

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “JUAN MISAEL SARACHO”

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



**“Mejoramiento del control del historial clínico odontológico
de los pacientes de la clínica dental IRACEMA,
a través de las TIC.”**

Por:

EDUARDO LUIS AGUIRRE GUDIÑO

Trabajo presentado a consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Informática.

TARIJA – BOLIVIA

El Tribunal Calificador no se responsabiliza con la forma, términos, modos y expresiones vertidas en el presente trabajo, siendo únicamente responsabilidad del autor.

AGRADECIMIENTOS:

Mis más sinceros agradecimientos a la UAJMS a mis docentes guías, a la Ingeniera Lizeth Camacho Adautt, a la clínica dental IRACEMA, por la colaboración prestada en la realización del presente trabajo, a los docentes que siempre han estado predispuestos a compartir sus conocimientos.

DEDICATORIA:

El presente trabajo está dedicado a Dios, a mi madre, hermanas, abuelos y mi tía Lili, quienes me dieron siempre su apoyo y comprensión y fueron el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Índice

I.	Capítulo I.....	1
1.1	Presentación del Proyecto.....	1
1.1.1	Título del proyecto	1
1.1.2	Carrera / Unidad	1
1.1.3	Facultad.....	1
1.1.5	Área/línea de investigación priorizado	1
1.1.6	Responsable del proyecto	1
1.1.7	Entidad asociada (s).....	1
1.2	Personal vinculado al proyecto	2
1.2.1	Director del proyecto.....	2
1.2.3	Equipo de trabajo de: Empresas/Instituciones/Organizaciones participantes/cooperantes	2
1.2.4	Actividades previstas para los integrantes del equipo de investigación	3
1.2.4.1	Unidades de Gestión: Organigrama del equipo del proyecto	4
1.3	Descripción del Proyecto.....	5
1.3.1	Resumen ejecutivo del proyecto	5
1.3.2	Descripción, Fundamentación y Justificación del Proyecto	6
1.3.2.1	Análisis de causas de problemas	8
1.3.2.2	Análisis de Objetivos.....	10
1.3.3	Objetivos.....	11
1.3.3.1	Objetivo General	11
1.3.3.2	Objetivo Específico	11
1.3.4	Metodología, Tecnologías y Herramientas	11

1.3.4.1	Metodología para el desarrollo de las aplicaciones.....	11
1.3.4.2	Tecnologías para el desarrollo de las aplicaciones.....	14
1.3.4.2.1	Tecnologías en el Servidor	14
1.3.4.2.2	Tecnologías en el Cliente	16
1.3.4.3	Herramientas para el desarrollo de las aplicaciones.....	17
1.3.4.3.1	Herramientas para el Análisis y diseño	17
1.3.4.3.2	Herramientas para la Implementación.....	19
1.3.4.3.2.1	Herramienta de trabajo.....	19
1.3.4.3.2.2	Herramienta para crear un servidor local.....	23
1.3.4.4	Entorno de Trabajo para el desarrollo de las aplicaciones	24
1.3.4.5	Metodología para las Capacitaciones y/o Talleres	26
1.3.5	Matriz de Marco Lógico	27
1.4	Presupuesto / Justificación.....	30
1.4.1	Curriculum Viate.....	33
1.4.1.1	Antecedentes personales	33
1.4.1.2	Antecedentes académicos	34
1.4.1.3	Participación en proyectos de Investigación.....	35
1.4.1.4	Publicaciones realizadas (libros, revistas, compendios y otros)	35
1.4.1.5	Antecedentes en Ayudantías	36
1.4.1.6	Cursos Realizados	36
II.	Capítulo II.....	38
2.1	Componente 1: Sistema Informático para el Mejoramiento del control del historial clínico odontológico	38
2.1.1	Marco Teórico.....	38

2.1.1.1	Introducción	38
2.1.1.2	Estudio de la variable Independiente: Gestión de la Información	39
2.1.1.2.1	Clínica Dental “IRACEMA”	39
2.1.1.2.1.1	Misión	39
2.1.1.2.1.2	Objetivo General	39
2.1.1.2.1.3	Matriz Foda	39
2.1.1.2.1.4	Diagnóstico Estratégico	40
2.1.1.3	Metodología del Desarrollo	41
2.1.1.3.1	Metodología RUP (Rational Unified Process).....	41
2.1.1.3.2	UML (Lenguaje Unificado de Modelado).....	51
2.1.1.3.2.1	Tipos de Diagramas Utilizados	55
2.1.1.3.2.1.1	Diagrama de Caso de Uso del Sistema	55
2.1.1.3.2.1.2	Diagrama de Secuencia	58
2.1.1.3.2.1.3	Diagrama de Clases.....	61
2.1.1.3.2.1.4	Diagrama de Actividad	63
2.1.1.3.2.1.5	Diagrama de Componentes	66
2.1.1.3.2.1.6	Diagrama de Despliegue	68
2.1.1.4	Herramientas de Construcción de Software.....	69
2.1.1.4.1	Sublime Text 2.....	69
2.1.1.4.2	XAMPP	72
2.1.1.4.3	Enterprise Architect 8.0.....	73
2.1.1.4.4	MySQL	74
2.1.1.5	Técnicas y Entornos de Trabajo	75

2.1.1.5.1	JSON (JavaScript Object Notation)	75
2.1.1.5.2	Laravel.....	76
2.1.1.5.3	ORM Eloquent	77
2.1.1.6	Base de Datos.....	77
2.1.1.6.1	Componentes principales de una Base de Datos.....	77
2.1.1.6.2	Herramienta phpMyAdmin Administrador para el manejo de la BD	78
2.1.1.7	Sistema de Información Automatizado	79
2.1.1.7.1	La Internet.....	79
2.1.1.7.2	La World Wide Web	80
2.1.1.8	Sistemas de Información vía Web.....	81
2.1.2	Plan de Desarrollo del Software.....	81
2.1.2.1	Introducción	81
2.1.2.1.1	Propósito.....	82
2.1.2.1.2	Alcance	82
2.1.2.1.3	Resumen	83
2.1.2.2	Vista general del proyecto	83
2.1.2.2.1	Propósito, Alcance y Objetivos.....	83
2.1.2.2.1.1	Propósito	83
2.1.2.2.1.2	Alcance	83
2.1.2.2.1.3	Objetivo.....	84
2.1.2.2.1.3.1	Objetivo General.....	84
2.1.2.2.1.3.2	Objetivo Específico.....	84
2.1.2.2.2	Suposiciones y Restricciones.....	85

2.1.2.2.2.1	Suposiciones.....	85
2.1.2.2.2.2	Restricciones	85
2.1.2.2.3	Entregables del Proyecto	86
2.1.2.2.3.1	Plan de Desarrollo del Software	86
2.1.2.2.3.2	Diagrama de Caso de Uso del Negocio	87
2.1.2.2.3.2.1	Modelo de casos de Uso del Odontólogo.....	87
2.1.2.2.3.3	Modelo de Objetos del Negocio	87
2.1.2.2.3.3.1	Introducción.....	88
2.1.2.2.3.3.2	Propósito.....	88
2.1.2.2.3.3.3	Alcance.....	88
2.1.2.2.3.3.4	Diagramas de Objetos del Negocio	88
2.1.2.2.3.3.4.1	Modelo de Objeto del Negocio: Reservar cita	88
2.1.2.2.3.3.4.2	Modelo de Objeto del Negocio: Atención con cita.....	88
2.1.2.2.3.3.4.3	Modelo de Objeto del Negocio: Atención emergencia	89
2.1.2.2.3.4	Glosario	90
2.1.2.2.3.4.1	Introducción.....	90
2.1.2.2.3.4.2	Propósito.....	90
2.1.2.2.3.4.3	Alcance.....	91
2.1.2.2.3.4.4	Organización del Glosario.....	91
2.1.2.2.3.4.5	Definiciones.....	91
2.1.2.2.3.4.5.1	Calidad	91
2.1.2.2.3.4.5.2	Cavidad Bucal.....	91
2.1.2.2.3.4.5.3	Cirugía.....	91

2.1.2.2.3.4.5.4	Diagnostico.....	91
2.1.2.2.3.4.5.5	Diente	91
2.1.2.2.3.4.5.6	Endodoncia	92
2.1.2.2.3.4.5.7	Exodoncia	92
2.1.2.2.3.4.5.8	Odontólogo.....	92
2.1.2.2.3.4.5.9	Odontopediatria	92
2.1.2.2.3.4.5.10	Radiografía.....	92
2.1.2.2.3.5	Modelo de Casos de Uso.....	92
2.1.2.2.3.5.1	Introducción.....	92
2.1.2.2.3.5.2	Propósito.....	93
2.1.2.2.3.5.3	Alcance.....	93
2.1.2.2.3.5.4	Diagramas de Caso de Uso.....	94
2.1.2.2.3.5.4.1	Casos de Usos del Sistema General	94
2.1.2.2.3.5.4.1.1	Modelo Casos de Uso del Módulo Administrador.....	95
2.1.2.2.3.5.4.1.2	Modelo Casos de Uso del Módulo Odontólogo.....	96
2.1.2.2.3.5.4.1.3	Modelo Caso de Uso del Módulo Paciente.....	97
2.1.2.2.3.5.4.1.4	Modelo Caso de Uso del Módulo Secretaria	97
2.1.2.2.3.5.4.1.5	Modelo Caso de Uso del Módulo Sesión	98
2.1.2.2.3.5.4.2	Casos de Usos del Sistema Específicos	99
2.1.2.2.3.5.4.2.1	Modelo Caso de Uso Gestión Odontólogo	99
2.1.2.2.3.5.4.2.2	Modelo Caso de Uso Gestión Permisos	100
2.1.2.2.3.5.4.2.3	Modelo Caso de Uso Gestión Tratamientos	101
2.1.2.2.3.5.4.2.4	Modelo Caso de Uso Gestión Áreas	102

2.1.2.2.3.5.4.2.5	Modelo Caso de Uso Gestión Pacientes	103
2.1.2.2.3.5.4.2.6	Modelo Caso de Uso Asignación citas	104
2.1.2.2.3.5.4.2.7	Modelo Caso de Uso Gestión Examen Clínico.....	104
2.1.2.2.3.5.4.2.8	Modelo Caso de Uso Gestión Presupuesto.....	104
2.1.2.2.3.5.4.2.9	Modelo Caso de Uso Consultar Información	105
2.1.2.2.3.6	Visión.....	106
2.1.2.2.3.6.1	Introducción.....	106
2.1.2.2.3.6.1.1	Propósito.....	106
2.1.2.2.3.6.1.2	Alcance.....	106
2.1.2.2.3.6.1.3	Definiciones, Acrónimos y Abreviaciones.....	106
2.1.2.2.3.6.1.4	Posicionamiento.....	107
2.1.2.2.3.6.1.4.1	Oportunidad de Negocio.....	107
2.1.2.2.3.6.1.4.2	Sentencia que define el problema	107
2.1.2.2.3.6.1.4.3	Sentencia que define la posición del producto.....	108
2.1.2.2.3.6.1.5	Descripción de los Stakeholders (Participantes del proyecto) y Usuarios	108
2.1.2.2.3.6.1.5.1	Perfil de los Stakeholders	109
2.1.2.2.3.6.1.5.2	Universidad Autónoma Juan Misael Saracho	109
2.1.2.2.3.6.1.5.3	Clínica Dental IRACEMA.....	109
2.1.2.2.3.6.1.5.4	Docente.....	109
2.1.2.2.3.6.1.6	Perfil del Usuario	110
2.1.2.2.3.6.1.6.1	Administrador	110
2.1.2.2.3.6.1.6.2	Odontólogo	111
2.1.2.2.3.6.1.6.3	Paciente.....	111

2.1.2.2.3.6.2	Descripción Global del Proyecto	112
2.1.2.2.3.7	Especificaciones de Casos de Usos	112
2.1.2.2.3.8	Introducción	112
2.1.2.2.3.9	Propósito	112
2.1.2.2.3.10	Alcance.....	112
2.1.2.2.3.11	Especificación de los Casos de Uso.....	113
2.1.2.2.3.11.1	Especificación de CU-001 Iniciar Sesión.....	113
2.1.2.2.3.11.2	Especificación de Caso de Uso del Administrador.....	113
2.1.2.2.3.11.2.1	Especificación CU-100 Gestión Odontólogos	113
2.1.2.2.3.11.2.2	Especificación CU-101 Adicionar Odontólogo	114
2.1.2.2.3.11.2.3	Especificación CU-102 Modificar Odontólogo	115
2.1.2.2.3.11.2.4	Especificación CU-103 Eliminar Odontólogo	116
2.1.2.2.3.11.2.5	Especificación CU-200 Gestión Permisos	117
2.1.2.2.3.11.2.6	Especificación CU-201 Adicionar Permiso	117
2.1.2.2.3.11.2.7	Especificación CU-202 Modificar Permiso	118
2.1.2.2.3.11.2.8	Especificación CU-203 Eliminar Permiso	119
2.1.2.2.3.11.2.9	Especificación CU-300 Gestión Tratamientos.....	120
2.1.2.2.3.11.2.10	Especificación CU-301 Adicionar Tratamiento.....	120
2.1.2.2.3.11.2.11	Especificación CU-302 Modificar Tratamiento.....	121
2.1.2.2.3.11.2.12	Especificación CU-303 Eliminar Tratamiento.....	122
2.1.2.2.3.11.2.13	Especificación CU-400 Gestión Áreas	123
2.1.2.2.3.11.2.14	Especificación CU-401 Adicionar Área	124
2.1.2.2.3.11.2.15	Especificación CU-402 Modificar Área	124

2.1.2.2.3.11.2.16	Especificación CU-403 Eliminar Área	125
2.1.2.2.3.11.3	Especificación de Caso de Uso del Odontólogo.....	126
2.1.2.2.3.11.3.1	Especificación CU-500 Gestión Pacientes.....	126
2.1.2.2.3.11.3.2	Especificación CU-501 Registro de Paciente	127
2.1.2.2.3.11.3.3	Especificación CU-502 Modificar Registro.....	127
2.1.2.2.3.11.3.4	Especificación CU-504 Reportar Paciente.....	128
2.1.2.2.3.11.3.5	Especificación CU-505 Detalle Diagnostico	129
2.1.2.2.3.11.3.6	Especificación CU-600 Asignación de Citas	130
2.1.2.2.3.11.3.7	Especificación CU-601 Asignar Cita.....	131
2.1.2.2.3.11.3.8	Especificación CU-700 Gestión Examen Clínico	131
2.1.2.2.3.11.3.9	Especificación CU-701 Verificar Diagnostico.....	132
2.1.2.2.3.11.3.10	Especificación CU-702 Agregar Detalle	133
2.1.2.2.3.11.3.11	Especificación CU-800 Gestión Presupuesto	133
2.1.2.2.3.11.3.12	Especificación CU-801 Asignar Tratamiento.....	134
2.1.2.2.3.11.3.13	Especificación CU-802 Cargar Presupuesto.....	135
2.1.2.2.3.11.4	Especificación de Caso de Uso del Paciente	135
2.1.2.2.3.11.4.1	Especificación CU-900 Consultar Información	135
2.1.2.2.3.12	Especificaciones Adicionales	136
2.1.2.2.3.13	Prototipos de Interfaces de Usuario	136
2.1.2.2.3.13.1	Introducción.....	136
2.1.2.2.3.13.2	Propósito.....	137
2.1.2.2.3.13.3	Alcance.....	137
2.1.2.2.3.13.4	Prototipo de Pantallas.....	138

2.1.2.2.3.13.4.1	Pantalla Iniciar Sesión	138
2.1.2.2.3.13.4.1.1	Pantalla Principal Administrador	138
2.1.2.2.3.13.4.1.2	Pantalla Gestión Odontólogos.....	139
2.1.2.2.3.13.4.1.3	Pantalla Adicionar Odontólogo.....	139
2.1.2.2.3.13.4.1.4	Pantalla Modificar Odontólogo.....	140
2.1.2.2.3.13.4.1.5	Pantalla Eliminar Odontólogo.....	140
2.1.2.2.3.13.4.1.6	Pantalla Asignar/Modificar Usuario.....	141
2.1.2.2.3.13.4.1.7	Pantalla Permisos	141
2.1.2.2.3.13.4.1.8	Pantalla Gestión Permisos	142
2.1.2.2.3.13.4.1.9	Pantalla Gestión Tratamientos	142
2.1.2.2.3.13.4.1.10	Pantalla Gestión Áreas.....	143
2.1.2.2.3.13.4.1.11	Pantalla Reporte	143
2.1.2.2.3.13.4.1.12	Reporte LISTA DE PACIENTES	144
2.1.2.2.3.13.4.1.13	Reporte HISTORIA CLINICA DE LOS PACIENTES POR FECHA DE INGRESO.....	144
2.1.2.2.3.13.4.1.14	Reporte de citas	145
2.1.2.2.3.13.4.1.15	Estado de los tratamientos por paciente.....	146
2.1.2.2.3.13.4.1.16	Pantalla Gestión Pacientes	147
2.1.2.2.3.13.4.1.17	Pantalla Registro de Paciente	147
2.1.2.2.3.13.4.1.18	Pantalla Modificar Registro	148
2.1.2.2.3.13.4.1.19	Pantalla Antecedentes.....	148
2.1.2.2.3.13.4.1.20	Pantalla Reporte	149
2.1.2.2.3.13.4.1.21	Pantalla Asignación de Citas.....	149
2.1.2.2.3.13.4.1.22	Pantalla Gestión Examen Clínico.....	150

2.1.2.2.3.13.4.1.23	Pantalla Presupuesto	153
2.1.2.2.3.13.4.1.24	Pantalla Seguimiento de Tratamientos	155
2.1.2.2.3.13.4.1.25	Pantalla Backup	156
2.1.2.2.3.13.4.1.26	Pantalla Gestión de Generación de Facturas.....	156
2.1.2.2.3.13.4.1.27	Pantalla Adicionar Generación de Factura	157
2.1.2.2.3.13.4.1.28	Pantalla Administración de Factura	157
2.1.2.2.3.13.4.1.29	Pantalla Administración de Factura	158
2.1.2.2.3.13.4.1.30	Pantalla Imprimir Factura	159
2.1.2.2.3.14	Modelo de Análisis y Diseño	159
2.1.2.2.3.14.1.1	Modelo de Diagrama de Actividades	160
2.1.2.2.3.14.1.1.1	Diagrama de Actividad: CU-001 Iniciar Sesión	160
2.1.2.2.3.14.1.1.2	Diagrama de Actividad: CU-100 Gestión Odontólogos.....	160
2.1.2.2.3.14.1.1.3	Diagrama de Actividad: CU-101 Adicionar Odontólogo.....	161
2.1.2.2.3.14.1.1.4	Diagrama de Actividad: CU-102 Modificar Odontólogo.....	162
2.1.2.2.3.14.1.1.5	Diagrama de Actividad: CU-103 Eliminar Odontólogo.....	163
2.1.2.2.3.14.1.1.6	Diagrama de Actividad: CU-200 Gestión Permisos	165
2.1.2.2.3.14.1.1.7	Diagrama de Actividad: CU-300 Gestión Tratamientos	165
2.1.2.2.3.14.1.1.8	Diagrama de Actividad: CU-400 Gestión Áreas.....	167
2.1.2.2.3.14.1.1.9	Diagrama de Actividad: CU-500 Gestión Paciente.....	168
2.1.2.2.3.14.1.1.10	Diagrama de Actividad: CU-501 Registro de Paciente	168
2.1.2.2.3.14.1.1.11	Diagrama de Actividad: CU-502 Modificar Registro	169
2.1.2.2.3.14.1.1.12	Diagrama de Actividad: CU-503 Asignar/Modificar Usuario	170
2.1.2.2.3.14.1.1.13	Diagrama de Actividad: CU-600 Asignación de Citas.....	171

2.1.2.2.3.14.1.1.14	Diagrama de Actividad: CU-700 Gestión Examen Clínico....	172
2.1.2.2.3.14.1.1.15	Diagrama de Actividad: CU-800 Gestión Presupuestos.....	173
2.1.2.2.3.14.1.1.16	Diagrama de Actividad: CU-900 Consultar Información.....	174
2.1.2.2.3.14.2	Modelado de Diagrama de Secuencias	176
2.1.2.2.3.14.2.1	Diagrama de Secuencia.....	177
2.1.2.2.3.14.2.1.1	Diagrama de Secuencia: CU-001 Iniciar Sesión.....	177
2.1.2.2.3.14.2.1.2	Diagrama de Secuencia: CU-100 Gestión Odontólogos	178
2.1.2.2.3.14.2.1.3	Diagrama de Secuencia: CU-101 Adicionar Odontólogo	179
2.1.2.2.3.14.2.1.4	Diagrama de Secuencia: CU-102 Modificar Odontólogo	180
2.1.2.2.3.14.2.1.5	Diagrama de Secuencia: CU-103 Eliminar Odontólogo	181
2.1.2.2.3.14.2.1.6	Diagrama de Secuencia: CU-104 Asignar/Modificar Usuario .	182
2.1.2.2.3.14.2.1.7	Diagrama de Secuencia: CU-200 Gestión Permisos	183
2.1.2.2.3.14.2.1.8	Diagrama de Secuencia: CU-201 Adicionar Permiso	184
2.1.2.2.3.14.2.1.9	Diagrama de Secuencia: CU-202 Modificar Permiso	185
2.1.2.2.3.14.2.1.10	Diagrama de Secuencia: CU-203 Eliminar Permiso	186
2.1.2.2.3.14.2.1.11	Diagrama de Secuencia: CU-300 Gestión Tratamientos.....	187
2.1.2.2.3.14.2.1.12	Diagrama de Secuencia: CU-301 Adicionar Tratamiento	188
2.1.2.2.3.14.2.1.13	Diagrama de Secuencia: CU-302 Modificar Tratamiento	189
2.1.2.2.3.14.2.1.14	Diagrama de Secuencia: CU-303 Eliminar Tratamiento	190
2.1.2.2.3.14.2.1.15	Diagrama de Secuencia: CU-400 Gestión Áreas	191
2.1.2.2.3.14.2.1.16	Diagrama de Secuencia: CU-401 Adicionar Área	192
2.1.2.2.3.14.2.1.17	Diagrama de Secuencia: CU-402 Modificar Área	193
2.1.2.2.3.14.2.1.18	Diagrama de Secuencia: CU-403 Eliminar Área	194

2.1.2.2.3.14.2.1.19	Diagrama de Secuencia: CU-500 Gestión Pacientes.....	195
2.1.2.2.3.14.2.1.20	Diagrama de Secuencia: CU-501 Registro Paciente	196
2.1.2.2.3.14.2.1.21	Diagrama de Secuencia: CU-502 Modificar Registro.....	197
2.1.2.2.3.14.2.1.22	Diagrama de Secuencia: CU-600 Asignación de Citas	198
2.1.2.2.3.14.2.1.23	Diagrama de Secuencia: CU-700 Gestión Examen Clínico ..	199
2.1.2.2.3.14.2.1.24	Diagrama de Secuencia: CU-701 Seguimiento del Tratamiento 200	
2.1.2.2.3.14.2.1.25	Diagrama de Secuencia: CU-800 Gestión Presupuesto.....	201
2.1.2.2.3.14.2.1.26	Diagrama de Secuencia: CU-900 Consultar Información	202
2.1.2.2.3.15	Modelo de Datos.....	203
2.1.2.2.3.15.1	Modelado de Diagrama de Clases	203
2.1.2.2.3.15.1.1	Introducción	203
2.1.2.2.3.15.1.2	Mecanismos de Abstracción	203
2.1.2.2.3.15.1.3	Diagrama de Clases	205
2.1.2.2.3.15.1.4	Especificación de Métodos	207
2.1.2.2.3.15.1.4.1	Objeto Área.....	207
2.1.2.2.3.15.1.4.2	Objeto Cita.....	209
2.1.2.2.3.15.1.4.3	Objeto Clínica	210
2.1.2.2.3.15.1.4.4	Objeto Detalle	210
2.1.2.2.3.15.1.4.5	Objeto Diagnostico.....	212
2.1.2.2.3.15.1.4.6	Objeto Diente	213
2.1.2.2.3.15.1.4.7	Objeto Odontólogo	213
2.1.2.2.3.15.1.4.8	Objeto Paciente	216
2.1.2.2.3.15.1.4.9	Objeto Permiso.....	219

2.1.2.2.3.15.1.4.10	Objeto Presupuesto.....	221
2.1.2.2.3.15.1.4.11	Objeto Proceso	222
2.1.2.2.3.15.1.4.12	Objeto Tratamiento.....	223
2.1.2.2.3.15.1.4.13	Objeto Usuario	226
2.1.2.2.3.15.2	Modelo Entidad Relación.....	227
2.1.2.2.3.15.2.1	Introducción	227
2.1.2.2.3.15.2.2	Modelo Entidad / Relación	229
2.1.2.2.3.15.2.3	Creación de la Base de Datos.....	230
2.1.2.2.3.15.2.4	Diccionario de Datos	241
2.1.2.2.3.15.2.4.1	Antecedentes	241
2.1.2.2.3.15.2.4.2	Áreas.....	241
2.1.2.2.3.15.2.4.3	Citas.....	241
2.1.2.2.3.15.2.4.4	Clínicas	242
2.1.2.2.3.15.2.4.5	Detalles	242
2.1.2.2.3.15.2.4.6	Diagnósticos.....	243
2.1.2.2.3.15.2.4.7	Dientes	243
2.1.2.2.3.15.2.4.8	Odontólogos.....	244
2.1.2.2.3.15.2.4.9	Pacientes	244
2.1.2.2.3.15.2.4.10	Permisos.....	245
2.1.2.2.3.15.2.4.11	Presupuestos.....	245
2.1.2.2.3.15.2.4.12	Procesos	245
2.1.2.2.3.15.2.4.13	Registro_Huella.....	246
2.1.2.2.3.15.2.4.14	Tratamientos.....	246

2.1.2.2.3.15.2.4.15	Usuarios	246
2.1.2.2.3.16	Modelo de Implementación.....	247
2.1.2.2.3.16.1	Modelado de Diagrama de Componentes	248
2.1.2.2.3.16.1.1	Diagrama de Componente.....	248
2.1.2.2.3.17	Modelo de Despliegue	248
2.1.2.2.3.17.1	Modelado de Diagrama de Despliegue	249
2.1.2.2.3.17.1.1	Diagrama de despliegue.....	249
2.1.2.2.3.18	Casos de Prueba	249
2.1.2.2.3.18.1	Plan de Pruebas	250
2.1.2.2.3.18.1.1	Descripción de Aspectos Generales	250
2.1.2.2.3.18.1.1.1	Objetivo	250
2.1.2.2.3.18.1.1.2	Entorno o Marco	250
2.1.2.2.3.18.1.1.3	Arquitectura Técnica	250
2.1.2.2.3.18.1.1.4	Especificaciones del Software y Hardware	250
2.1.2.2.3.18.1.1.5	Alcance	252
2.1.2.2.3.18.1.1.6	Referencias.....	252
2.1.2.2.3.18.2	Descripción de las Pruebas Planeadas	252
2.1.2.2.3.18.2.1	Descripción de las pruebas incluidas.....	252
2.1.2.2.3.18.3	Planeación de la Ejecución de las Pruebas	253
2.1.2.2.3.18.4	Tipos y Técnicas de pruebas.....	253
2.1.2.2.3.18.4.1	Pruebas de Pool de Conexiones.....	253
2.1.2.2.3.18.4.2	Pruebas Funcionales	253
2.1.2.2.3.18.4.3	Pruebas de Validación de Datos.....	254

2.1.2.2.3.18.4.4	Pruebas de Perfiles de Desempeño	255
2.1.2.2.3.18.4.5	Ejecución de las Pruebas.....	256
2.1.2.2.3.18.4.5.1	Demostración y Resultados de la prueba de Validación de Datos 256	
2.1.2.2.3.18.4.5.2	Partición Equivalente : Casos de Prueba Caja Negra.....	256
2.1.2.2.3.18.4.5.3	Prueba de Perfil de Desempeño	264
2.1.2.2.3.19	Solicitud de Cambio.....	264
2.1.2.2.3.19.1	Introducción.....	264
2.1.2.2.3.19.2	Descripción.....	265
2.1.2.2.3.19.3	Control de Solicitudes de Cambio	265
2.1.2.2.3.20	Lista de Riesgos	265
2.1.2.2.3.20.1	Introducción.....	265
2.1.2.2.3.20.1.1	Alcance	265
2.1.2.2.3.20.2	Proceso de Manipulación de Riesgos	266
2.1.2.2.3.20.3	Roles Encargados de Gestionar los Riesgos.....	266
2.1.2.2.3.20.4	Escala de Ponderación de los Riesgos	267
2.1.2.2.3.20.5	Lista de Riesgos	269
2.1.2.2.4	Evolución del Plan de Desarrollo del Software	284
2.1.2.3	Organización del Proyecto.....	284
2.1.2.3.1	Participantes del Proyecto	284
2.1.2.3.2	Interfaces Externas	284
2.1.2.3.3	Roles y Responsabilidades	285
2.1.2.4	Gestión del Proceso	286
2.1.2.4.1	Estimaciones del Proyecto	286

2.1.2.4.1.1	Introducción	286
2.1.2.4.1.2	Propósito	286
2.1.2.4.1.3	Alcance	286
2.1.2.4.1.4	Visión General.....	286
2.1.2.4.2	Objetivos y sub-objetivos de la gestión.....	286
2.1.2.4.3	Métricas	287
2.1.2.4.4	Descripción de las métricas	287
2.1.2.4.5	Utilización de las Métricas	288
2.1.2.4.5.1	COCOMO	288
2.1.2.4.5.2	Basado en Casos de Uso	289
2.1.2.4.5.3	Puntos de Función	290
2.1.2.4.6	Plan del Proyecto	294
2.1.2.4.6.1	Plan de las Fases	295
2.1.2.4.6.2	Calendario del Proyecto	297
2.1.2.4.7	Seguimiento y Control del ProyectoRequisitos de Software según la norma IEEE830	302
2.1.2.4.7.1	Control de Plazos.....	302
2.1.2.4.7.2	Control de Calidad.....	302
2.1.2.4.7.2.1	Introducción.....	302
2.1.2.4.7.2.2	Propósito.....	305
2.1.2.4.7.2.3	Objetivos	305
2.1.2.4.7.2.4	Resumen de las actividades de garantía de calidad	305
2.1.2.4.7.2.4.1	Seguimiento de la administración del SQA	305
2.1.2.4.7.2.4.2	Seguimiento de la Documentación	306

2.1.2.4.7.2.4.3	Seguimiento de la adherencia a los Estándares	306
2.1.2.4.7.3	Gestión de Riesgos	307
2.1.2.4.7.3.1	Relacionados con el tamaño del producto.....	307
2.1.2.4.7.3.2	Relacionados con el impacto en la organización.....	307
2.1.2.4.7.3.3	Relacionados con el tipo de Cliente.....	308
2.1.2.4.7.3.4	Relacionados con la definición del proceso de producción	308
2.1.2.4.7.3.5	Relacionados con el entorno de desarrollo.....	308
2.1.2.4.7.3.6	Relacionados con la tecnología	308
2.1.2.4.7.3.7	Relacionados con la experiencia y tamaño del equipo	308
2.1.2.4.7.4	Gestión de Configuración	309
2.2	Componente 2: Socialización del sistema automatizado y las TIC ejecutado e implementado.	310
2.2.1	Introducción	310
2.2.2	Objetivos.....	310
2.2.2.1	Objetivo General	310
2.2.2.2	Objetivo Específico	311
2.2.3	Aspectos Pedagógicos de la Socialización	311
2.2.3.1	Introducción	311
2.2.3.2	Objetivos.....	311
2.2.3.3	Metodologías y Estrategias	311
2.2.4	Aspectos Pedagógicos de la Capacitación	312
2.2.4.1	Definición de Capacitación.....	312
2.2.4.2	Importancia de la Capacitación.....	312
2.2.4.3	Beneficios de la Capacitación	312

2.2.4.4	Medios a utilizar	313
2.2.4.4.1	Aspectos Técnicos.....	313
2.2.4.4.2	Aspectos Logísticos.....	313
2.2.4.5	Conclusiones	313
2.2.4.6	Medios de Verificación.....	314
III.	Capítulo III: Conclusiones y Recomendaciones	315
3.1	Conclusiones	315
3.2	Recomendaciones.....	316
	GLOSARIO.....	317
	BIBLIOGRAFIA	318
	WEBGRAFIA	319

Índice de Figuras

Figura 1 Organigrama del Equipo de Proyecto	5
Figura 2 Árbol de problema	9
Figura 3 Árbol de Objetivo	10
Figura 4 Ciclo de Vida de RUP	12
Figura 5 Logotipo de UML	13
Figura 6 Patrón Arquitectónico MVC.....	14
Figura 7 Modelo ACER	26
Figura 8 Matriz FODA.....	40
Figura 9 Fases en el Ciclo de Vida del RUP	46
Figura 10 Flujo de Trabajo del RUP	50
Figura 11 Fases históricas del UML	52
Figura 12 Vistas en UML.....	53
Figura 13 Diagramas en UML.....	54
Figura 14 Dependencia de los demás modelos de los casos de uso	56
Figura 15 Diagrama de Caso de Uso: Artefacto - ACTOR.....	57
Figura 16 Diagrama de Caso de Uso: Artefacto - USE CASE	57
Figura 17 Documentación de los Casos de Uso (Ejemplo).....	58
Figura 18 Diagrama de Secuencia: Artefacto – OBJETO	60
Figura 19 Diagrama de Secuencia: Artefacto - LINEA DE VIDA	60
Figura 20 Diagrama de Secuencia: Artefacto - MENSAJE	60
Figura 21 Diagrama de Clases: Modelo Lógico	61
Figura 22 Diagrama de Clases: Modelo de Datos	62

Figura 23 Diagrama de Actividad: Artefacto - ESTADO.....	64
Figura 24 Diagrama de Actividad : Artefacto - ESTADO INICIAL Y FINAL	64
Figura 25 Diagrama de Actividad: Artefacto - EVENTO	65
Figura 26 Diagrama de Actividad: Artefacto - TRANSICION	65
Figura 27 Diagrama de Actividad : Artefacto – TRANSICION COMPLEJA	66
Figura 28 Diagrama de Componentes: Artefacto - COMPONENTE.....	67
Figura 29 Diagrama de Despliegue: Artefacto – NODO	68
Figura 30 2.1.1.4 Herramientas de Construcción de Software: Sublime Text 2	71
Figura 31 Herramientas de Construcción de Software: XAMPP	73
Figura 32 Herramientas de Construcción de Software: Enterprise Architect	74
Figura 33 MySQL.....	75
Figura 34 Framework Laravel	76
Figura 35 Modelo de Casos de Uso del Negocio del odontólogo	87
Figura 36 Modelo de Objeto del Negocio: Reservar cita.....	88
Figura 37 Modelo de Objeto del Negocio: Atención con cita.....	89
Figura 38 Modelo de Objeto del Negocio: Atención emergencia	90
Figura 39 Casos de Usos del Sistema General	94
Figura 40 Modelo Casos de Uso del Módulo Administrador	95
Figura 41 Modelo Casos de Uso del Módulo Odontólogo	96
Figura 42 Modelo Caso de Uso del Módulo Paciente	97
Figura 43 Modelo Caso de Uso del Módulo Secretaria	97
Figura 44 Modelo Caso de uso del Módulo Sesión	98
Figura 45 Modelo Caso de Uso Gestión Odontólogo.....	99

Figura 46 Modelo Caso de Uso Gestión Permisos	100
Figura 47 Modelo Caso de Uso Gestión Tratamientos	101
Figura 48 Modelo Caso de Uso Gestión Áreas	102
Figura 49 Modelo Caso de Uso Gestión Pacientes.....	103
Figura 50 Modelo Caso de Uso Asignación citas.....	104
Figura 51 Modelo Caso de Uso Gestión Examen Clínico	104
Figura 52 Modelo Caso de Uso Gestión Presupuestos	105
Figura 53 Modelo Caso de Uso Consultar Información	105
Figura 54 Pantalla Iniciar Sesión.....	138
Figura 55 Pantalla Principal Administrador.....	138
Figura 56 Pantalla Gestión Odontólogos	139
Figura 57 Pantalla Adicionar Odontólogo	139
Figura 58 Pantalla Modificar Odontólogo	140
Figura 59 Pantalla Eliminar Odontólogo	140
Figura 60 Pantalla Asignar/Modificar Usuario	141
Figura 61 Pantalla Permisos	141
Figura 62 Pantalla Gestión Permisos	142
Figura 63 Pantalla Gestión Tratamientos	142
Figura 64 Pantalla Gestión Áreas	143
Figura 65 Pantalla Reportes	143
Figura 66 Reporte Lista de Pacientes.....	144
Figura 67 Reporte Historia clínica de los pacientes por fecha de ingreso	144
Figura 68 Reporte de citas.....	145

Figura 69 ESTADO DE LOS TRATAMIENTOS POR PACIENTE	146
Figura 70 Pantalla Gestión Pacientes.....	147
Figura 71 Pantalla Registro de Paciente	147
Figura 72 Pantalla Modificar Registro.....	148
Figura 73 Pantalla Antecedentes	148
Figura 74 Pantalla Reporte.....	149
Figura 75 Pantalla Asignación de Citas	149
Figura 76 Pantalla Gestión Examen Clínico	152
Figura 77 Pantalla Presupuesto	155
Figura 78 Seguimiento de tratamientos	155
Figura 79 Pantalla Backup	156
Figura 80 Pantalla Gestión de Facturas.....	156
Figura 81 Pantalla Adicionar Generación de Factura	157
Figura 82 Pantalla Administración de Factura	157
Figura 83 Pantalla Adición de Factura.....	158
Figura 84 Pantalla Imprimir Factura.....	159
Figura 85 Diagrama de Actividad: CU-001 Iniciar Sesión.....	160
Figura 86 Diagrama de Actividad: CU-100 Gestión Odontólogos	161
Figura 87 Diagrama de Actividad: CU-101 Adicionar Odontólogo	162
Figura 88 Diagrama de Actividad: CU-102 Modificar Odontólogo	163
Figura 89 Diagrama de Actividad: CU-103 Eliminar Odontólogo	164
Figura 90 Diagrama de Actividad: CU-200 Gestión Permisos	165
Figura 91 Diagrama de Actividad: CU-300 Gestión Tratamientos	166

Figura 92 Diagrama de Actividad: CU-400 Gestión Áreas	167
Figura 93 Diagrama de Actividad: CU-500 Gestión Paciente	168
Figura 94 Diagrama de Actividad: CU-501 Registro de Paciente.....	169
Figura 95 Diagrama de Actividad: CU-502 Modificar Registro.....	170
Figura 96 Diagrama de Actividad: CU-503 Asignar/Modificar Usuario	171
Figura 97 Diagrama de Actividad: CU-600 Asignación de Citas	172
Figura 98 Diagrama de Actividad: CU-700 Gestión Examen Clínico	173
Figura 99 Diagrama de Actividad: CU-800 Gestión Presupuestos	174
Figura 100 Diagrama de Actividad: CU-900 Consultar Información	175
Figura 101 Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Ingresar al Sistema	177
Figura 102 Diagrama de Secuencia: CU-100 Gestión Odontólogos	178
Figura 103 Diagrama de Secuencia: CU-101 Adicionar Odontólogo	179
Figura 104 Diagrama de Secuencia: CU-102 Modificar Odontólogo	180
Figura 105 Diagrama de Secuencia: CU-103 Eliminar Odontólogo	181
Figura 106 Diagrama de Secuencia: CU-104 Asignar/Modificar Usuario	182
Figura 107 Diagrama de Secuencia: CU-200 Gestión Permisos.....	183
Figura 108 Diagrama de Secuencia: CU-201 Adicionar Permiso	184
Figura 109 Diagrama de Secuencia: CU-202 Modificar Permiso	185
Figura 110 Diagrama de Secuencia: CU-203 Eliminar Permiso	186
Figura 111 Diagrama de Secuencia: CU-300 Gestión Tratamientos.....	187
Figura 112 Diagrama de Secuencia: CU-301 Adicionar Tratamiento.....	188
Figura 113 Diagrama de Secuencia: CU-302 Modificar Tratamiento.....	189
Figura 114 Diagrama de Secuencia: Caso de Uso Adicionar Ingreso	190

Figura 115 Diagrama de Secuencia: CU-400 Gestión Áreas	191
Figura 116 Diagrama de Secuencia: CU-401 Adicionar Área	192
Figura 117 Diagrama de Secuencia: CU-402 Modificar Área	193
Figura 118 Diagrama de Secuencia: CU-403 Eliminar Área	194
Figura 119 Diagrama de Secuencia: CU-500 Gestión Pacientes	195
Figura 120 Diagrama de Secuencia: CU-501 Registro Paciente	196
Figura 121 Diagrama de Secuencia: CU-502 Modificar Registro.....	197
Figura 122 Diagrama de Secuencia: CU-600 Asignación de Citas	198
Figura 123 Diagrama de Secuencia: CU-700 Gestión Examen Clínico	199
Figura 124 Diagrama de Secuencia: CU-701 Seguimiento del Tratamiento	200
Figura 125 Diagrama de Secuencia: CU-800 Gestión Presupuesto	201
Figura 126 Diagrama de Secuencia: CU-900 Consultar Información	202
Figura 127 Modelo de Clases	205
Figura 128 Diagrama de Clases	206
Figura 129 Diagrama Entidad Relación.....	229
Figura 130 Diagrama de Componentes.....	248
Figura 131 Diagrama de despliegue	249
Figura 132 Calendario del proyecto.....	298

Índice de Tablas

Tabla 1 Director del Proyecto.....	2
Tabla 2 Participantes del equipo de trabajo	2
Tabla 3 Equipo de trabajo de: Empresas/Instituciones/Organizaciones participantes/cooperantes	3
Tabla 4 Actividades para los integrantes del equipo de investigación	4
Tabla 5 Presupuesto / Justificación.....	30
Tabla 6 Antecedentes Personales.....	33
Tabla 7 Antecedentes Académicos	35
Tabla 8 Participación en Proyectos de Investigación	35
Tabla 9 Publicaciones Realizadas.....	35
Tabla 10 Antecedentes en Ayudantías	36
Tabla 11 Cursos Realizados	37
Tabla 12 Sentencia que define el problema	107
Tabla 13 Sentencia que define la posición del producto.....	108
Tabla 14 Perfil Stakeholder: Universidad Autónoma Juan Misael Saracho	109
Tabla 15 Perfil Stakeholder: Clínica dental IRACEMA.....	109
Tabla 16 Perfil Stakeholder: Docente	110
Tabla 17 Perfil Stakeholder: Administrador	110
Tabla 18 Perfil Stakeholder: Odontólogo	111
Tabla 19 Perfil Stakeholder: Paciente.....	111
Tabla 20 Especificación de CU-001 Iniciar Sesión.....	113
Tabla 21 Especificación CU-100 Gestión Odontólogos.....	114
Tabla 22 Especificación CU-101 Adicionar Odontólogo	115

Tabla 23	Especificación CU-102 Modificar Odontólogo	116
Tabla 24	Especificación CU-103 Eliminar Odontólogo	117
Tabla 25	Especificación CU-200 Gestión Permisos	117
Tabla 26	Especificación CU-201 Adicionar Permiso	118
Tabla 27	Especificación CU-202 Modificar Permiso	119
Tabla 28	Especificación CU-203 Eliminar Permiso	120
Tabla 29	Especificación CU-300 Gestión Tratamientos	120
Tabla 30	Especificación CU-301 Adicionar Tratamiento.....	121
Tabla 31	Especificación CU-302 Modificar Tratamiento.....	122
Tabla 32	Especificación CU-303 Eliminar Tratamiento	123
Tabla 33	Especificación CU-400 Gestión Áreas	123
Tabla 34	Especificación CU-401 Adicionar Área	124
Tabla 35	Especificación CU-402 Modificar Área	125
Tabla 36	Especificación CU-403 Eliminar Área	126
Tabla 37	Especificación CU-500 Gestión Pacientes	126
Tabla 38	Especificación CU-501 Registro de Pacientes.....	127
Tabla 39	Especificación CU-502 Modificar Registro	128
Tabla 40	Especificación CU-504 Reportar Paciente	129
Tabla 41	Especificación CU-505 Detalle Diagnostico	130
Tabla 42	Especificación CU-600 Asignación de Citas.....	131
Tabla 43	Especificación CU-601 Cancelar Cita.....	131
Tabla 44	Especificación CU-700 Gestión Examen Clínico.....	132
Tabla 45	Especificación CU-701 Seguimiento del Tratamiento.....	133

Tabla 46	Especificación CU-702 Mantenimiento del Diagnostico	133
Tabla 47	Especificación CU-800 Gestión Presupuesto	134
Tabla 48	Especificación CU-801 Asignación Presupuesto.....	135
Tabla 49	Especificación CU-802 Ampliación de Presupuesto	135
Tabla 50	Especificación CU-900 Consultar Información	136
Tabla 51	Objeto Área.....	209
Tabla 52	Objeto Cita.....	209
Tabla 53	Objeto Clínica	210
Tabla 54	Objeto Detalle	212
Tabla 55	Objeto Diagnostico.....	212
Tabla 56	Objeto Diente	213
Tabla 57	Objeto Paciente	217
Tabla 58	Objeto Permiso.....	220
Tabla 59	Objeto Presupuesto.....	222
Tabla 60	Objeto Proceso	223
Tabla 61	Objeto Tratamiento	224
Tabla 62	Objeto Usuario	227
Tabla 63	Hardware.....	251
Tabla 64	Software.....	251
Tabla 65	Otros	251
Tabla 66	Pruebas de Pool de Conexiones	253
Tabla 67	Pruebas Funcionales	254
Tabla 68	Pruebas de Validación de Datos.....	255

Tabla 69 Pruebas de Perfiles de Desempeño.....	256
Tabla 70. Caso de Prueba Caja Negra: Iniciar Sesión	256
Tabla 71 Caso de Prueba Caja Negra: Gestión Permisos	257
Tabla 72 Caso de Prueba Caja Negra: Gestión Odontólogo	259
Tabla 73 Caso de Prueba Caja Negra: Gestión Tratamientos	260
Tabla 74 Caso de Prueba Caja Negra: Gestión Área	261
Tabla 75 Caso de Prueba Caja Negra: Gestión Paciente	262
Tabla 76 Roles Encargados de Gestionar los Riesgos	267
Tabla 77 Escala de Ponderación de los Riesgos.....	268
Tabla 78 Lista de Riesgos	283
Tabla 79 Roles y Responsabilidades	286
Tabla 80 Métricas	287
Tabla 81 Métrica: Cocomo.....	287
Tabla 82 Basado en Casos de Uso	288
Tabla 83 Puntos de Función	288
Tabla 84 Cálculo de Esfuerzo	290
Tabla 85 Factor de ponderación	291
Tabla 86 Valores de ajuste de complejidad.....	291
Tabla 87 Parámetros a evaluar	292
Tabla 88 Estimación de cantidad líneas de código en función al lenguaje de programación.....	293
Tabla 89 Plan de las Fases.....	295
Tabla 90 Hitos	297
Tabla 91 Disciplina / Artefactos fase de inicio	300

Tabla 92 Disciplina / Artefactos fase de elaboración	302
Tabla 93 Control de plazos.....	302
Tabla 94 Seguimiento de la administración del SQA	306
Tabla 95 Seguimiento de la documentación	306
Tabla 96 Seguimiento de la adherencia a los Estándares.....	307