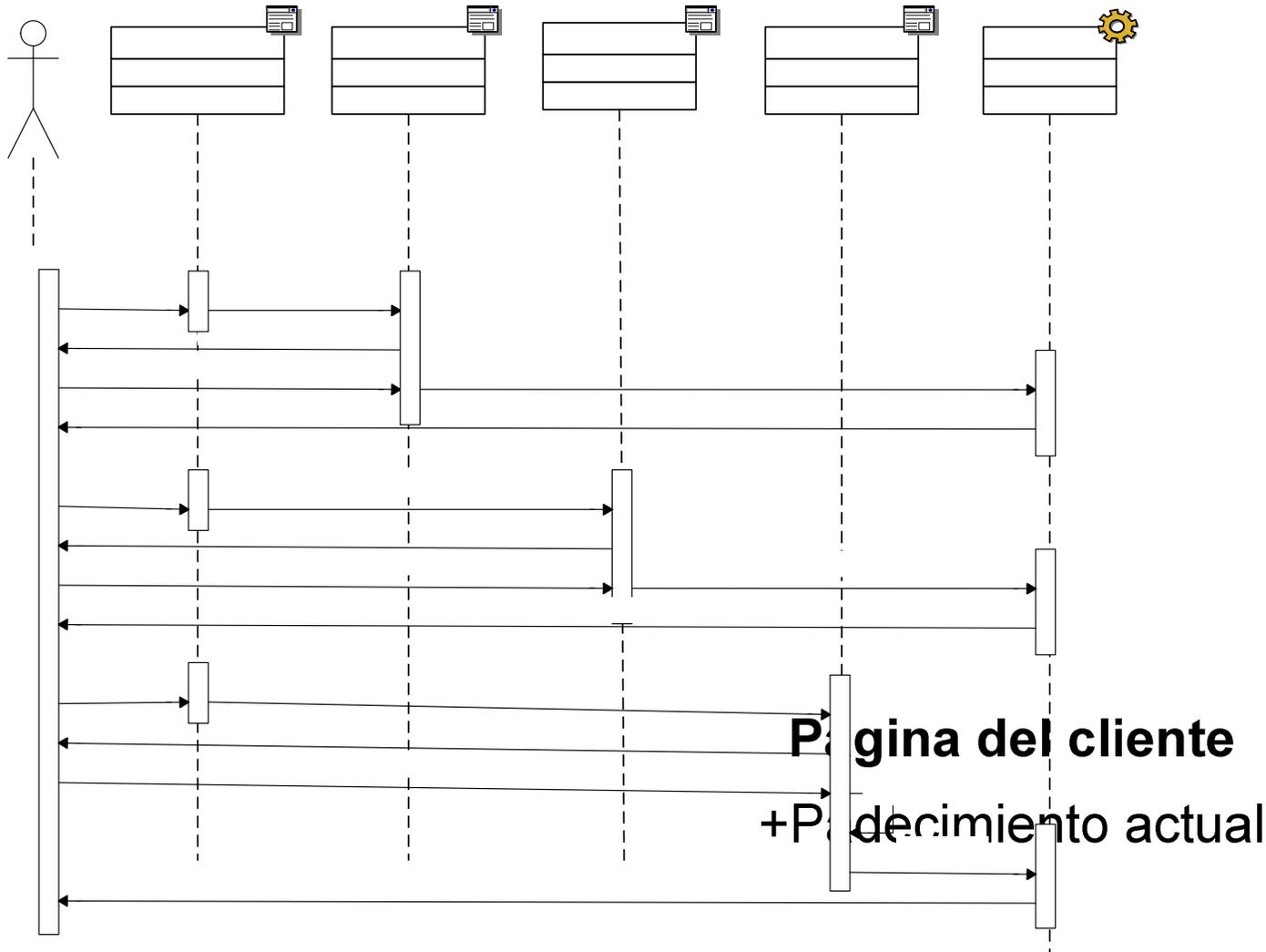


Figura IV-13 Diagrama de secuencia - Padecimiento actual

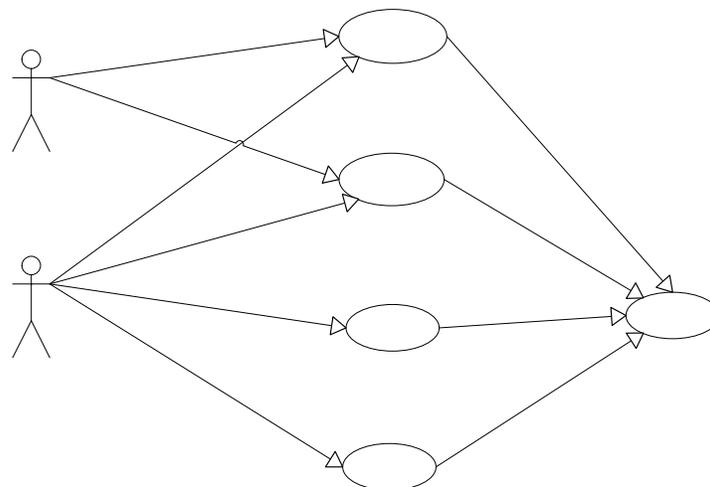
IV.11 INTERROGATORIO POR APARATOS Y SISTEMAS

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

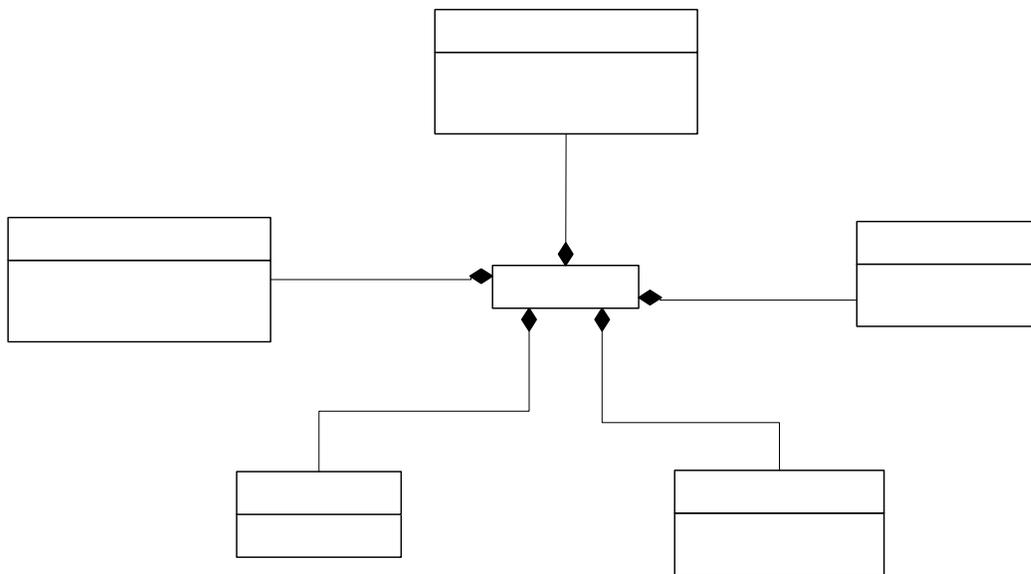
	<ul style="list-style-type: none"> ○ Fecha y hora en que se realizó el registro ○ Mostrar los antecedentes que el médico registro filtrando por el número de expediente activo y el nivel de atención médica ○ Ordenar los registros por fecha en forma descendente <pre>select ias_id, ias_fecha, prs_sanit_nombre, 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>

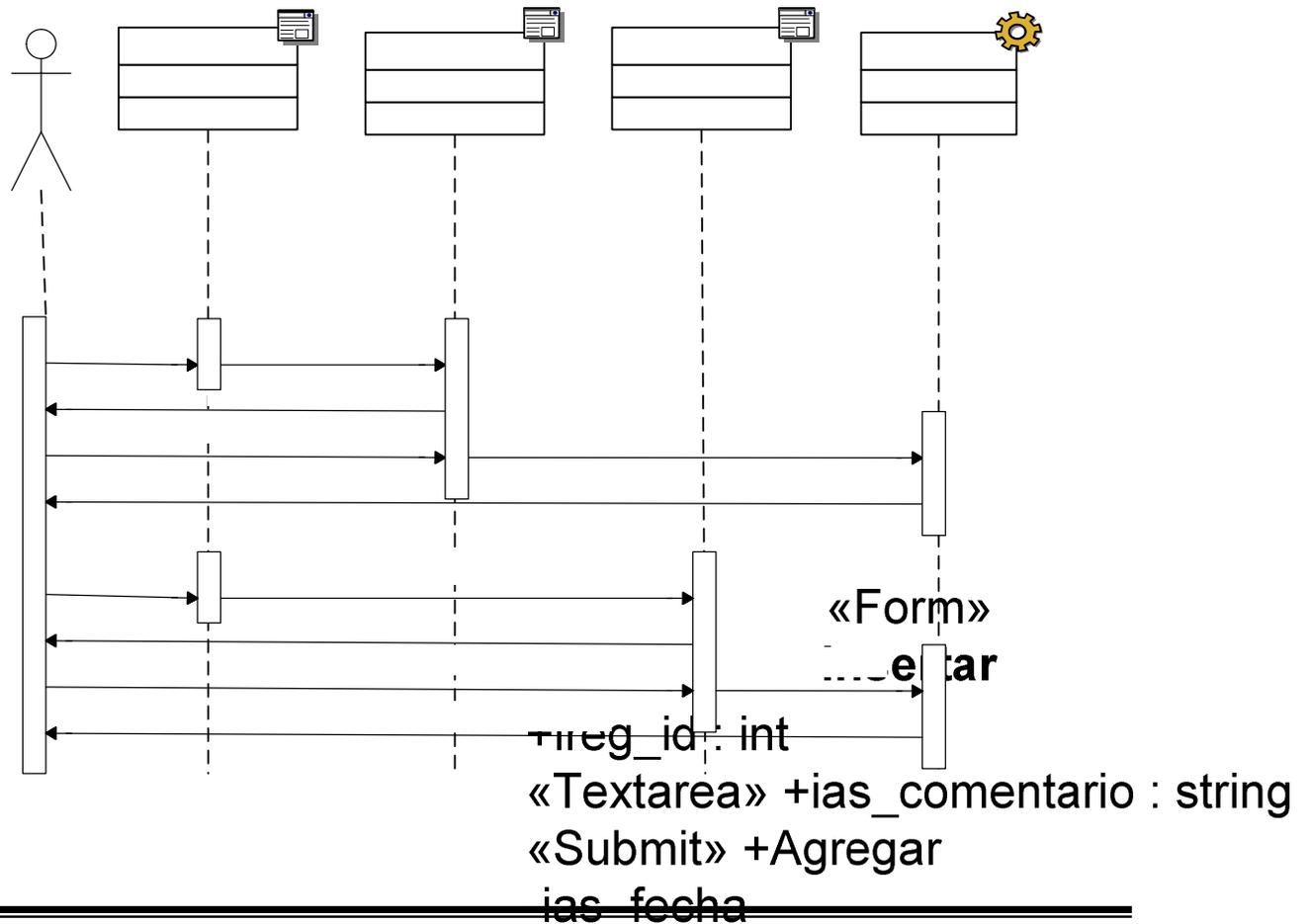
IV.11.1 Diagrama de casos de uso



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

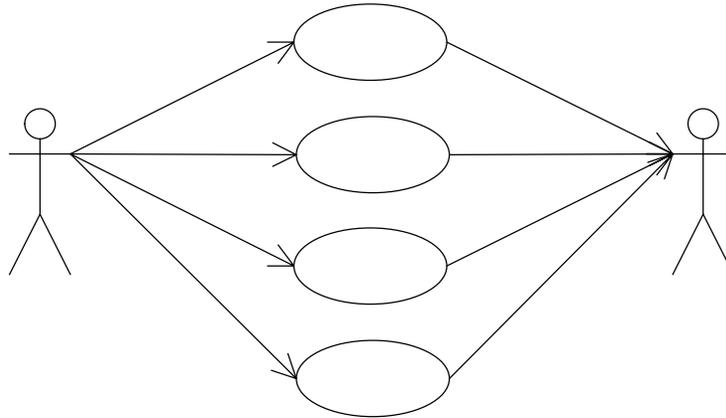


Figura IV-14 Diagrama de casos de uso - Signos Vitales

IV.12.2 Diagrama de colaboración para el cliente

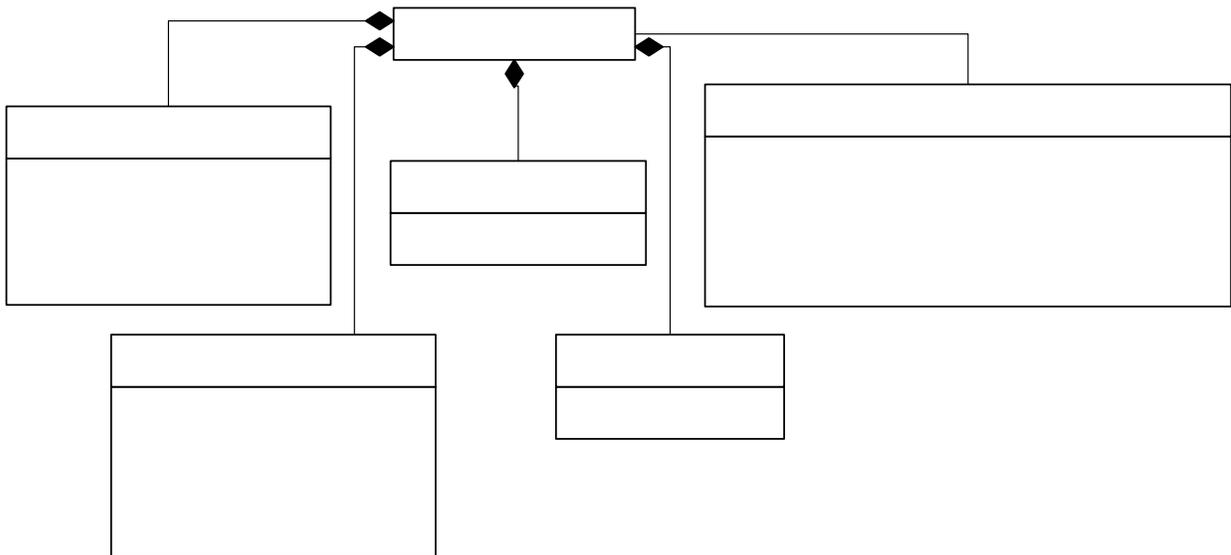


Figura IV-15 Diagrama de colaboración - Signos Vitales

Doctor

IV.12.3 Diagrama de Secuencias

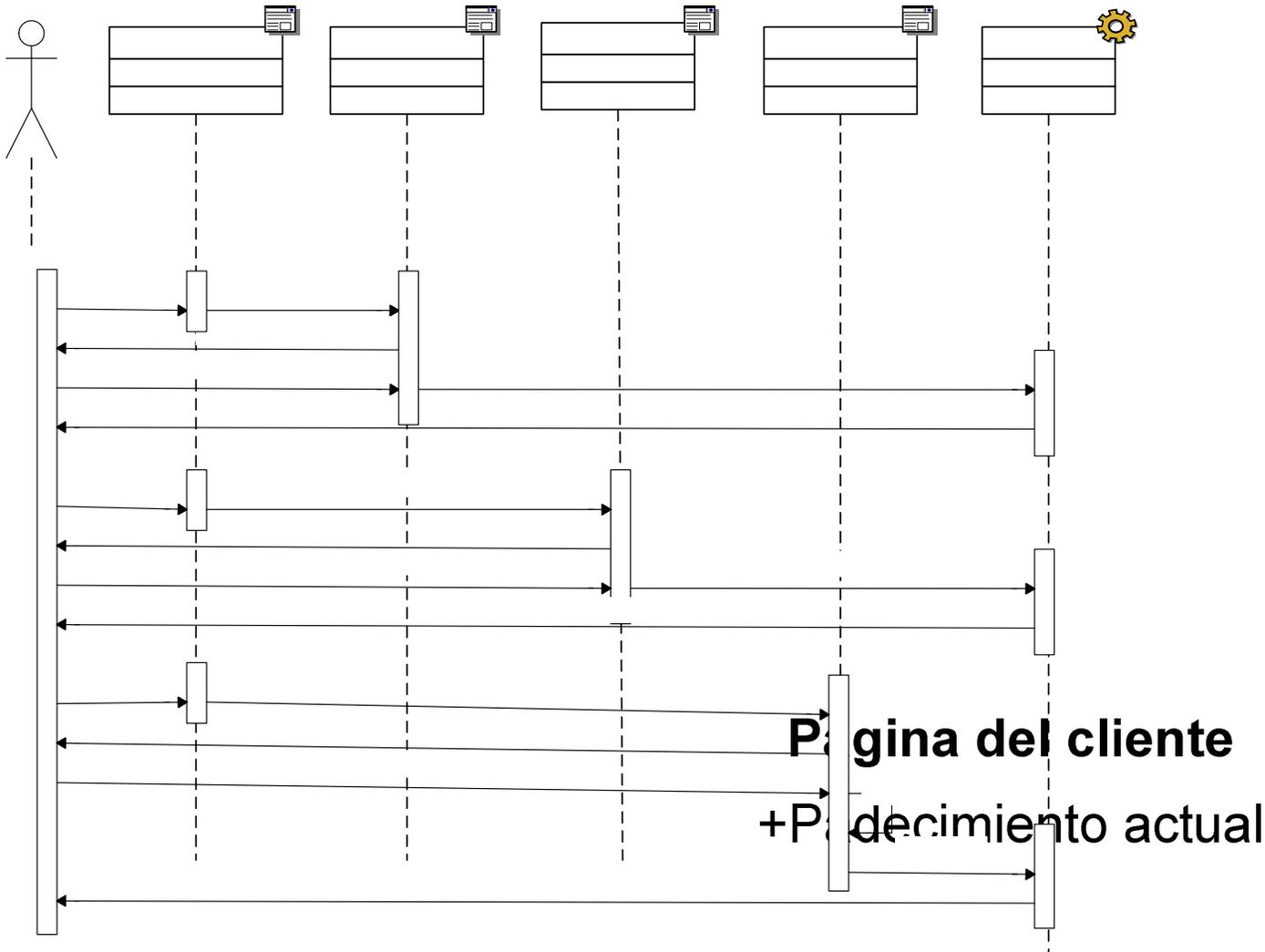


Figura IV-16 Diagrama de secuencia - Signos Vitales

IV.13 ESTUDIOS DE GABINETE Y OTROS

Estudios de gabinete y otros Doctor	
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 hacía 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.
Variaciones:	El doctor podrá llenar la solicitud cuando se encuentre en una unidad que no cuente con una división de análisis y laboratorio.

IV.13.1 Diagrama de casos de uso

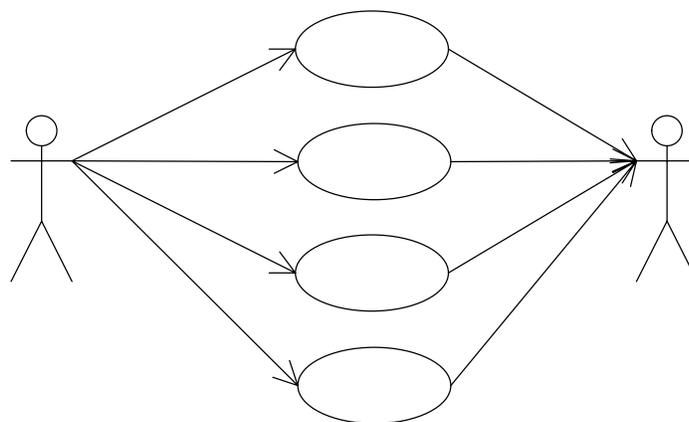


Figura IV-17 Diagrama de casos de uso – Estudios de gabinete y otros

IV.13.2 Diagrama de colaboración para el cliente

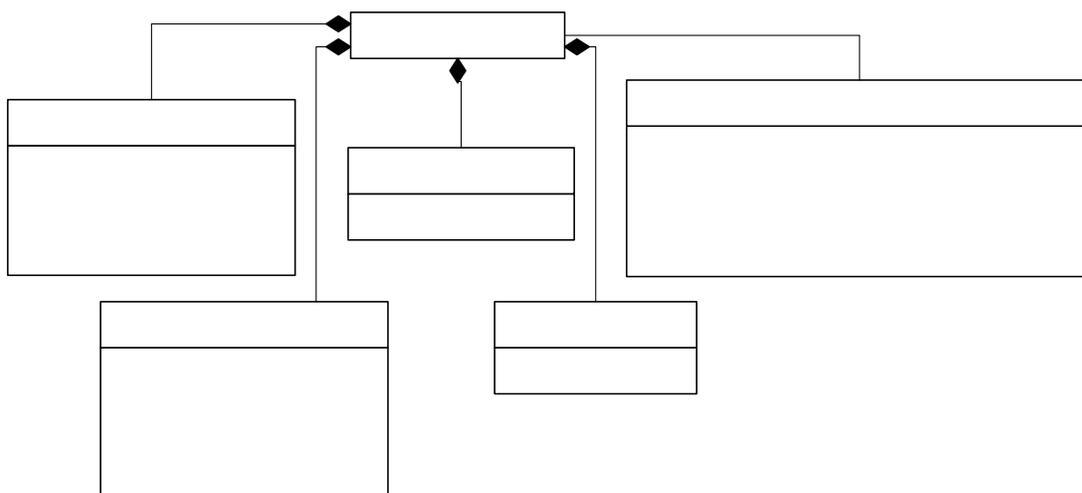


Figura IV-18 Diagrama de colaboración – Estudios de gabinete y otros

IV.13.3 Diagrama de Secuencias

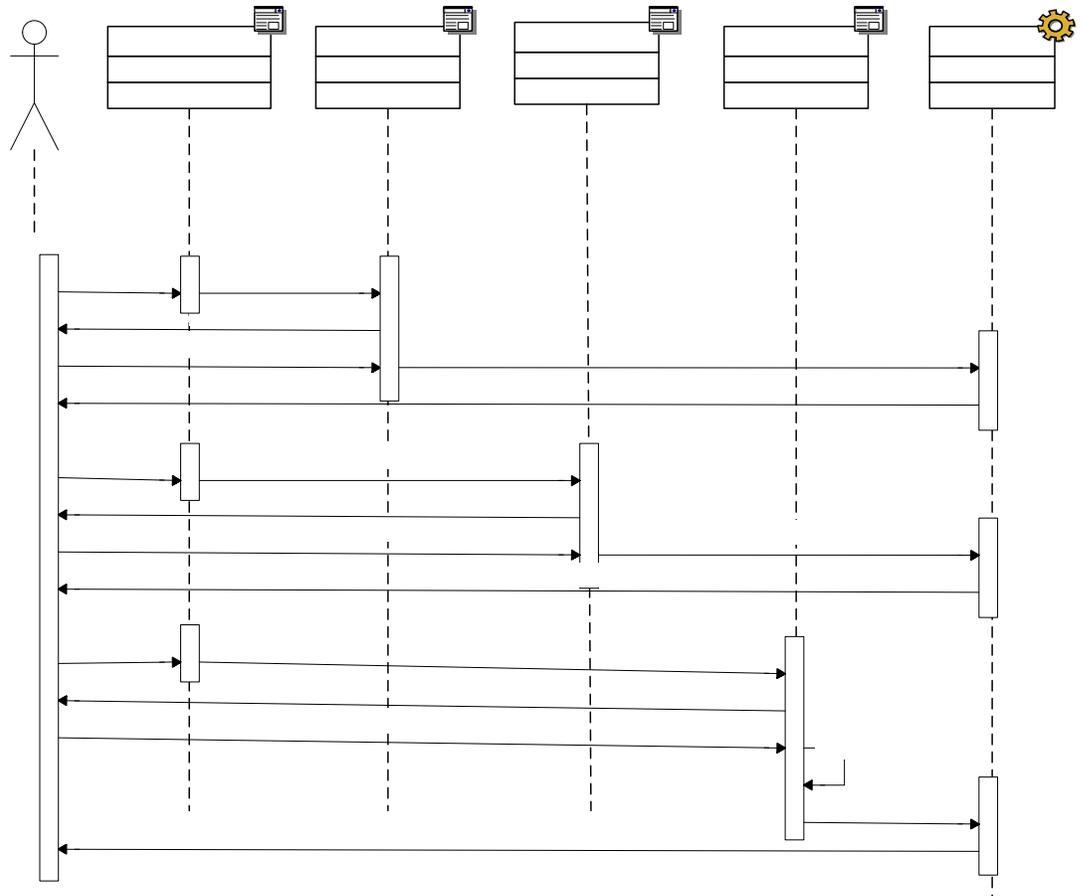


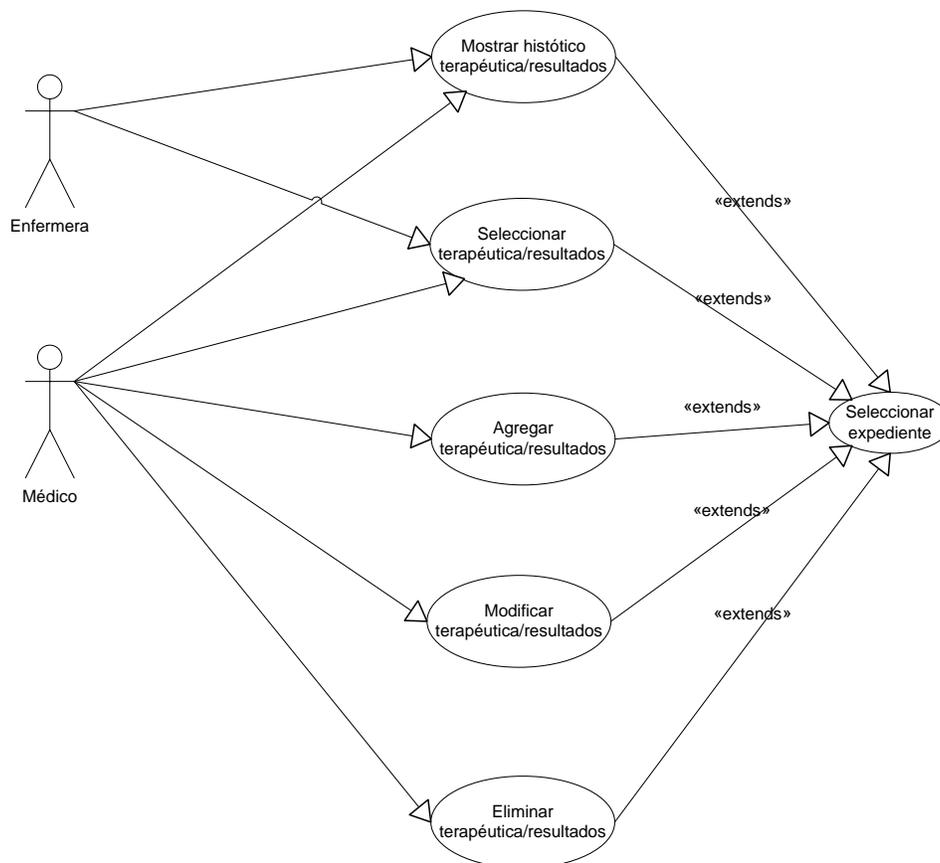
Figura IV-19 Diagrama de secuencia – Estudios de gabinete y otros

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 terapeutica_empleada_resultados_obtenidos • 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:	¿Qué médico está operando el sistema? ¿Qué acción puede hacer? ¿En qué nivel se encuentra?

IV.14.1 Diagrama de casos de uso



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

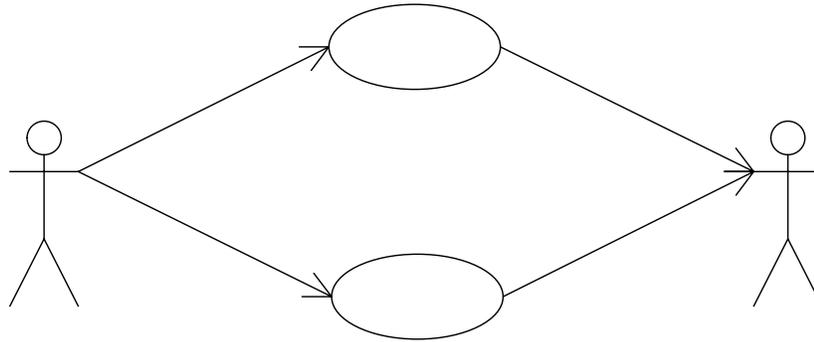


Figura IV-20 Diagrama de casos de uso - Diagnostico

IV.15.2 Diagrama de colaboración para el cliente

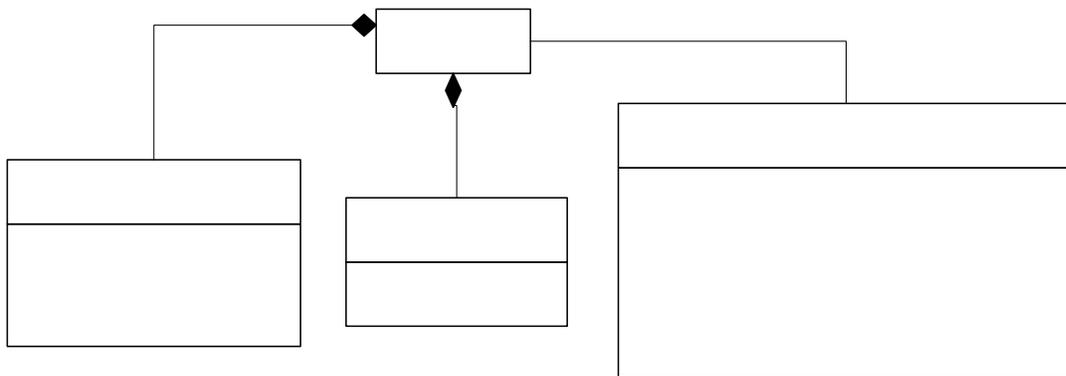


Figura IV-21 Diagrama de colaboración - Diagnostico

IV.15.3 Diagrama de Secuencias

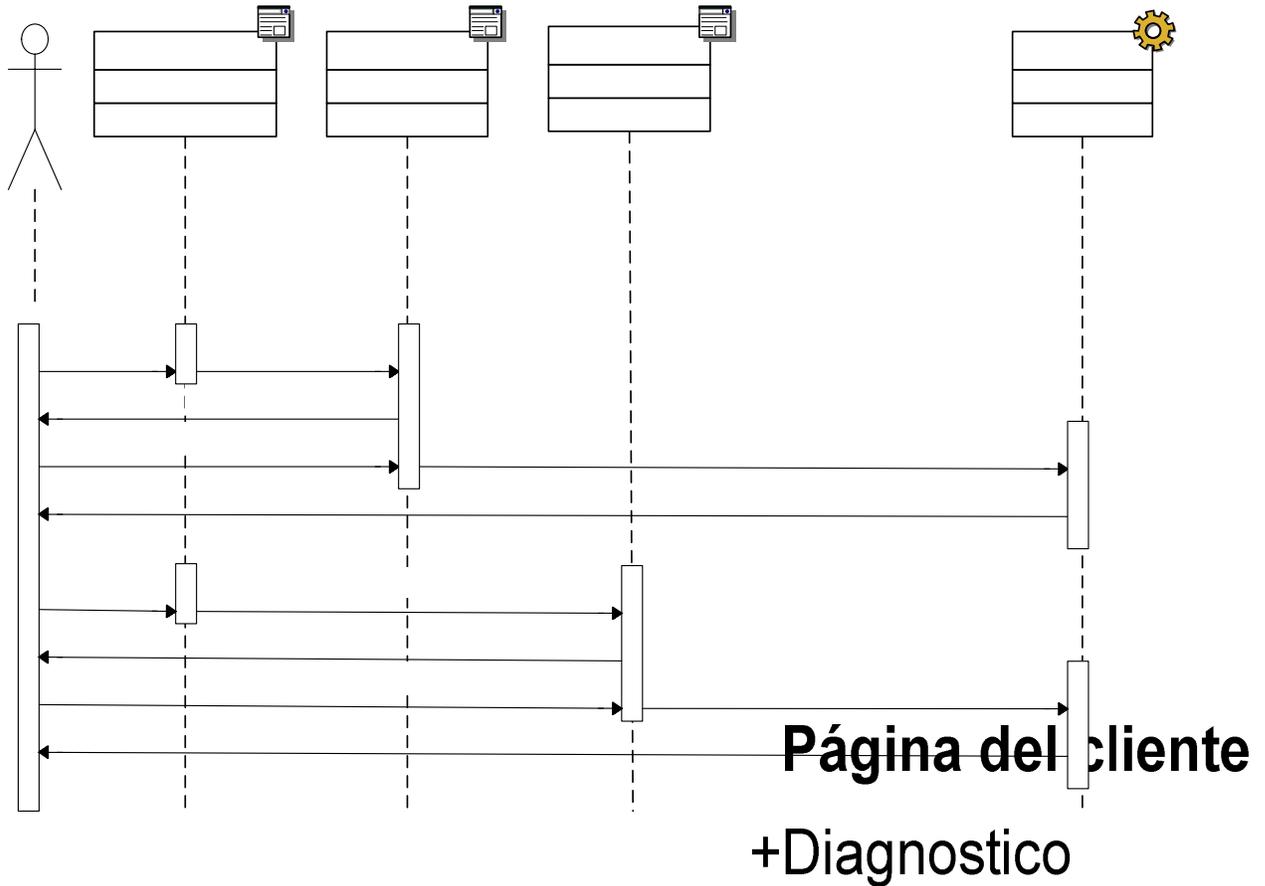


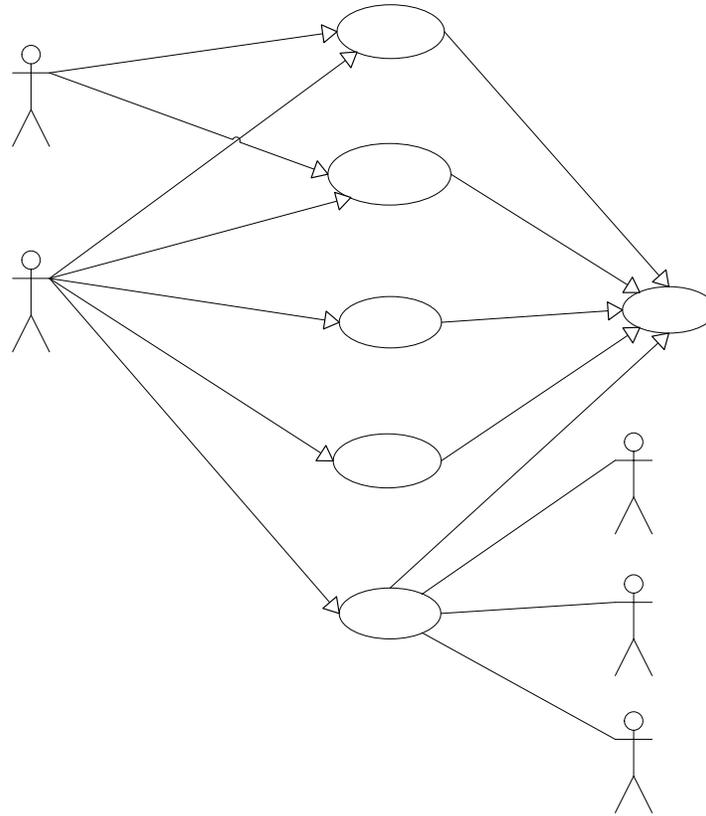
Figura IV-22 Diagrama de secuencia - Diagnostico

IV.16NOTA DE EGRESO

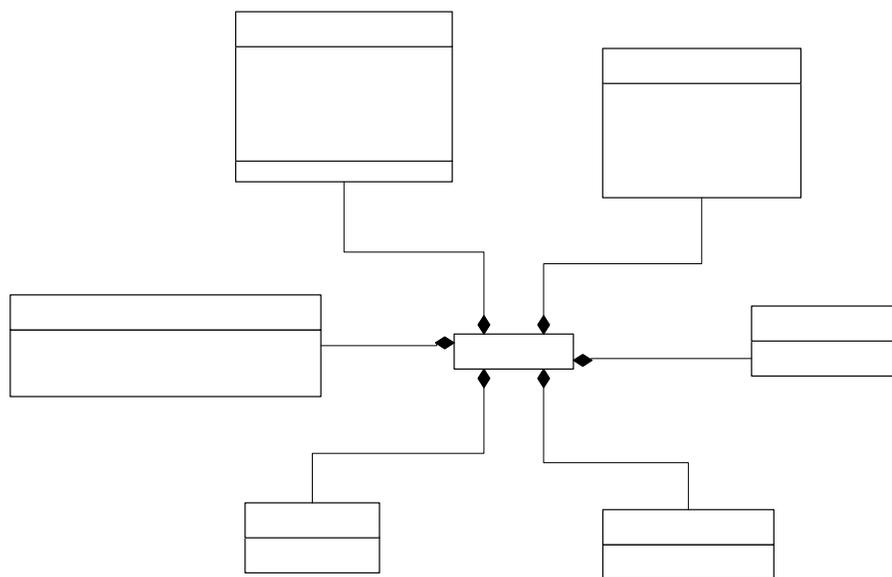
Nota de egreso	
Objetivo:	Llevar el registro de los egresos.
Actores:	Médicos y enfermeras en los tres niveles de atención.
Precondiciones:	Abrir un expediente. Identificación del Doctor que opera el sistema. Capturar previamente: diagnóstico, soap y terapéutica empleado y resultados obtenidos
Postcondiciones	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

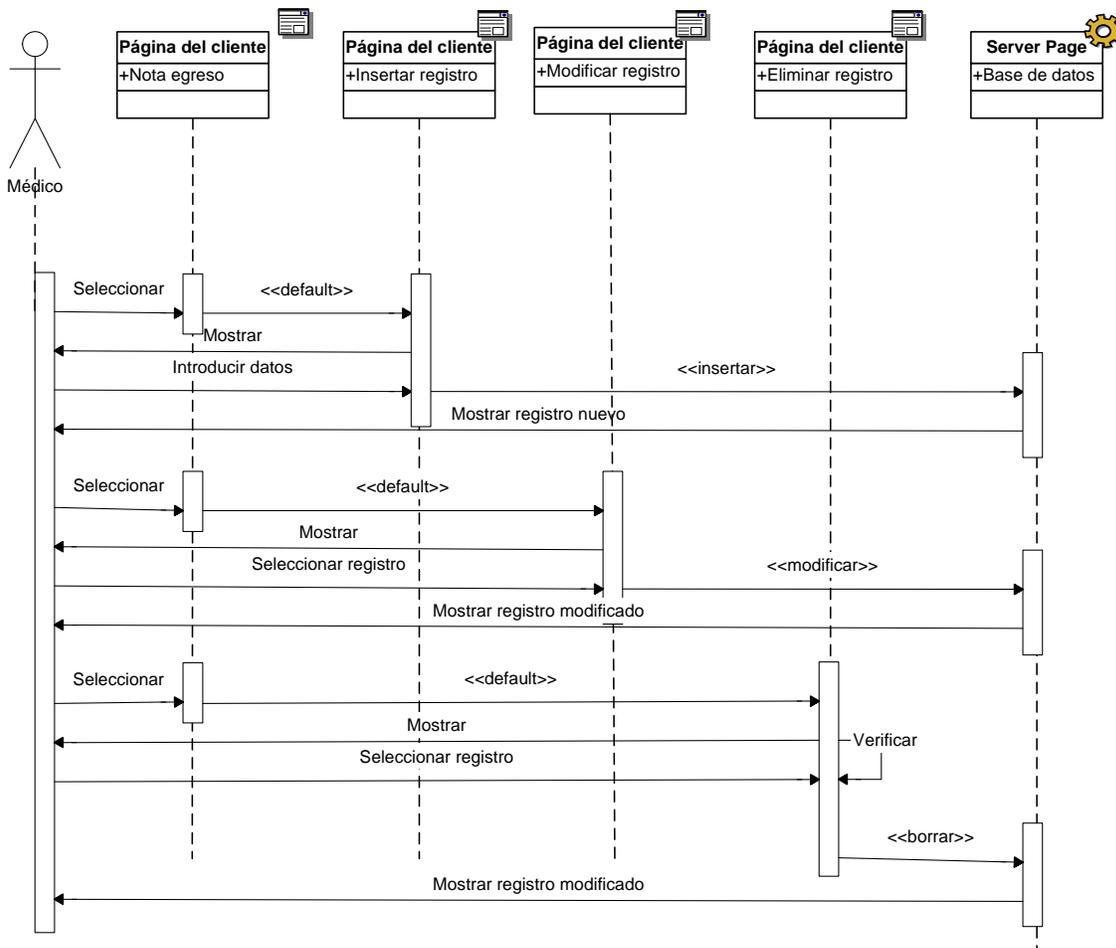


IV.16.2 Diagrama de colaboración para el cliente



Enfermera

IV.16.3 Diagrama de secuencia



IV.17NOTA DE REFERENCIA O TRASLADO

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

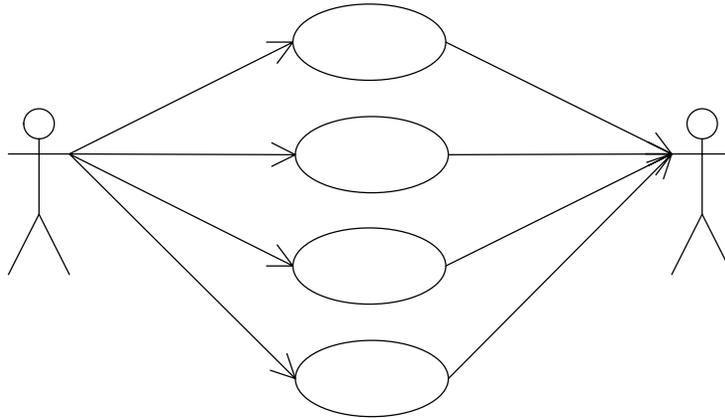


Figura IV-23 Diagrama de casos de uso

IV.17.2 Diagrama de colaboración para el cliente

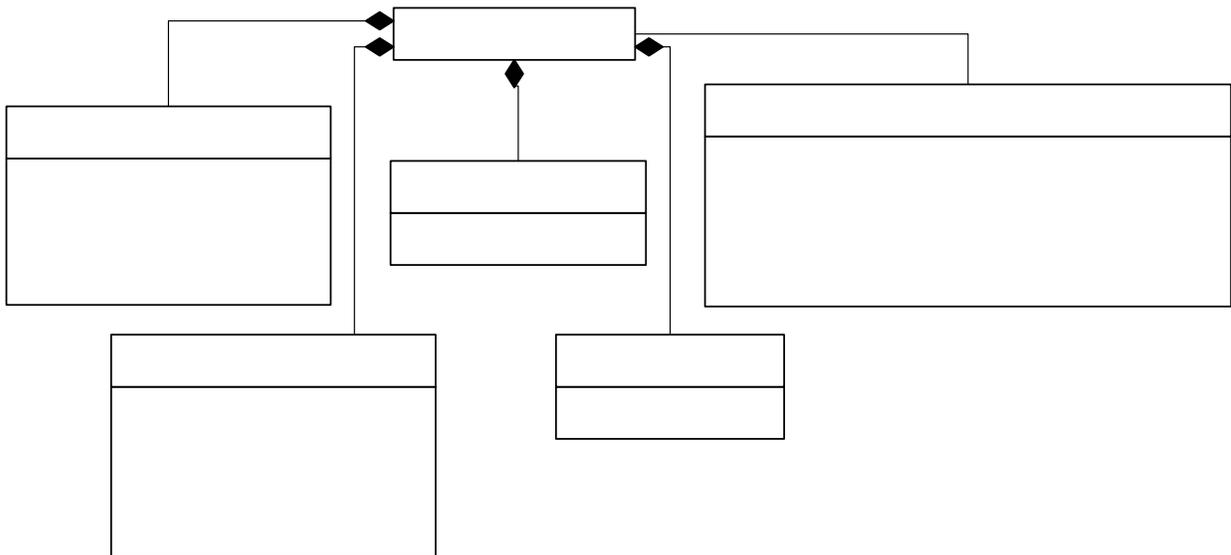


Figura IV-24 Diagrama de colaboración

Doctor

IV.17.3 Diagrama de Secuencias

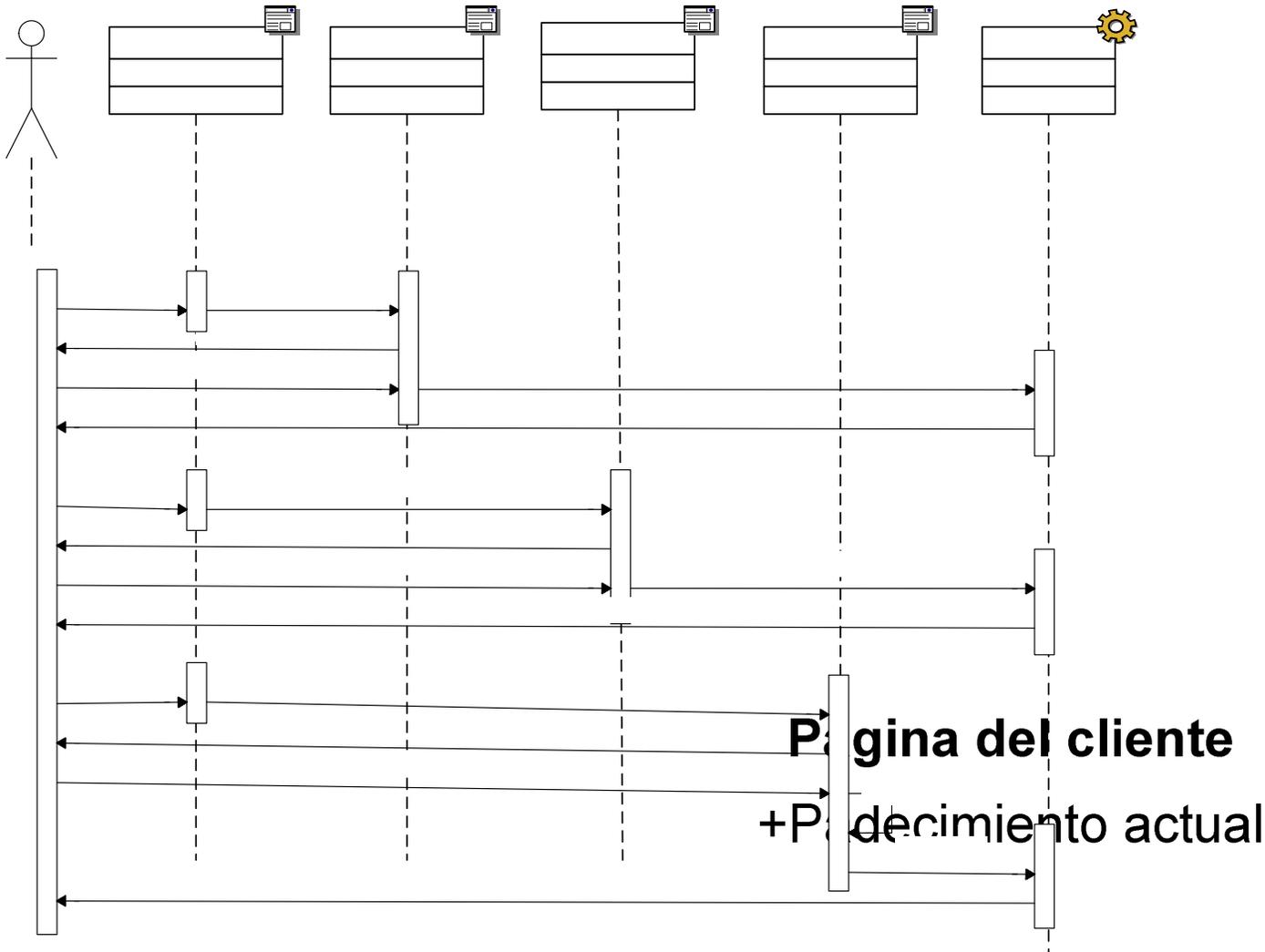


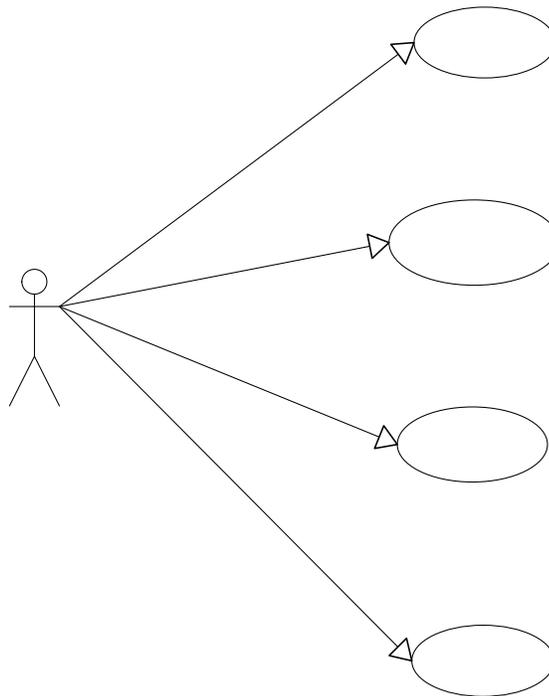
Figura IV-25 Diagrama de secuencia

IV.18 SEGURIDAD MODULOS

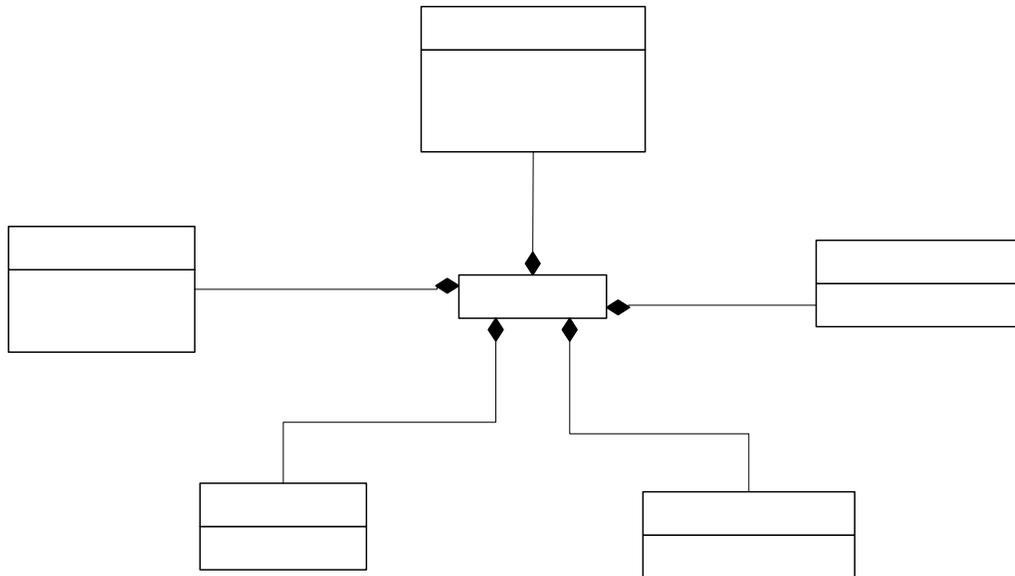
Seguridad – Módulos Doctor	
Objetivo:	Llevar el registro de los módulos funcionales del sistema.
Actores:	Administrador del sistema.
Precondiciones:	Para sub-módulos crear el módulo principal.
Postcondiciones:	Estructurar la seguridad para el módulo y perfil de usuario
Secuencia:	<ul style="list-style-type: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

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tratandose 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-modulo? Para sub-módulos ¿A qué módulo principal pertenecerá?

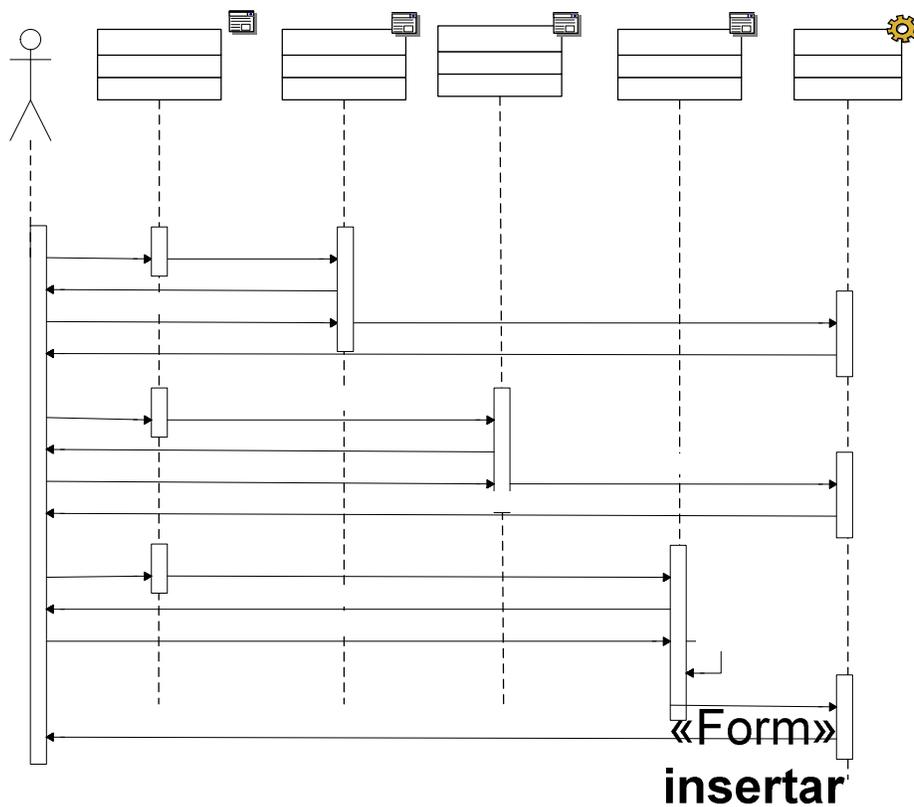
IV.18.1 Diagrama de casos de uso



IV.18.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.18.3 Diagrama de secuencia



+m mod nombre : string

+m mod link : string

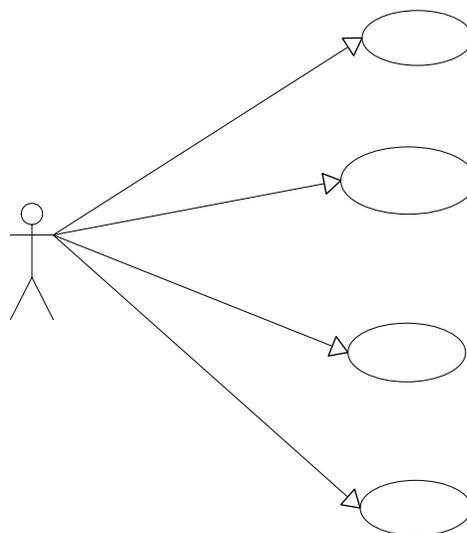
+m mod id_p : int

«Submit» +Agregar

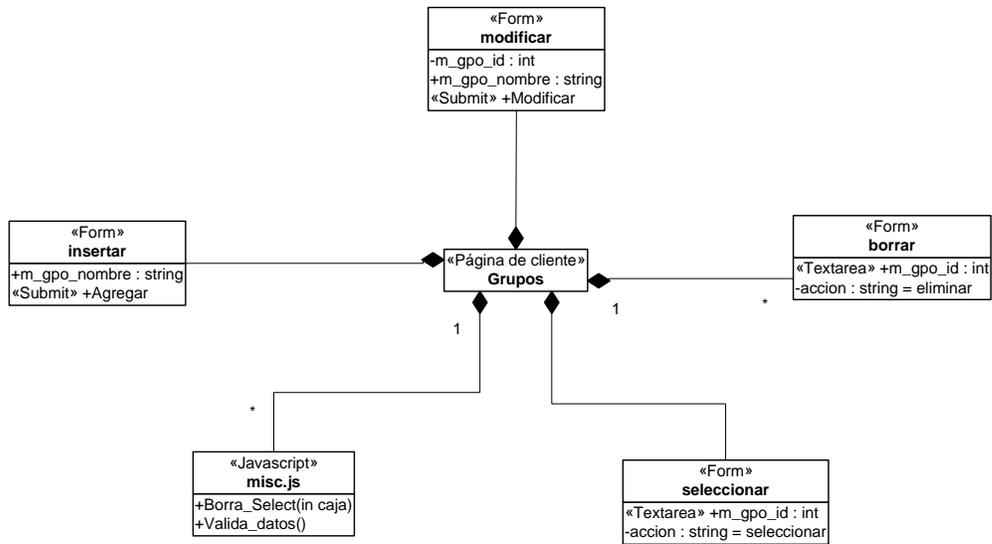
IV.19 SEGURIDAD GRUPOS

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?

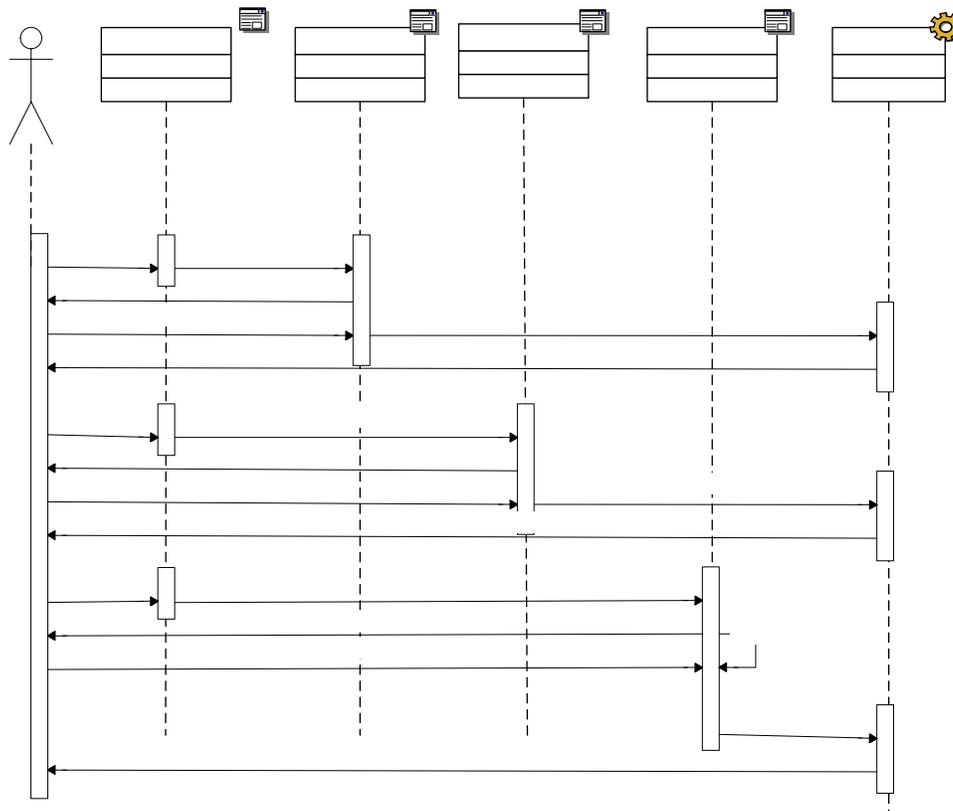
IV.19.1 Diagrama de casos de uso



IV.19.2 Diagrama de colaboración para el cliente



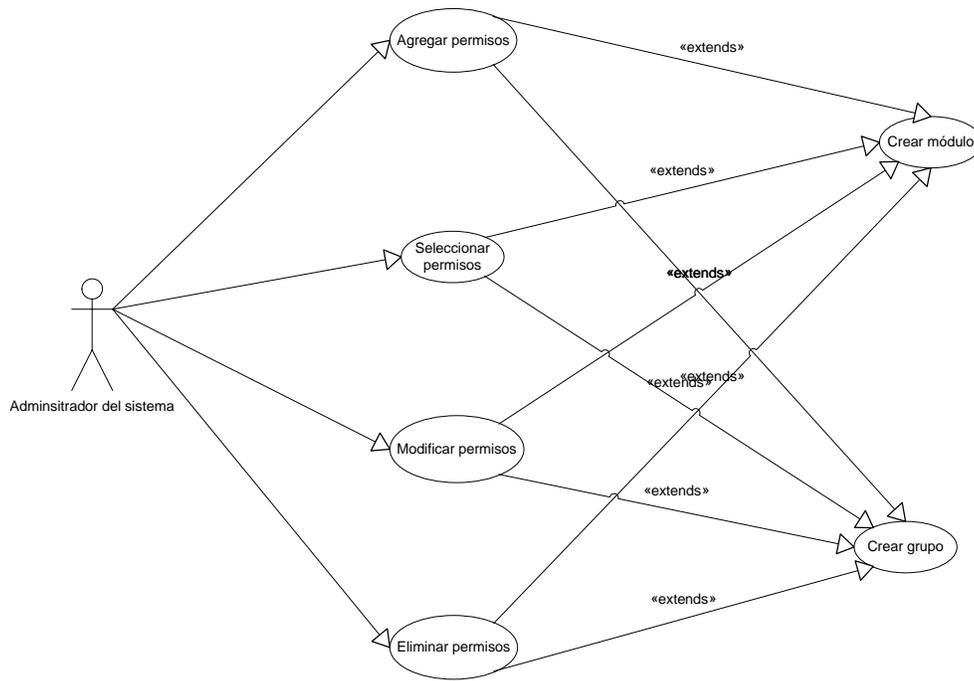
IV.19.3 Diagrama de secuencia



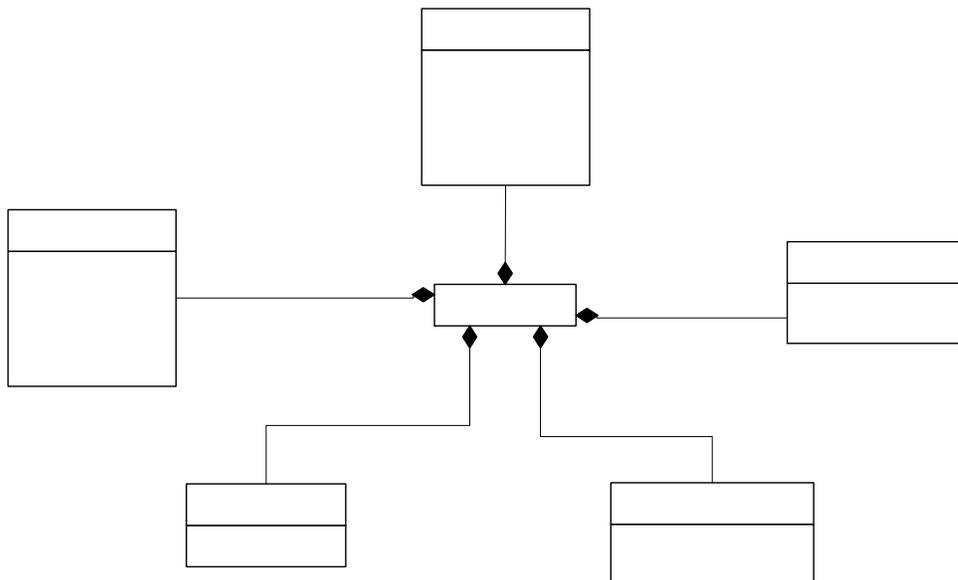
IV.20SEGURIDAD – PERMISOS

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?

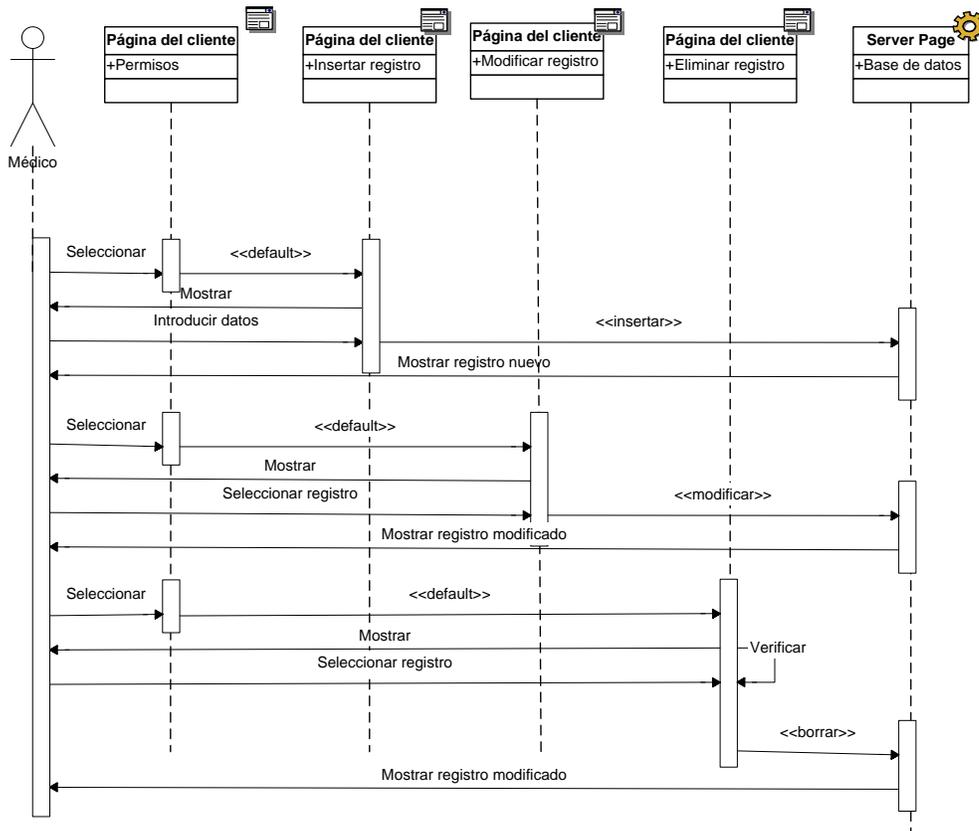
IV.20.1 Diagrama de casos de uso



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.

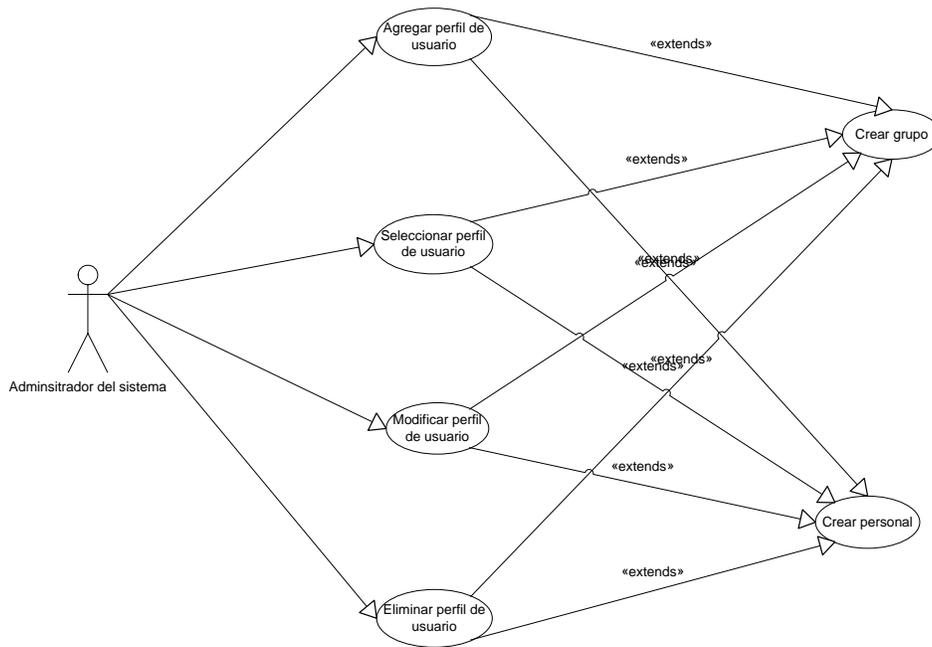
Postcondiciones: Estructurar la seguridad para el módulo y perfil de usuario

Secuencia:

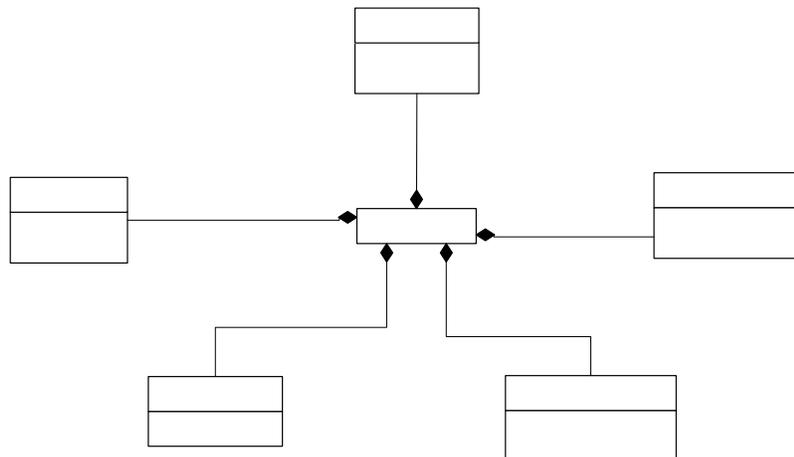
- Insertar registro
 - Identificar la relación de personal con grupos
 - Obtener datos del formato de perfil de usuario
Ingresar todos los datos anteriores a la tabla
- Seleccionar registro
 - Mostrar la relación de grupos y personal
 - Seleccionar la relación mostrando la opción de modificar y eliminar
- 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?

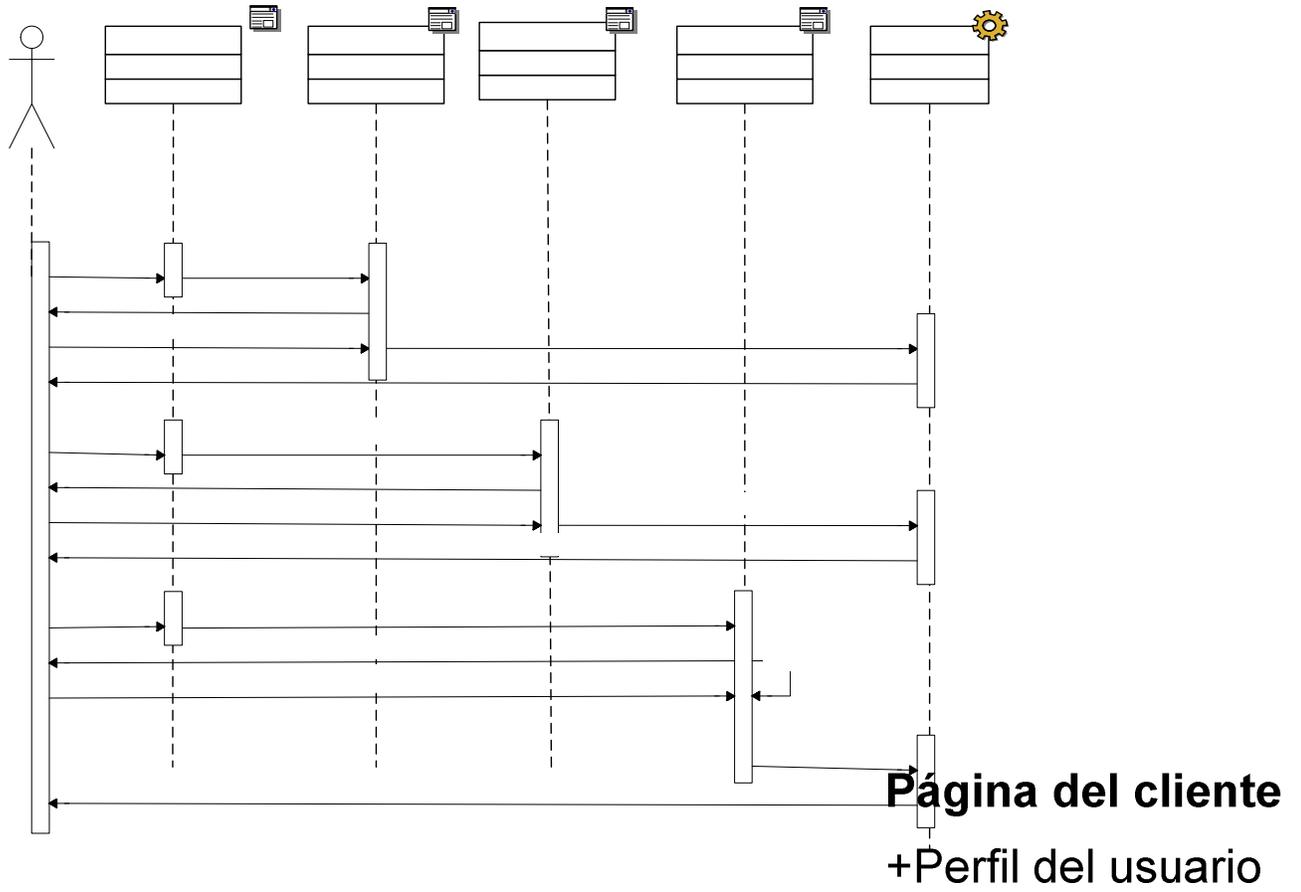
IV.21.1 Diagrama de casos de uso



IV.21.2 Diagrama de colaboración para el cliente



IV.21.3 Diagrama de secuencia



Médico

Seleccionar

<<d

Mostrar

CAPÍTULO V

SERVIDOR

V.	SERVIDOR.....	72
V.1	INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.....	72
V.1.i	Esquema de particiones.....	72
V.1.ii	Paquetes requeridos y no requeridos.....	73
V.1.iii	Otras consideraciones.....	74
V.1.iv	Instalación de Truck MM Cache.....	74
V.2	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO.....	75
V.3	CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR WEB.....	76
V.4	CONFIGURACIÓN DE PHP.....	76
V.5	CONFIGURACIÓN DEL SERVIDOR DE BASE DE DATOS.....	77
V.6	INSTALACIÓN DE HCDPW Y BASE DE DATOS DE LA APLICACIÓN.....	79
V.6.i	Configuración de SNMP.....	80
V.6.ii	Configuración de RSync.....	84
V.7	IMPLANTACIÓN DE SEGURIDAD EN EL SERVIDOR.....	85
V.8	CONSIDERACIONES PARA SISTEMAS DE ALTA DISPONIBILIDAD.....	86
V.8.i	Suministro Eléctrico.....	87
V.8.ii	Servidor.....	88
V.8.iii	Clusters.....	89
V.8.iv	RAIDs.....	89
V.8.v	Sustitución de tarjetas estando en operación el sistema.....	89
V.8.vi	Balanceo de carga.....	89
V.8.vii	Seguridad.....	91

V. SERVIDOR

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 INSTALACIÓN DEL SISTEMA OPERATIVO

La instalación del sistema operativo se realizó mediante una instalación remota 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 cuenta con ambos discos, el instalador carga la demás información mediante la red.

La instalación cuenta con 3 puntos principales que se detallan a continuación

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

V.1.i Esquema de particiones.

El esquema de particiones significa reservar espacio físico para los directorios del sistema operativo. Proporcionando estabilidad y posibilidad de crecimiento al servidor.

El esquema de particiones para el óptimo funcionamiento del HCDPW es:

/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 datos se quieran 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 el Sistema de 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.ii Paquetes requeridos y no requeridos.

El tipo de instalación seleccionada fue de tipo estándar, especificando que el servidor será utilizado como estación de trabajo. Esto hace una instalación de paquetes adecuada faltando únicamente la instalación de PostgreSQL en forma separada.

Los paquetes indispensables para el sistema de HCDPW, instalados 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 Sendmail que es un servidor de correo electrónico.
- Instalar net-snmp que es una herramienta de monitoreo del servidor que se llama net-snmp, 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.

Es importante indicarle al finalizar la instalación que cada vez que inicie el sistema operativo, lo haga en modo de texto.

Para evitar crear vulnerabilidades en seguridades 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.

Se realiza la instalación de parches a programas instalados mediante el comando:

```
up2date -u
```

Se instalan los paquetes de la base de datos PostgreSQL (rhdb). Se realiza mediante el uso del comando:

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

Debido a que PHP se encuentra ligado con PostgreSQL se instala de la misma forma que la base de datos, mediante el comando up2date:

```
up2date php y php-pgsql
```

Por último se instala una utilidad para poder crear copias de seguridad del servidor, llamada rsync:

```
up2date rsync
```

V.1.iii Otras consideraciones

- Debido a que se realizó una selección genérica de paquete, orientados a una estación de trabajo, los paquetes de ambiente gráfico son instalados en forma automática. Estos son completamente opcionales, ya que no agregan ninguna 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 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 puede agregar la cuenta de usuario que se utilizará para administrar la aplicación, dicha cuenta se llama hcdpw.

V.1.iv Instalación de Truck MM Cache¹

- El 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
```

¹ http://turck-mmcache.sourceforge.net/index_old.html#install

- Instalar Turck MMCache

```
make install
```

- Configurar TurckMMCache

TurckMMCache se instala como una extensión de PHP editando el fichero /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

La instalación descrita en el punto anterior provee una configuración de servidor robusta y bastante segura; sin embargo, debido a que se seleccionó una instalación de tipo estación de trabajo, se instalan y activan algunos servicios que no proporcionan ninguna utilidad al sistema HCDPW

Al ser un servidor dedicado al sistema HCDPW, es importante verificar que los servicios necesarios se inicien automáticamente al arrancar el sistema operativo y aquellos servicios que no se usen sean apagados o deshabilitados.

La finalidad de iniciar automáticamente los servicios es garantizar que cada vez que el servidor tenga que ser reiniciado 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, teniendo que iniciar los servicios desde la consola del servidor.

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 segundo, disminuyendo posibilidades para que el servidor pueda ser atacado. Aún cuando se instale un firewall, el cual impida el acceso a los servicios, no está de más dejarlo funcionando con el mínimo de requerimientos.

Usando la cuenta de root y ejecutando el comando **ntsysv** se pueden ver los procesos que se activarán automáticamente la próxima vez que se reinicie el equipo, entres estos 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)

V.3 CONFIGURACIÓN DE SERVIDOR WEB

Debido a que se realizó una instalación por default del servicio de Apache, es necesario modificar algunos parámetros en la configuración del mismo.

Como se quiere que la cuenta hcdpw tenga los privilegios de poder realizar cambios sobre las páginas del sistema, se modificó el archivo `/etc/httpd/conf/httpd.conf`; a fin de cambiar las siguientes líneas:

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

Con estas modificaciones se le dirá a Apache que al poner el nombre del servidor, p/e `http://tv.unam.mx/`, automáticamente ira 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. Se tiene que editar el archivo `/etc/httpd/conf/httpd.conf` y añadir la siguiente línea:

```
ServerTokens Min
```

Normalmente, al realizar la petición de una página Web, el servidor Apache envía en las cabeceras de la página información como el sistema operativo, el programa usado y módulos instalados, así mismo sus versiones. Esta información podría ser usada para poder encontrar más rápido un exploit y hackear el servidor.

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

```
ServerAdmin correo@servidor.com
```

V.4 CONFIGURACIÓN DE PHP

Una vez realizada la instalación de PostgreSQL y PHP, mediante el procedimiento de suscripción a canales anteriormente mencionado, 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. Ya que para la generación de una sola página web del cliente se usan dos o tres 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 que fue instalada en forma automática, tiene una configuración por default y se debe modificar el servidor de base de datos de forma que permita conexiones vía socket de tcp, lo cual de forma predeterminada se encuentra desactivado. 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. Para esto tecleamos 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
```

Es necesario eliminar el símbolo de `#` que se encuentra al inicio de la línea, dado que este símbolo es el indicador de comentario.

Quitar el indicador de comentario del número de puerto a utilizar. Indicando que postgresql escuchará en el puerto 5432 de tipo tcp.

```
port 5432
```

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

```
password_encryption = true
```

Esto permite tener 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.

Posteriormente es necesario editar el archivo de configuración de acceso a PostgreSQL de manera que el sistema de HCDPW pueda tener acceso a la información de la base de datos. En si lo que se hace es que el sistema esta creado en PHP y para que PHP tenga conexión con la base de datos PHP utiliza un socket de tipo TCP con una llamada a localhost ó 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.

Existe tres formas de acceder la base de datos:

1. Local mediante `psql`.- Esta forma de acceso proveerá acceso mediante línea de comandos interactiva, el parámetro `sameuser` indica al 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 el 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, mediante 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 requieran tener informes más flexibles y que no estén contemplados en el sistema original. De forma que para una máquina Windows es posible conectarse mediante un driver ODBC a PostgreSQL y usar Access, Crystal Reports como un analizador de datos y así obtener otras estadísticas.

Posteriormente se inicia el servicio de PostgreSQL, como root:

```
su -  
service rhdb start
```

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

Los archivos serán copiados al directorio /home/hcdpw, este es el lugar donde se guardarán los archivos para el sistema.

Se crea la base de datos de Postgres 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 hcdpw;
template1=# \q
```

Se crean las tablas:

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

El sistema esta listo para su operación.

V.6.i Configuración de SNMP²

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 prendido el servicio, etc., para poder acceder a leer la información es necesario disponer de dos equipos, el servidor a monitorear y un servidor de monitoreo.

En el caso del servidor a monitorear se debe dar permisos de lectura y para esto es necesario modificar el archivo: /etc/snmp/snmpd.conf

Hay que modificar la linea view systemview a que diga:

```
view systemview included .1
```

Con esto se instruye al servicio que todos los clientes snmp puedan pedir información del servidor.

Por el lado del servidor de monitoreo es necesario instalar MRTG (Multi Router Traffic Grapher – Graficador de Tráfico Multi Rutas), el cual es una herramienta

² <http://people.ee.ethz.ch/~oetiker/webtools/mrtg/>

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 RedHat:-----el archivo se van a hacer sus abrigos solos?????

```
# 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

LoadMIBs: /usr/local/share/snmp/mibs/UCD-SNMP-MIB.txt

#####
####
# System: tv.unam.mx
# Description: Linux tv.unam.mx 2.4.20-18.7smp #1 SMP Thu May 29 07:49:23
EDT 2003 i686
# Contact: Comunicaciones <comuniaciones@unam.mx>
# Location: Informatica
#####
####

### Interface 1 >> Descr: 'lo' | Name: " | Ip: '127.0.0.1' | Eth: " ###
### The following interface is commented out because:
### * it is a Software Loopback interface
#
# Target[127.0.0.1_1]: 1:public@127.0.0.1:
# SetEnv[127.0.0.1_1]: MRTG_INT_IP="127.0.0.1" MRTG_INT_DESCR="lo"
# MaxBytes[127.0.0.1_1]: 1250000
# Title[127.0.0.1_1]: Traffic Analysis for 1 – tv.unam.mx
# PageTop[127.0.0.1_1]: <H1>Traffic Analysis for 1 – tv.unam.mx</H1>
```

```
# <TABLE>
# <TR><TD>System:</TD> <TD>tv.unam.mx in Informatica</TD></TR>
# <TR><TD>Maintainer:</TD> <TD>Comunicaciones
&lt;comunicaciones@unam.mx&gt;</TD></TR>
# <TR><TD>Description:</TD><TD>lo </TD></TR>
# <TR><TD>ifType:</TD> <TD>softwareLoopback (24)</TD></TR>
# <TR><TD>ifName:</TD> <TD></TD></TR>
# <TR><TD>Max Speed:</TD> <TD>1250.0 kBytes/s</TD></TR>
# <TR><TD>Ip:</TD> <TD>127.0.0.1 (localhost.localdomain)</TD></TR>
# </TABLE>
```

```
### 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;comunicaciones@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[*tcpopen*]: .1.3.6.1.2.1.6.9.0&.1.3.6.1.2.1.6.9.0:public@127.0.0.1
Options[*tcpopen*]: nopercent,growright,gauge,noinfo
Title[*tcpopen*]: Open TCP connections
PageTop[*tcpopen*]: <h1>Open TCP connections</h1>
MaxBytes[*tcpopen*]: 1000000
YLegend[*tcpopen*]: # 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]: nopercen, 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 obtendrán 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 es necesario poner las siguientes líneas:

```
Chkconfig snmpd on
/etc/init.d/snmpd restart
```

V.6.ii Configuración de RSync³

RSync es una herramienta de Linux con la cual se pueden realizar copias de respaldo incrementales, al igual que la herramienta anterior se debe tener un servidor a respaldar y el servidor de respaldo.

El script para poder configurar el servidor a respaldar es el siguiente, el cual debe estar en /etc/rsyncd.conf:

```
use chroot = no
max connections = 2
syslog facility = local5
uid=root
```

³ <http://samba.anu.edu.au/rsync/>

```
guid=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 = Configuracion de la maquina
```

Con esta configuración se tiene 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.

Por el lado del servidor, sólo será necesario posicionarse en el directorio donde se quiera la copia de respaldo y ejecutar el siguiente comando:
rsync -az --delete rsync://tv.unam.mx/home/ ./

Con la línea anterior se hace una copia de respaldo del home de los usuarios, cabe señalar 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 realizados es necesario poner las siguientes líneas:

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

V.7 IMPLANTACIÓN DE SEGURIDAD EN EL SERVIDOR

Se han visto algunos parámetros que pueden ser puestos en los archivos de configuración de los servicios para poder hacerlos más seguros pero aún así, se recomienda la configuración de un firewall el cual proporcione seguridad al sistema, por ser IPTables se usa el firewall que viene con RHAS, se pondrán las líneas tradicionales con las cuales se puede levantar el firewall en el sistema:

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 indica 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 indicas 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.

V.8 CONSIDERACIONES PARA SISTEMAS DE ALTA DISPONIBILIDAD⁴

La creación del servidor anteriormente descrito fue una extracción de las consideraciones que se muestran a continuación, para poder crear un sistema de alta disponibilidad.

Se podría definir disponibilidad como la medida relativa del uso de un sistema, mientras que la fiabilidad es una medida relativa 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.

Todas conllevan un elevado aumento del costo tanto en hardware como software. El problema será elegir correctamente los componentes físicos para alcanzar una disponibilidad del 98% del tiempo. El paso del 98 al 99 por ciento, y posteriormente al 99,999% es una tarea compleja que eleva el costo del sistema.

Los parámetros a emplear 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 el 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 a menudo como el cociente MTTR/MTTF. El principal objetivo es aumentar MTTF y reducir MTTR de forma que minimize éste tiempo.

⁴ <http://jo.morales0002.eresmas.net/pdfs/disponibilidad.pdf>

V.8.i Suministro Eléctrico

La primera causa de falla que se debe prever en el sistema será la provocada por interrupciones o anomalías en el suministro eléctrico. Si por alguna causa, nuestros equipos se quedan sin energía o llega con picos, el sistema no funcionará o dejará de funcionar correctamente. Las principales causas son::

- Falla en las fuentes de poder de los equipos.
- Variaciones de voltaje.
- Cortes totales del suministro eléctrico.

V.8.i.a Falla en las fuentes de poder de los equipos

Este problema es muy común en las computadoras, ya que por más reguladores, UPS o generadores externos con que se cuenten, esto no servirá de nada si la fuente de alimentación de la computadora se daña. Afortunadamente, la mayoría de los servidores cuentan con fuentes de poder redundante o con posibilidades de adaptarlos.

V.8.i.b Variaciones de voltaje

Esto es debido a que siempre existirá una pequeña variación de voltaje incluso en las mejores instalaciones eléctricas. Cuando estas variaciones son pequeñas, pasan desapercibidas, aunque a la larga acortan la vida útil de los equipos. Si estas fluctuaciones son mayores pueden ocasionar daños materiales. De forma que se podría hablar de 4 fenómenos asociados: picos de voltaje (spikes), sobre voltaje (surges), caídas de voltaje (sags) y bajo voltaje (brownouts).

Los **picos de voltaje** son debidos a que gran cantidad de voltaje permanece por un periodo considerable. Este fenómeno es el más peligroso y difícil de manejar, ya que la mayoría de las veces son ocasionados por factores externos que están totalmente fuera de nuestro control (como el arranque de un motor eléctrico o la recuperación de la corriente eléctrica) y los efectos suelen ser dañinos: por ejemplo pueden haber picos de 500v, momentáneos, en equipos que sólo soportan 120v.

El **sobre voltaje** es ocasionado por causas similares a las que generan los picos, pero suelen ser de mayor duración (unos cientos de milisegundos) y de menor intensidad.

Las **caídas de voltaje** son el fenómeno opuesto a los picos. No llegan a ser cortes de energía, sino meramente descensos bruscos de duración infinitesimal que, sin la protección adecuada, pueden causar un reset en la máquina.

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

Todos estos problemas se pueden prever con una combinación de regulador y UPS

V.8.i.c Cortes totales del suministro eléctrico

Dentro de los cortes del 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** que duran entre unos minutos y una hora pueden resolverse con un UPS de gama mediana, teniendo en cuenta la duración de las baterías, en función de la carga del sistema.

Los cortes de corriente **durante tiempos más prolongados** son provocados por problemas mas graves: inundaciones, incendios, catástrofes naturales y similares.

V.8.ii Servidor

El hardware seleccionado por equipos de marca es muy fiable ya que ha pasado por estrictas pruebas de calidad incluso por proveedores de software. No obstante, puesto que el corazón de todo sistema se encuentra en el sistema operativo será importante tomar en cuenta la lista de compatibilidad HCL (Hardware Compatibility List) del Sistema Operativo escogido. Independientemente de las marcas comerciales, el hecho de que sea incluido en la HCL, garantiza que ha pasado por pruebas de calidad. Se destacan 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 (y hardware) de administración del equipo.

- Posibilidad hotswap.⁵

V.8.iii Clusters

Un cluster de computadoras es, básicamente, un sistema distribuido en paralelo que consta de dos o más 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, las cuales nos obligan a sacarlos momentáneamente de producción.

V.8.iv RAIDs.

A pesar de que los avances en la tecnología nos proporcionan discos cada vez más fiables (y de mayor capacidad), siguen siendo otro punto frágil en los servidores, especialmente durante los primeros meses de uso. La tecnología RAID (Redundant Array of Independent Disks) nos 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.

V.8.v Sustitución de tarjetas estando en operación el sistema

La posibilidad de cambiar las tarjetas sin necesidad de apagar el servidor es otra característica deseable. Aún son pocos los controladores que permiten utilizar estas características, ya que requieren que el sistema sea capaz de detener y reiniciar la tarjeta de forma dinámica.

V.8.vi 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 serán 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.

⁵ Posibilidad de cambiar los dispositivos estando prendido el equipo

V.8.vi.a 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.

Balanceo de carga a nivel de software

Método Round Robin DNS (RRDNS)

Es el método más simple y económico, además que 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 proporcionándonos un método primitivo de balanceo de carga.

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.vii Seguridad

Para construir un sistema confiable y altamente disponible, de nada vale todo lo anterior si se permite que ataques al equipo corrompan la información. Este problema es mucho más extenso de lo que se puede hablar aquí y deberá estudiarse en una visión ante una previsión de desastre total. No obstante, veremos los principales puntos susceptibles de ser atacados en un sistema, algunas formas de minimizar los riesgos de ataque e intrusión y unas nociones sobre sistemas de respaldo.

V.8.vii.a Seguridad física

Si hachean un servidor de nuestra red 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 a tener en cuenta son los siguientes:

- Ubicación de los servidores y elementos críticos de nuestra red en un espacio aislado, de acceso controlado.
- Contraseñas de BIOS y de consola.- Conocida únicamente por las personas responsables y realizar cambios de contraseña periódicamente.
- Seguridad general del hardware.- Debido al costo de los equipos.

V.8.vii.b Ataques a través de Internet

Siempre que se conecte la red interna con el mundo exterior se entra a un terreno hostil. 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.

V.8.vii.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 deseablemente en un lugar diferente (pero no demasiado apartado) de donde se encuentran nuestros servidores. Otro punto a considerar en estos respaldos es que en caso de manejar datos confidenciales, el sistema de respaldo deberá encriptar la información almacenada para que en caso de robo no puedan leer la información.

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

Un complemento a las copias de seguridad que se ha introducido fuertemente en los últimos tiempos es la creación de imágenes completas de los servidores en CD-ROMs, de forma que éstos pueden ser rápidamente restaurados en caso de un desastre total. Veritas Backup-Exec tiene un sistema denominado Intelligent Disaster Recovery que nos permite crear un CD-ROM auto booteable que nos permite copiar la información vital de nuestro sistema para, posteriormente, poder realizar una recuperación de los datos restantes desde la última copia en cinta de que dispongamos y así, en un corto espacio de tiempo, tener nuestros servidores totalmente recuperados. Adaptec ofrece un programa similar denominando Take Two que nos permite crear un disquete de arranque capaz de leer y restaurar desde un conjunto de CD-ROMs una imagen completa de nuestro sistema. Existen otros productos similares comercializados por diversos fabricantes (PQDI, Norton, etc.). Todo lo dicho en cuanto a verificación, reutilización y almacenaje de las cintas de respaldo es válido para las imágenes de servidores en CD-ROM.

CAPÍTULO VI

PRUEBAS DEL SISTEMA

VI.	PRUEBAS DEL SISTEMA.....	2
VI.1	ANÁLISIS DE RED	2
VI.1.i	Análisis de red a nivel hardware	2
VI.2	ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SERVIDOR	4
VI.2.i	Análisis de servicios proporcionados	4
VI.2.ii	Análisis de apache.....	6
VI.2.iii	Análisis de PHP	7
VI.2.iv	Análisis de Postgresql.....	8
VI.2.v	Actualizaciones automáticas de los paquetes instalados	10
VI.3	ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA.....	10
VI.4	ANÁLISIS DE MÓDULOS.....	11
VI.4.i	Alcance	11
VI.4.ii	Requerimientos de pruebas.....	12
VI.4.iii	Estrategia de pruebas.....	12

VI. PRUEBAS DEL SISTEMA

En este capítulo se mostrarán las pruebas realizadas en el sistema tanto en software como en hardware para poder mejorar el desempeño del servidor y asegurar la confiabilidad de la información almacenada en el sistema.

El primer análisis es realizado sobre la parte física del servidor dando atención sobre la calidad de los cables, los contactos y la configuración de los puertos tanto en la tarjeta de red como en el switch.

La siguiente etapa corresponde al análisis de configuración en el servidor para que no proporcione información extra sobre servicios que no forman parte del sistema. Y por último se muestran las pruebas realizadas sobre los módulos.

VI.1 ANÁLISIS DE RED

Debido a que el sistema es mediante el uso de Internet, es necesario realizar un análisis de red en el cual se puedan detectar problemas de configuración ya sea por parte de la configuración a nivel software o a nivel hardware.

Actualmente se cuenta con equipos de red que pueden proporcionarnos información sobre los problemas de red, las pruebas realizadas fueron con equipos switch Enterasys Matrix E1.

VI.1.iAnálisis de red a nivel hardware

El punto de inicio para un análisis de red parte de la información proporciona el switch administrable, destacando los siguientes errores:

- Errores de colisión
- Errores de transmisión de MAC
- Errores de tipo FCS

Al adquirir un switch o al realizar la configuración de un sistema operativo nuevo, el puerto de red adquiere una configuración de auto sensing habilitado por default. Bajo esta configuración, tanto la velocidad de conexión entre el puerto de red del servidor y el switch; al igual que el modo de comunicación, ya sea half duplex como full duplex, es configurado en forma automática. La mayoría de las veces esta comunicación funciona en el caso de que se use la misma marca de switch y de tarjeta de red. Y en los demás casos hay que lidiar con la configuración para poder adquirir el mejor desempeño de red.

Para poder corroborar que la configuración es óptima, se realiza un ftp a un servidor; antes y después de realizar las modificaciones y se comparan la tasa de transferencia con ficheros de tamaño promedio entre 50 a 100 MB. Y se queda la configuración que mejor tasa de transferencia proporcione.

A continuación se muestra una pantalla de informe sobre el puerto 1 del switch:

```
Matrix>show rmon stats fe.0.1
```

Index fe.0.1

Status	= 1 (valid)		
Owner	= Monitor		
Data Source	= ifIndex.1		
Drop Events	= 0	Jabbers	= 0
Collisions	= 0	Octets	= 314083987
Packets	= 882773	0 - 64 Octets	= 320587
Broadcast Pkts	= 24111	65 - 127 Octets	= 21167
Multicast Pkts	= 246192	128 - 255 Octets	= 265251
CRC Errors	= 0	256 - 511 Octets	= 10995
Undersize Pkts	= 0	512 - 1023 Octets	= 242164
Oversized Pkts	= 0	1024 - 1518 Octets	= 22609
Fragments	= 0		

VI.1.i.a Errores de colisión

Estos errores son provocados por una mala configuración ya sea en el servidor o en el switch en la cual un lado se encuentra configurado a half duplex y el otro lado se encuentra en modo full duplex, ya sea en autosensing o trabado manualmente.

Para poder detectar este tipo de errores se debe ver que el número correspondiente a los rubros: Collisions o Fragments no aumenten durante la conexión FTP.

Se realizaron las pruebas obteniendo un mejor desempeño funcionando en modo full duplex a 100 MB realizando las configuraciones en el switch y posteriormente modificando la configuración en el servidor mediante el siguiente comando:

```
mii-tool -F 100baseTx-FD
```

Con el cual se deshabilita la negociación del puerto y se traba forzándolo a que tenga una velocidad de 100 MB y una configuración de conexión de tipo full duplex.

VI.1.i.b Errores de transmisión de MAC

Este error es debido a que la tarjeta de red esta funcionando incorrectamente y deberá ser reemplazada.

Para poder ver si existe este tipo de errores primera la red se encuentra inestable, y el número correspondiente a Jabbers, Undersize y Oversized Pkts. aumenta.

En el caso del servidor no se encontró ningún error de este tipo.

VI.1.i.c Errores de tipo FCS

Este tipo de errores es debido a que la conexión física está dañada; una conexión normal de red de tipo ethernet está compuesta por 3 segmentos de cable.

1. El primer segmento es el que va desde la computadora a la roseta de red de la oficina.
2. El segundo segmento es el que va desde la roseta de red al patch cord.
3. El último segmento es el que va desde el patch cord al switch.

Y en cualquier segmento se tienen conectores que unen dichos segmentos. Los problemas asociados serían los siguientes:

1. Ruptura del cable de red debido a animales que roen el cable.
2. Sulfatación de los conectores y como resultado una mala conexión.

En cualquier caso será necesario detectar el problema, ya sea en los conectores o en el cable para poder corregirlo.

Para poder detectar rápidamente este error se puede ver que el parámetro CRC Errors no aumente durante la transmisión vía FTP.

VI.2 ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SERVIDOR

Para poder realizar un análisis a conciencia de la seguridad es necesario que personas especializadas en área realizaran dichas pruebas, pero nos basamos en algunos tips encontrados en Internet, con los cuales podemos realizar las pruebas y vimos lo que pasa en el servidor.

Las pruebas a realizar son las siguientes:

- Corroborar los servicios que está corriendo el servidor.
- Corroborar la configuración de apache.
- Corroborar la configuración de PHP.
- Corroborar la configuración del servidor de postgresql.

VI.2.i Análisis de servicios proporcionados

Para realizar este análisis nos basamos en el uso de una herramienta de software libre llamada NMAP, la cual es una herramienta diseñada para explorar y realizar auditorías de seguridad en una red.¹

Si bien es cierto que es una herramienta para hacer auditorías, puede ser usada para fines delictivos ya que pone al descubierto puertos abiertos de una computadora y podría proporcionar la estructura de red en una organización.

El primer paso fue instalar en una máquina remota NMAP, utilizando una máquina Linux y empleando un rpm, una vez instalado el programa se analizó el servidor:

¹ <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/nmap/>

```
[user@server user]$ nmap 10.0.1.1
```

```
Starting nmap V. 3.00 ( www.insecure.org/nmap/ )
Interesting ports on localhost.localdomain (10.0.1.1):
(The 1592 ports scanned but not shown below are in state: closed)
Port      State      Service
22/tcp    open      ssh
111/tcp   open      sunrpc
32768/tcp open      unknown
```

```
Nmap run completed -- 1 IP address (1 host up) scanned in 0 seconds
```

Como se observa una instalación típica de RHAS abre 3 puertos de tipo tcp pero si se analiza de una mejor forma en el servidor que se esta configurando, se encontrará los siguiente:

```
[root@tv root]# netstat -tua
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp    0      0 *:32768                 *.*                     LISTEN
tcp    0      0 tv.cide.edu:32769      *.*                     LISTEN
tcp    0      0 *:sunrpc                 *.*                     LISTEN
tcp    0      0 *:ssh                     *.*                     LISTEN
tcp    0      0 tv.unam.mx:ipp         *.*                     LISTEN
tcp    0      0 tv.unam.mx:smtp        *.*                     LISTEN
udp    0      0 *:32768                 *.*                     LISTEN
udp    0      0 *:696                   *.*                     LISTEN
udp    0      0 *:sunrpc                 *.*                     LISTEN
```

Aquí se observa que se abren puertos tanto de tipo tcp como de tipo udp, para poderlos cerrar y tener al mínimo el número de servicios activos se pone el comando:

```
setup -> system service
```

Se deshabilitarán los siguientes servicios:

```
apmd, atd, cups, gpm, hpoj, ip6tables, isdn, nfslock, pcmcia, portmap, rhnsd,
sendmail, sgi_fam, xfs
```

Se procede a reiniciar el servidor. Obteniendo lo siguiente:

```
[root@tv root]# netstat -tua
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp    0      0 *:ssh                     *.*                     LISTEN
```

VI.2.ii Análisis de apache

Anteriormente se vio una línea de configuración que puede proporcionar información útil a un hacker para poder encontrar un hoyo de seguridad en el sistema, se pudo ver si esta funcionando correctamente con el siguiente procedimiento:

```
[root@server conf]# telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.
GET / HTTP/1.0

HTTP/1.1 200 OK
Date: Sat, 14 Aug 2004 04:15:37 GMT
Server: Apache/2.0.46 (Red Hat) mod_perl/1.99_09 Perl/v5.8.0 DAV/2
mod_python/3.0.3 Python/2.2.3 mod_ssl/2.0.46 OpenSSL/0.9.7a
Accept-Ranges: bytes
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1
```

Página de prueba del servidor
Connection closed by foreign host.

Las líneas anteriores fueron obtenidas de un servidor que cuenta con la configuración por default. Se puede observar en las líneas subrayadas que se trata de un servidor RedHat, con un servidor de web Apache y las versiones de cada uno de los módulos que se encuentran instalados, esta información puede ser utilizada por un hacker para poder encontrar algún hoyo de seguridad para algún parche no instalado en el sistema. Lo mejor es poner la línea ServerTokens min para poder disminuir la información que es proporcionada al cliente, obteniendo así:

```
[root@server conf]# telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.
GET / HTTP/1.0

HTTP/1.1 200 OK
Date: Sat, 14 Aug 2004 04:21:26 GMT
Server: Apache/2.0.46
```

```
Accept-Ranges: bytes
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1
```

Página de prueba
Connection closed by foreign host.

De esta forma podemos observar que lo único que proporciona es el servidor web activo y la versión instalada, pero no proporciona el sistema operativo en el que se encuentra y los módulos instalados, lo cual es de gran importancia para nuestro servidor.

VI.2.iii Análisis de PHP

Al realizar la instalación por default de PHP sucede algo parecido a la configuración de Apache, a continuación se muestra una conexión de ejemplo:

```
[paco@dis2 paco]$ telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.
GET /mi.php HTTP/1.0
```

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Sat, 14 Aug 2004 04:27:48 GMT
Server: Apache/2.0.46
Accept-Ranges: bytes
X-Powered-By: PHP/4.3.2
Connection: close
Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1
```

Hola
Connection closed by foreign host.

Se puede observar en la línea subrayada que la página fue procesada por PHP y la versión que se encuentra en funcionamiento.

Al igual que Apache puede ser usada para encontrar alguna vulnerabilidad y poder atacar la máquina de una forma más sencilla.

Para disminuir el riesgo de ataque se modifica la línea `expose_php = off`, con lo cual se eliminará esta línea.

```
[paco@dis2 paco]$ telnet localhost 80
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.localdomain (127.0.0.1).
Escape character is '^]'.

---


```

GET /mi.php HTTP/1.0

HTTP/1.1 200 OK

Date: Sat, 14 Aug 2004 04:31:13 GMT

Server: Apache/2.0.46

Accept-Ranges: bytes

Connection: close

Content-Type: text/html; charset=ISO-8859-1

Hola

Connection closed by foreign host.

VI.2.iv Análisis de Postgresql

Las pruebas realizadas sobre el servidor de base de datos están divididas en dos secciones:

1. La primera revisión de seguridad es sobre la configuración del servidor de base de datos.
2. La segunda parte corresponde a revisar los permisos que tienen los usuarios sobre las base de datos.

VI.2.iv.a Revisión de configuración

El sistema esta diseñado para que los datos en la BD puedan ser modificados mediante la interfaz gráfica creada en PHP, pero la BD no limita únicamente a una conexión de forma local. Mediante la configuración del archivo postgresql.conf y el archivo pg_hba.conf se puede modificar el acceso al servidor y permitir que usuarios remotos puedan conectarse.

En primera instancia este uso se puede utilizar para permitir el acceso a los datos mediante ACCESS por medio del conector ODBC. Con el fin de poder generar reportes más especializados y de forma sencilla en la cual el usuario que genera el reporte no es precisamente el administrador de la base de datos.

Al igual que se cuenta con una ventaja, si no se controla el acceso se podría dar acceso no autorizado a usuarios externos.

Al revisar la configuración del archivo postgresql.conf se observa que se tiene un puerto por default en el cual se escucharán las peticiones a la base de datos, una medida preventiva podría consistir en cambiar el puerto por default y moverse 10 número arriba o abajo, debido a que el puerto por default de postgresql es el 5432 bien podríamos utilizar cualquier otro y cambiar el sentido de uso de dicho puerto, para realizar lo anterior se tendría que poner las siguientes líneas:

```
Postgresql.conf  
tcpip_socket = on  
port = 5400
```

Al estar conectado vía Internet, es necesario contar con una bitácora que nos proporcione información del usuario que se conectó y el cambio que realizó en los datos de la BD, para lo cual es necesario revisar la configuración en el archivo `postgresql.conf` y asegurarse de que contenga las siguientes líneas:

```
Postgresql.conf
log_connections = yes
syslog = 2
```

Por último se debe revisar la configuración con la que cuenta el archivo `pg_hba.conf` y revisar los siguientes puntos:

- Debido a que es un servidor dedicado y la única aplicación ejecutándose en el servidor es HCDPW, se asume que las cuentas de usuario sólo serán proporcionadas a administradores del sistema. Así que las conexiones locales a la base de datos confiarán en la información proporcionada por los mismos asumiendo un rol basados únicamente en el login proporcionado. Para la cual Postgresql divide la forma de autenticación en dos partes: La primera son conexiones locales por medio del shell interactivo proporcionado por la base de datos mediante un socket en el servidor. El cual es configurado mediante la línea:

```
local all trust
```

La segunda conexión, también local, es realizada por medio de un puerto abierto en el servidor mediante el cual se conecta PHP y debido a que es un socket de tipo tcpip identifica una ip asociada, en este caso la línea de configuración en `pg_hba` será la siguiente:

```
host 127.0.0.1 255.0.0.0 trust
```

- Las conexiones externas al servidor son autenticadas mediante login y password. Bajo este esquema y debido a que esas máquinas obtienen acceso directo a los datos, se debe tener cuidado de las máquinas a las que se les da permisos, dando permisos sólo a aquellas IP's que realmente deban tener acceso, en nuestro caso debido a que ninguna máquina tiene acceso en forma remota, no se agrega ninguna línea extra a la configuración de `pg_hba.conf`

VI.2.iv.b Permisos de usuario

Al revisar los permisos de los usuarios se consideró los siguientes puntos:

- Verificar usuarios no válidos
-

- Verificar password de usuario

Para poder verificar los usuarios no válidos en la base de datos es necesario auxiliarse de la tabla del sistema pg_user y viendo los usuarios creados en el sistema:

```
Select * from pg_user;
```

username	usesysid	usecreatedb	usesuper	usecatupd	passwd	valuntil	useconfig
postgres	1	t	t	t	*****		
Juan	100	f	f	f	*****		

(2 rows)

Posteriormente se verificó que tengan password mediante el uso de la tabla pg_shadow.

```
Select * from pg_shadow;
```

usename	usesysid	usecreatedb	usesuper	usecatupd	passwd	valuntil	useconfig
postgres	1	T	T	T	md594ef258e27983f0a484c7a134eb8d00d		
juan	100	F	F	F	md535dce55d5a4b475566943fdf53fa5005		

(2 rows)

VI.2.v Actualizaciones automáticas de los paquetes instalados

En general con las aplicaciones sencillas anteriormente mencionadas se puede configurar un servidor con un nivel de seguridad aceptable y aplicando políticas de aplicación de parches de seguridad diarios podríamos decir que nuestro servidor es casi inviolable.

VI.3 ANÁLISIS DE SEGURIDAD DEL SISTEMA

Viendo al sistema como un todo y una vez realizadas las pruebas al servidor el siguiente paso es comprobar que la información que viaja o es transmitida a o desde el Internet no es vista por alguna otra persona.

Debido a que se utiliza Apache para la transmisión de la información se pide usar el modulo mod_ssl, el cual se encarga de encriptar la información transmitida.

Para poder corroborar en el servidor que se encuentra instalado se pone el siguiente comando:

```
[root@tv root]# rpm -qa | grep mod_ssl
mod_ssl-2.0.46-32.ent.3
```

Aquí vemos que se encuentra instalado y para poder corroborar que se encuentra en funcionamiento se pone el siguiente comando:

```
[root@dis2 root]# netstat -tua
Active Internet connections (servers and established)
Proto Recv-Q Send-Q Local Address           Foreign Address         State
tcp    0      0 *:http                  *.*                     LISTEN
tcp    0      0 *:ssh                   *.*                     LISTEN
tcp    0      0 *:postgres              *.*                     LISTEN
tcp    0      0 *:https                  *.*                     LISTEN
```

La línea subrayada indica que se encuentra funcionando el módulo `mod_ssl` correctamente, de esta forma la información se encuentra viajando de forma encriptada en la red.

VI.4 ANÁLISIS DE MÓDULOS

Este apartado tiene como fin el de presentar casos de prueba realizados al sistema para corroborar que los requerimientos del capítulo III fueron desarrollados correctamente:

VI.4.i Alcance

El sistema fue probado para los siguientes estados de prueba: **unidad, integración y sistema**. A continuación se detalla brevemente las funciones y características que se verifican por cada tipo de prueba.

Tipo de prueba	Característica o función a probar
Casos de uso	Verificar que los casos de uso cumplen con las expectativas establecidas, de acuerdo a los casos de uso detallados en el capítulo IV.
Seguridad	El sistema debe manejar varios niveles de seguridad para dar una funcionalidad adecuada a la información.
Estructura	Verificar la existencia y funcionalidad de los diferentes componentes, que conforman la estructura del sistema, de acuerdo a las especificaciones establecidas. Verificar componentes: catálogos, base de datos, campos, tipos de variables, integridad de datos entre los más importantes.
Interfaz de usuario	Corroborar que el diseño de la interfaz gráfica, de las pantallas más comunes sea amigable para el usuario.
Desempeño	Verificar que los tiempos de respuesta sean óptimos para el buen desempeño y operación del sistema.
Carga	Verificar que el sistema funcione correctamente para una carga de 10 usuarios los cuales estén realizando actualizaciones y consultas en el sistema, concurrentemente.

VI.4.ii Requerimientos de pruebas

En esta sección se identifican aquellos componentes que han sido identificados como primordiales para las pruebas.

- **Funciones del sistema.**- Verificar que las funciones básicas del sistema se ejecuten de acuerdo a las especificaciones.
 - **Administrar catálogos**

Se debe verificar que se pueda realizar la administración de los catálogos necesarios para la operación del sistema, estas son, altas, bajas y cambios.
 - **Administrar usuarios**

Se debe verificar que se pueda realizar la administración de los usuarios del sistema, esto es, altas, bajas y cambios
- **Interfaz con el usuario**

Verificar que el sistema cuente con una interfaz gráfica interactiva, tipo aplicaciones Web.
- **Desempeño**

Verificar que las funciones de mayor prioridad o riesgo que realiza el sistema tengan un tiempo de respuesta óptimo que permita al usuario operar sin problemas.
- **Seguridad y control de acceso**

Verificar que el sistema maneje niveles de seguridad individual y que cada usuario tenga privilegios predefinidos de acuerdo a su rol, corroborar que lo especificado en los privilegios por grupos de usuario se cumpla.

VI.4.iii Estrategia de pruebas

La presente estrategia muestra un plan de las pruebas que se ejecutó. La sección anterior de “Requerimientos de pruebas” describió lo que deberá probarse, en esta sección se detalla cómo se probará. Para cada tipo de prueba a ejecutar, se da una descripción de la misma y la razón por la cuál es implementada y ejecutada. Las principales consideraciones para la estrategia de pruebas son las técnicas que serán usadas y los criterios para determinar si una prueba se ha completado satisfactoriamente y cuándo se completó.

Adicionalmente a las consideraciones que se harán más adelante, las pruebas deben ser ejecutadas controlando la base de datos y asegurando el ambiente en que se desarrollan.

VI.4.iii.a Pruebas funcionales

Estas pruebas deben enfocarse a los requerimientos principales que serán mapeados directamente a los casos de uso. El propósito de estas pruebas es verificar la aceptación de los datos, el procesamiento correcto de los mismos, la recuperación de estos. Este tipo de pruebas están basadas en técnicas de caja negra, esto es, verificar la aplicación, interactuando con ella a través de la Interfaz Gráfica de Usuario (GUI ó Graphical User Interface) y analizando los resultados.

Objetivo de la prueba:	Asegurar la correcta funcionalidad de la aplicación, incluyendo navegación, entrada de datos, procesamiento y recuperación de los mismos.
Técnica:	<p>Ejecutar todas las pruebas funcionales primordiales, al menos una vez</p> <p>Detallar el cómo se hace.</p> <p>En esta sección listar los casos de pruebas (guiarse con los CASOS DE USO)</p> <p>Ejercitar cada caso de uso elegido, cada flujo del caso de uso o función, usando datos válidos e inválidos para verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que se obtengan los resultados esperados cuando se haga uso de datos válidos. • Que aparezcan los mensajes apropiados de error y/o de advertencia cuando se haga uso de datos inválidos. • Que cada regla de la aplicación se aplique correctamente, atendiendo a los casos de uso.
Criterio de finalización:	<ul style="list-style-type: none"> • Todas las pruebas prioritarias deben ser ejecutadas correctamente. • Todos los defectos identificados han sido atendidos y resueltos.

VI.4.iii.b Pruebas de la Interfaz de Usuario

Las pruebas de la interfaz de usuario permiten verificar la interacción del usuario con la aplicación. El propósito de la misma es asegurar que se ofrezca al usuario el acceso y navegación adecuados.

Objetivo de las prueba:	<p>Verificar los siguientes rubros:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que la navegación, ventana por ventana, campo por campo y el uso de los métodos de acceso (la tecla de tabulador, movimientos del mouse y teclas rápidas), reflejen apropiadamente los requerimientos. • Que los objetos y las características de las ventanas, así como los menús, el tamaño, la posición, el estado y el foco en los controles, se establezcan de forma adecuada para el usuario.
Técnica:	Crear y/o modificar las pruebas para cada ventana con el propósito de verificar que se haga una navegación correcta y los estados de los objetos sean los adecuados para cada ventana de la aplicación y de sus objetos
Criterio de finalización:	Cada ventana y objeto verificados deben ser consistentes y adecuados para el usuario.

VI.4.iii.c Perfil de desempeño

El perfil de desempeño es una prueba de desempeño en la cual los tiempos de respuesta, las tasas de transacción y otros requerimientos de tiempo son medidos y evaluados. El perfil de desempeño es implementado y ejecutado para perfilar y afinar los comportamientos de la ejecución de los objetivos de las pruebas y las funciones de las condiciones, así como, la carga de trabajo o las configuraciones de hardware.

Objetivo de las pruebas:	Verificar los comportamientos del desempeño para prever posibles fallas por un desempeño inadecuado.
Técnica:	Usar procedimientos de prueba desarrollados de forma funcional.
Criterio de finalización:	<p>Una sola transacción / un solo usuario: Finalización exitosa de los scripts de pruebas sin ninguna falla y en el tiempo esperado o requerido (por transacción).</p> <p>Múltiples transacciones / un solo usuario: Finalización exitosa de los scripts de pruebas sin ninguna falla y dentro de intervalos de tiempo aceptable.</p>

VI.4.iii.d Prueba de Carga

La prueba de carga es una prueba de desempeño cuyo objetivo es el de variar la carga de trabajo para medir y evaluar el desempeño y la habilidad de continuar funcionando apropiadamente bajo diferentes cargas de trabajo. El objetivo de las pruebas de carga es determinar y asegurar que el sistema funcione adecuadamente más allá del máximo de carga de trabajo esperada. Adicionalmente, las pruebas de carga evalúan el desempeño de las características (tiempos de respuesta, porcentajes, tasas de transacciones y otros elementos de intervalos de tiempo).

Objetivo de las pruebas:	Verificar el comportamiento del desempeño en cuanto a tiempo para cierto tipo de transacciones o casos de uso bajo diferentes condiciones.
Técnica:	Usar pruebas desarrolladas para casos de uso
Criterio de finalización:	Múltiples transacciones / múltiples usuarios: Exitosa finalización de las pruebas sin ninguna falla y dentro de un tiempo determinado como aceptable.

Para poder realizar el análisis de carga de trabajo se puede realizar de dos formas:

- Mediante métodos sistemáticos con la ayuda de sistemas generadores de tráfico.
- Mediante usos tradicionales.

El uso de sistemas generadores de tráfico en la realización de sistemas da una visión genérica del sistema tomándolo como una caja negra en la cual se miden los tiempos de respuestas a entradas del mismo.

Para las pruebas de forma práctica se verificará que el sistema soporte un máximo de 10 usuarios concurrentes, realizando las siguientes pruebas:

- 10 usuarios realizan captura de información
- 5 usuarios realizan captura y 5 realizan consultas
- 10 usuarios realizan consultas
- 5 usuarios realizan bajas y 5 realizan altas
- 5 usuarios realizan bajas y 5 realizan consultas

VI.4.iii.e Pruebas de seguridad y control de acceso

Las pruebas de seguridad y control de acceso se enfocan en dos áreas principales de seguridad: Seguridad a nivel de la aplicación, incluyendo acceso a las

funciones o datos, y la seguridad a nivel de sistema, incluyendo el acceso remoto o local al sistema.

La seguridad a nivel de la aplicación cuida que, los actores tengan restricción a ciertas funciones o tengan restringidos los datos disponibles.

La seguridad a nivel de sistema cuida que sólo aquellos actores a quienes se les ha otorgado el acceso al sistema sean capaces de acceder a las aplicaciones a través de la forma adecuada.

Objetivo de las pruebas:	<p>Seguridad a nivel de la aplicación: Verificar que un usuario pueda tener acceso a las funciones o datos que le permite su grupo de trabajo.</p> <p>Seguridad a nivel de sistema: Verificar que sólo aquellos usuarios con acceso al sistema y a las aplicaciones tengan permiso de entrar a estos.</p>
Técnica:	<p>Nivel de aplicación: Identificar y enlistar cada tipo de actor y las funciones y datos que le corresponde a cada tipo de usuario según su rol.</p> <p>Crear pruebas para cada tipo de usuario y verificar cada permiso para realizar acciones específicas.</p> <p>Modificar el tipo de usuario y volver a correr las pruebas para algunos usuarios. En cada caso, verificar las funciones o datos adicionales a los que tiene derechos o a los que se les denegó el derecho.</p>

VI.4.iii.f Pruebas de configuración

Las pruebas de configuración verifican la operación del conjunto de pruebas a realizar sobre diferentes configuraciones de software y de hardware. Las computadoras de los usuarios pueden tener diferente software instalado y al mismo tiempo diferentes combinaciones del mismo pueden estar activas y usando diferentes recursos.

Objetivo de las pruebas:	Verificar que el conjunto de pruebas planeadas funcione correctamente sobre las configuraciones de software y hardware requeridas.
--------------------------	--

Técnica:	Usar scripts de pruebas funcionales. Abrir y cerrar varias aplicaciones de otro tipo, como son las de Microsoft, ya sea antes, durante o después de la prueba. Ejecutar procesos previamente seleccionados para simular la interacción del actor con la aplicación a probar y el software de otro tipo. Repetir los procesos antes mencionados, minimizando la memoria disponible del cliente.
----------	---

Aquí se ha encontrado que para poder ejecutar correctamente el sistema se debe contar con IE o Netscape mínimo en sus versiones 4.x en adelante. Teniendo habilitado Javascript.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

INDIVIDUALES

Jacqueline Feria Enriquez

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.

Francisco Javier Murillo Ruiz

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.

Francisco Javier Rosas Fonseca

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.

Alejandro Nieto Romo

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 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.

Generales

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.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS Y MANUALES

- Barrows RC, Clayton PD, J Privacy, *Confidentiality, and Electronic Medical Records*
Am Med Inform Assoc 1996 Mar-Abr
- Carlos Muños Razo
Como elaborar y Asesorar una investigación de Tesis
Editorial Prentice Hall, 1998.
- Clayton L. Thomas
Diccionario médico enciclopédico TABER'S
Escuela de Salud pública de Harvard. 1a. Edición en español.
- D. Bell, I. Marrey, J. Pugh
Ingeniería del Software aplicada a la programación
Editorial Anaya
- Dorland
Enciclopédico Ilustrado de Medicina
Editorial McGraw-Hill. 29ª edición 2000
- Dr. Humberto Mandirola, Dra. Mercedes Nano.
Aspectos Legales de los Registros Médicos Informatizados RMI
Trabajo publicado en "Informática Médica, vol 2, Número 3, 1999"
- Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson
El lenguaje unificado de Modelado
Addison Wesley
- I. Sommerville
Ingeniería del Software
Editorial Addison-Wesley. 6ª edición 2002.
- Jason T. Roff
UML: A Beginner's Guide
Publisher: McGraw-Hill Osborne Media
- Jim Connallen (grady Booch)
Building Web Applications With UML
Editorial Adisson Wesley

- 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

NORMA Oficial Mexicana NOM-168-SSA1-1998, Del expediente clínico.....	177
0. Introducción.....	179
1. Objetivo	180
2. Campo de aplicación	180
3. Referencias	180
4. Definiciones.....	180
5. Generalidades.....	181
6. Del expediente en consulta externa.....	182
7. De las Notas Médicas en Urgencias.....	183
8. De las notas médicas en Hospitalización	183
9. De los reportes del personal profesional, técnico y auxiliar	185
10. Otros documentos.....	185
11. Concordancia con normas internacionales y mexicanas	186
12. Bibliografía	186
13. Observancia de la Norma	187
14. Vigencia	187

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 Ramírez 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 cardíaca 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, anesthesiólogo 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. Juridico 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

MATRIZ DE PRUEBAS	188
Pruebas funcionales	188
Pruebas interfaz de usuario	191
Pruebas carga de trabajo.....	193
Pruebas seguridad y control de acceso	197

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>	<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.</p>
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>	<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
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 	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
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	<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 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 si 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 cumplan 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.	Garantizar la integridad de la información y asegurar un procedimiento para dar de baja información.

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
	Realizar las altas y consultas de forma aleatoria.	
Altas y bajas	<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.