

Documento de Ejecución

Por: BrickByBrick

Fecha: 4 de abril de 2025

Descripción: Documento de Ejecución

Elaboradores:

- Cayro Cuadros, Roberto - roberto.cayro@ucsp.edu.pe
- Concha Sifuentes, Fabián - fabian.concha@ucsp.edu.pe
- Estefanero Chávez, Mauricio - mauricio.estefanero@ucsp.edu.pe
- Luque Juarez, Camila - camila.luque.juarez@ucsp.edu.pe
- Pino Zavala, Joaquín - joaquin.pino@ucsp.edu.pe

Aprobación de Documento

El presente documento ha sido revisado y aprobado por las siguientes personas:

Nombre: Fabián Concha Sifuentes

Rol: Jefe de Proyecto

Firma: _____

Fecha de aprobación: 26 de marzo de 2025.

Nombre: José Alberto Concha Pino, Eliana Ingrid Sifuentes Vega

Rol: Cliente

Firma: _____

Firma: _____

Fecha de aprobación: 26 de marzo de 2025.

Índice

1. Administración del proyecto	4
1.1. Glosario	4
1.2. Codificación de Artefactos	5
1.2.1. Requisitos	5
1.2.2. Casos de uso	6
1.2.3. Interfaces	6
1.2.4. Entidad Relación	7
1.2.5. Modelo relacional	8
1.2.6. Diagramas de secuencia	9
1.2.7. Diagramas de clases de diseño	10
1.2.8. Modelo físico	11
1.2.9. Código de clases	12
1.2.10. Código de funciones	13
1.2.11. Pruebas	14
1.2.12. Modelo de Componentes	15
1.2.13. Modelo de Despliegue	17
1.3. Matriz de Trazabilidad	18
2. Análisis	19
2.1. Requisitos de sistema	19
2.2. Modelo de Requisitos	23
2.2.1. Modelo de Comportamiento	23
2.2.1.1. Diagrama de Casos de Uso	23
2.2.1.2. Especificaciones de Casos de Uso	24
2.2.2. Modelo de Presentación	26
2.2.2.1. Mapa de Navegabilidad	26
2.2.3. Modelo de información	28
2.2.3.1. Modelo de clases de análisis	28
2.3. Modelo de datos conceptual	29
2.3.1. Modelo entidad-relación	29
3. Diseño	30
3.1. Modelo de datos lógico	30
3.1.1. Modelo relacional	30
3.2. Modelo de Interacción	31
3.2.1. Diagrama de Secuencia	31
3.3. Diagrama de Clases de Diseño	32
3.4. Plan de pruebas	32
3.4.1. Pruebas unitarias	33
4. Construcción	34
4.1. Modelo de datos físico	34
4.1.1. Modelo relacional físico	34
4.1.2. Índices	35
4.1.3. Plan de respaldo de datos	38
4.1.4. Estimación de crecimiento	38
4.2. Modelo de Componentes	40
4.3. Modelo de Despliegue	41
4.4. Repositorio del proyecto	42

4.5. Video de implementación al 40 %	42
--------------------------------------	----

1. Administración del proyecto

1.1. Glosario

En esta sección se detallarán algunos términos y sinónimos usados durante la redacción del documento, los cuales serán listados y explicados para un mejor entendimiento de la documentación.

- Las notificaciones dirigidas al usuario se referirán como 'mensaje' o 'notificación' a lo largo del documento.
- Las acciones relacionadas con cambios en la información se denominarán como 'editar' o 'modificar'.
- Presupuesto_item: Cuando se habla de presupuesto item nos referimos a el procedimiento o el material que se tiene en cuenta para crear el tratamiento.
- Tratamiento: Es la conexión con el paciente, se llama tratamiento a la agrupación de los procedimientos de un paciente.
- Procedimiento: se llama procedimiento a la transacción que ocurre en la clínica, por ejemplo curación de caries.
- Sesión: Se llama sesión al registro de una intervenciones sobre los tratamientos.
- REQ: corresponde a los Requisitos del sistema.
- CU: corresponde a los Casos de Uso.
- I: Corresponde a las interfaces.
- ER: Corresponde a entidad relación.
- MR: Corresponde a el modelo relacional.
- SQ: Corresponde a diagrama de secuencia (Sequence diagram)
- CD: Corresponde a clases de diseño.
- MF: Corresponde a el modelo físico.
- CC: Corresponde a las clases del código.
- P: Corresponde a las pruebas.
- DCOMP: Corresponde a diagrama de componentes.

1.2. Codificación de Artefactos

En esta sección se presenta el criterio utilizado para la codificación de los distintos artefactos que conforman el sistema. Cada artefacto ha sido identificado mediante un código único que permite su trazabilidad y referencia dentro del presente documento.

1.2.1. Requisitos

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
REQ-001	Registro de datos personales del paciente	Funcional	2.1
REQ-002	Registro de historial médico del paciente	Funcional	2.1
REQ-003	Registro de odontograma del paciente	Funcional	2.1
REQ-004	Registro de exámenes auxiliares	Funcional	2.1
REQ-005	Registro de presupuesto del tratamiento	Funcional	2.1
REQ-006	Registro de tratamiento del paciente	Funcional	2.1
REQ-007	Registro de pagos realizados por el paciente	Funcional	2.1
REQ-008	Generación de reportes mensuales de ingresos	Funcional	2.1
REQ-009	Búsqueda de pacientes por DNI o nombre	Funcional	2.1
REQ-010	Actualización de información del paciente	Funcional	2.1
REQ-011	Eliminación de registros de pacientes	Funcional	2.1
REQ-012	Protección de los datos médicos de los pacientes	No funcional	2.1
REQ-013	Respaldo automático de la base de datos	No funcional	2.1
REQ-014	Sincronización de los datos del sistema en varias computadoras	No funcional	2.1
REQ-015	Interfaz gráfica amigable e intuitiva	No funcional	2.1
REQ-016	Soporte multiplataforma (Windows y Linux)	No funcional	2.1
REQ-017	Tiempo de respuesta menor a 2 segundos en consultas	No funcional	2.1
REQ-018	Acceso con diferentes roles de usuario (administrador, odontólogo, asistente)	Funcional	2.1

Tabla 1: Codificación de requisitos

1.2.2. Casos de uso

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
CasoRegistrarP	Registrar Nuevo Paciente	Caso de uso	2.2.1.2
CasoConsultarP	Consultar Paciente	Caso de uso	2.2.1.2
CasoGestionP	Gestión de Paciente	Caso de uso	2.2.1.2
CasoGestionE	Gestión de Exámenes	Caso de uso	2.2.1.2
CasoOdontograma	Gestión de odontograma	Caso de uso	2.2.1.2
CasoTratamiento	Gestión de Tratamiento	Caso de uso	2.2.1.2
CasoPresupuesto	Gestión de Presupuesto	Caso de uso	2.2.1.2

Tabla 2: Codificación de casos de uso

1.2.3. Interfaces

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
InterfazCrearP	Creación de paciente	Interfaz	2.2.2.1
InterfazActualizarP	Actualización datos del paciente	Interfaz	2.2.2.1
InterfazContraindicaciones	Ventana contraindicaciones médicas	Interfaz	2.2.2.1
InterfazOdontograma	Ventana Odontograma	Interfaz	2.2.2.1
InterfazExamenes	Ventana exámenes auxiliares	Interfaz	2.2.2.1
InterfazFichaP	Ficha de paciente	Interfaz	2.2.2.1
InterfazTratamiento	Ventana tratamiento	Interfaz	2.2.2.1
InterfazInicio	Interfaz de Inicio	Interfaz	2.2.2.1
InterfazCrearPresupuesto	Creación de presupuesto	Interfaz	2.2.2.1
InterfazVerPresupuesto	Ver presupuesto	Interfaz	2.2.2.1
InterfazPagos	Ventana pagos	Interfaz	2.2.2.1
InterfazVerEstomatologicos	Ver exámenes estomatólogicos	Interfaz	2.2.2.1
InterfazBuscarP	Ver Interfaz de búsqueda de paciente	Interfaz	2.2.2.1
InterfazCrearTratamiento	Creación de tratamiento	Interfaz	2.2.2.1
InterfazRegistroSesion	Registro de sesión	Interfaz	2.2.2.1
InterfazNovedades	Ventana novedades	Interfaz	2.2.2.1

Tabla 3: Codificación de Interfaces

1.2.4. Entidad Relación

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
ERPaciente	PACIENTE	Entidad relación	2.3.1
ERExamenAux	EXAMEN AUXILIAR	Entidad relación	2.3.1
ERTratamiento	TRATAMIENTO	Entidad relación	2.3.1
ERSesion	SESIÓN	Entidad relación	2.3.1
ERPresupuesto	PRESUPUESTO	Entidad relación	2.3.1
ERPago	PAGO	Entidad relación	2.3.1
EROdontograma	ODONTOGRAMA	Entidad relación	2.3.1
ERHistoriaClinica	HISTORIA CLÍNICA	Entidad relación	2.3.1
EROdontologo	ODONTOLOGO	Entidad relación	2.3.1
ERProcedimiento	PROCEDIMIENTO	Entidad relación	2.3.1
ERContraindicacion	CONTRAINDICACIÓN MÉDICA	Entidad relación	2.3.1

Tabla 4: Codificación de artefactos del modelo Entidad Relación

1.2.5. Modelo relacional

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
MRPaciente	paciente	Diagrama relacional	3.1.1
MRHCExEstomatologicos	historia_clinica_examenes_estomatologicos	Diagrama relacional	3.1.1
MRHCAntecedentes	historia_clinica_antecedentes_medicos	Diagrama relacional	3.1.1
MRPacienteContra	paciente_contraindicacion_medica	Diagrama relacional	3.1.1
MRPacienteExAux	paciente_examen_auxiliar	Diagrama relacional	3.1.1
MRTratamiento	tratamiento	Diagrama relacional	3.1.1
MRTratSesion	tratamiento_sesion	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontograma	odontograma	Diagrama relacional	3.1.1
MRPresupuesto	presupuesto	Diagrama relacional	3.1.1
MRPresupuestoItem	presupuesto_item	Diagrama relacional	3.1.1
MRPacientePago	paciente_pago	Diagrama relacional	3.1.1
MRHistoriaClinica	historia_clinica	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontEntradaPar	odontograma_entrada_par_dientes	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontEntradaAreas	odontograma_entrada_areas_de_dientes	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontEntradaBordes	odontograma_entrada_bordes_dientes	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontEntradaDientes	odontograma_entrada_dientes	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontEntradaDibujo	odontograma_entrada_dibujo_dientes	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontEntradaRango	odontograma_entrada_rango_dientes	Diagrama relacional	3.1.1
MROdontologo	odontologo	Diagrama relacional	3.1.1
MRProcedimiento	procedimiento	Diagrama relacional	3.1.1

Tabla 5: Codificación de artefactos del modelo relacional

1.2.6. Diagramas de secuencia

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
SQ-001	Registrar Paciente	Diagrama de secuencia	3.2.
SQ-002	Consultar Paciente	Diagrama de secuencia	3.2.
SQ-003	Gestionar Paciente	Diagrama de secuencia	3.2.
SQ-004	Gestionar Exámenes	Diagrama de secuencia	3.2.
SQ-005	Gestionar Odontograma	Diagrama de secuencia	3.2.
SQ-006	Gestionar Tratamiento	Diagrama de secuencia	3.2.
SQ-007	Gestionar Presupuesto	Diagrama de secuencia	3.2.

Tabla 6: Codificación de diagramas de secuencia.

1.2.7. Diagramas de clases de diseño

Código	Descripción	Tipo	Prioridad
CD-001	Boundary: Ventana presupuesto	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-002	Boundary: Creación presupuesto	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-003	Boundary: Registro de sesión	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-004	Boundary: Ventana tratamiento	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-005	Boundary: Creación de tratamiento	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-006	Boundary: Ventana de contraindicaciones médicas	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-007	Boundary: Odontograma	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-008	Boundary: Ventana novedades	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-009	Boundary: Creación de paciente	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-010	Boundary: Inicio	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-011	Boundary: Ventana pagos	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-012	Boundary: Actualización datos de paciente	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-013	Boundary: Ficha de paciente	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-014	Boundary: Ventana exámenes auxiliares	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-015	Boundary: Ventana exámenes estomatológicos	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-016	Control: Presupuesto	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-017	Control: Tratamiento	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-018	Control: Odontograma	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-019	Control: Paciente	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-020	Control: Pago	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-021	Entidad: Presupuesto	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-022	Entidad: Tratamiento	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-023	Entidad: Sesión	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-024	Entidad: Odontograma	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-025	Entidad: Contraindicacion médica	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-026	Entidad: Examen auxiliar	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-027	Entidad: Historia clínica	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-028	Entidad: Paciente	Diagrama de clases de diseño	3.3.
CD-029	Entidad: Pago	Diagrama de clases de diseño	3.3.

Tabla 7: Codificación de diagramas de clases de diseño.

1.2.8. Modelo físico

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
MF Paciente	paciente	Diagrama físico	4.1.1
MFHCExEstomatologicos	historia_clinica_examenes_estomatologicos	Diagrama físico	4.1.1
MFHCAntecedentes	historia_clinica_antecedentes_medicos	Diagrama físico	4.1.1
MFPacienteContra	paciente_contraindicacion_medica	Diagrama físico	4.1.1
MFPacienteExAux	paciente_examen_auxiliar	Diagrama físico	4.1.1
MFTratamiento	tratamiento	Diagrama físico	4.1.1
MFTratSesion	tratamiento_sesion	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontograma	odontograma	Diagrama físico	4.1.1
MFPresupuesto	presupuesto	Diagrama físico	4.1.1
MFPresupuestoItem	presupuesto_item	Diagrama físico	4.1.1
MFPacientePago	paciente_pago	Diagrama físico	4.1.1
MFHistoriaClinica	historia_clinica	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontEntradaPar	odontograma_entrada_par_dientes	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontEntradaAreas	odontograma_entrada_areas_de_dientes	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontEntradaBordes	odontograma_entrada_bordes_dientes	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontEntradaDientes	odontograma_entrada_dientes	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontEntradaDibujo	odontograma_entrada_dibujo_dientes	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontEntradaRango	odontograma_entrada_rango_dientes	Diagrama físico	4.1.1
MFOdontologo	odontologo	Diagrama físico	4.1.1
MFProcedimiento	procedimiento	Diagrama físico	4.1.1

Tabla 8: Codificación de artefactos del modelo físico

1.2.9. Código de clases

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
CCMaterial	Material	Clase de código	4.4
CCOdontologo	Odontologo	Clase de código	4.4
CCPaciente	Paciente	Clase de código	4.4
CCProcedimiento	Procedimiento	Clase de código	4.4
CCHistoria	Historia	Clase de código	4.4
CCHistAntecedentes	HistoriaAntecedentesMedicos	Clase de código	4.4
CCHistContraindicacion	HistoriaContraindicacion	Clase de código	4.4
CCHistExamen	HistoriaExamen	Clase de código	4.4
CCHistEstomatologicos	HistoriaExamenesEstomatologicos	Clase de código	4.4
CCOdontograma	Odontograma	Clase de código	4.4
CCTratamiento	Tratamiento	Clase de código	4.4
CCEntradaAreas	OdontogramaEntradaAreasDiente	Clase de código	4.4
CCEntradaBordes	OdontogramaEntradaBordesDiente	Clase de código	4.4
CCEntradaDiente	OdontogramaEntradaDiente	Clase de código	4.4
CCEntradaParDientes	OdontogramaEntradaParDientes	Clase de código	4.4
CCEntradaRango	OdontogramaEntradaRangoDientes	Clase de código	4.4
CCTratMaterial	TratamientoMaterial	Clase de código	4.4
CCTratPago	TratamientoPago	Clase de código	4.4
CCTratProc	TratamientoProcedimiento	Clase de código	4.4
CCTratSesion	TratamientoSesion	Clase de código	4.4

Tabla 9: Codificación de clases del modelo.

1.2.10. Código de funciones

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
COD-001	index()	Función de código	4.4
COD-002	registrar_paciente()	Función de código	4.4
COD-003	editar_paciente(paciente_id):	Función de código	4.4
COD-004	examenes_estomatologicos(paciente_id)	Función de código	4.4
COD-005	buscar_pacientes()	Función de código	4.4
COD-006	index(historia_id)	Función de código	4.4
COD-007	subir_examen(historia_id)	Función de código	4.4
COD-008	descargar_examen(historia_id, examen_id)	Función de código	4.4
COD-009	ver_examen(historia_id, examen_id)	Función de código	4.4
COD-010	borrar_examen(historia_id, examen_id)	Función de código	4.4
COD-011	actualizar_observacion(historia_id, examen_id)	Función de código	4.4
COD-012	contraindicaciones(historia_id)	Función de código	4.4
COD-013	paciente_novedades(paciente_id)	Función de código	4.4

Tabla 10: Codificación de funciones del modelo.

1.2.11. Pruebas

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
PruebaUnitaria-01	Prueba de validación de correo	Prueba Unitaria	3.4
PruebaUnitaria-02	Prueba de subida de examen auxiliar	Prueba Unitaria	3.4
PruebaIntegración-01	Prueba de integración entre búsqueda de paciente y visualización de historia clínica	Prueba de Integración	3.4
PruebaIntegración-02	Prueba de integración para la gestión de exámenes estomatológicos	Prueba de Integración	3.4
PruebaValidación-01	Prueba de validación del registro de nuevo paciente	Prueba de Validación	3.4
PruebaValidación-02	Prueba de validación sobre los datos informales del paciente	Prueba de Validación	3.4
PruebaSistema-01	Prueba de funcionamiento en varias computadoras.	Prueba de Sistema	3.4
PruebaSistema-02	Prueba del sistema en entorno Linux	Prueba de Sistema	3.4

Tabla 11: Codificación de las pruebas

1.2.12. Modelo de Componentes

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
DCOMP-001	Componente Paciente	Componente	4.2
DCOMP-001.1	Sub-Componente Paciente Presentación	Componente	4.2
DCOMP-001.2	Sub-Componente Paciente Lógica	Componente	4.2
DCOMP-002	Componente Historia Clínica	Componente	4.2
DCOMP-002.1	Sub-Componente Historia Clínica Paciente Presentación	Componente	4.2
DCOMP-002.2	Sub-Componente Historia Clínica Paciente Lógica	Componente	4.2
DCOMP-003	Componente Base de Datos Dentware	Componente	4.2
DCOMP-004	Componente Odontólogo	Componente	4.2
DCOMP-004.1	Sub-Componente Odontólogo Presentación	Componente	4.2
DCOMP-004.2	Sub-Componente Odontólogo Lógica	Componente	4.2
DCOMP-005	Componente Antecedentes Médicos Presentación	Componente	4.2
DCOMP-006	Componente Exámenes Auxiliares Presentación	Componente	4.2
DCOMP-007	Componente Novedades Presentación	Componente	4.2
DCOMP-008	Componente Odontograma Presentación	Componente	4.2
DCOMP-009	Componente Exámenes Estomatológicos Presentación	Componente	4.2

Continúa en la siguiente página

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
DCOMP-010	Componente Contra-indicaciones Médicas Presentación	Componente	4.2
DCOMP-011	Componente Pagos Presentación	Componente	4.2
DCOMP-012	Componente Tratamiento Presentación	Componente	4.2
DCOMP-013	Componente Procedimiento Presentación	Componente	4.2
DCOMP-014	Componente Sesión Presentación	Componente	4.2
DCOMP-015	Componente Presupuesto Presentación	Componente	4.2
DCOMP-016	Componente Historia Paciente Lógica	Componente	4.2
DCOMP-017	Componente Odontograma Lógica	Componente	4.2
DCOMP-018	Componente Tratamiento Lógica	Componente	4.2
DCOMP-019	Componente Presupuesto Lógica	Componente	4.2
DCOMP-020	Componente Pago Lógica	Componente	4.2

Tabla 12: Codificación de los componentes.

1.2.13. Modelo de Despliegue

Código	Nombre	Tipo	Ubicación
DESP-001	Usuario - PC 1	Despliegue	4.3
DESP-002	SO 1	Despliegue	4.3
DESP-003	Página Web 1	Despliegue	4.3
DESP-004	Usuario - PC 2	Despliegue	4.3
DESP-005	SO 2	Despliegue	4.3
DESP-006	Página Web 2	Despliegue	4.3
DESP-007	Usuario - PC 3	Despliegue	4.3
DESP-008	SO 3	Despliegue	4.3
DESP-009	Página Web 3	Despliegue	4.3
DESP-010	Usuario - PC 4	Despliegue	4.3
DESP-011	SO 4	Despliegue	4.3
DESP-012	Página Web 4	Despliegue	4.3
DESP-013	Servidor	Despliegue	4.3
DESP-014	SO 5	Despliegue	4.3
DESP-015	Flask App	Despliegue	4.3
DESP-016	Sistema de archivos	Despliegue	4.3
DESP-017	Base de datos	Despliegue	4.3

Tabla 13: Codificación del despliegue

1.3. Matriz de Trazabilidad

La matriz de trazabilidad nos permitirá el seguimiento de la cobertura de los requerimientos de usuario a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Su función principal es vincular cada requisito con los artefactos relacionados. Esto permite verificar que todos los requerimientos hayan sido considerados e implementados. En el siguiente enlace se puede acceder a nuestra [Matriz de trazabilidad](#).

matriz		Requerimientos de usuario	Requerimientos de sistema	Casos de uso	Interfaces	Modelo ER	Modelo Relacional	Modelo Físico	Clases de diseño	Secuencia
REQU-001 Registro de datos personales del paciente.	El sistema debe permitir el registro de nuevos pacientes, re-expoñerlos y modificarlos. Debe registrar nombre, apellido, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento, estado civil, dirección, teléfono, email, DNI, ocupación, lugar de trabajo y edad. Los pacientes deben ser identificados para activizar los datos personales de pacientes antiguos.	REQ-001, REQ-012	CU-001, CU-003	I-001		ER-001	MR-001	MF-001	CD-001, CD-002, CD-003, CD-004, CD-005, CD-006, CD-023	SQ-001
REQU-002 Registro de antecedentes médicos.	El sistema debe permitir el registro y la actualización de información sobre antecedentes médicos. Se deben registrar antecedentes cardíacos, enfermedad renal, slepas, hemorragias, diabetes, higaditis, presión alta, aplasias, VHT, problemas hemorrágicos, medicado, embarazo y otros.	REQ-002, REQ-012	CU-003	I-002		ER-008	MR-003	MF-003	CD-031	SQ-003
REQU-003 Advertencia de antecedentes médicos.	El sistema debe advertir al odontólogo de manera visual los antecedentes médicos de los pacientes. Se debe avisar en el momento que se le realice una revisión. Se debe poner importancia a aquellos antecedentes a los que hay que poner especial cuidado, como alergia a la penicilina o a las anestesias.	REQ-002, REQ-003	CU-003	I-003		ER-008	MR-003	MF-003	CD-031	SQ-003
REQU-004 Módulo de exámenes auxiliares.	El sistema debe contar con un módulo de exámenes auxiliares, permitiendo la realización de radiografías, tomografías, tomografías dentales, pruebas de vitalidad pulpar, estudios fotográficos, etc. Los resultados deben ser almacenados. El sistema debe tener un lugar donde se puedan observar las imágenes en orden cronológico, de mayor a menor antigüedad, junto a su fecha, y otro donde se puedan observar los	REQ-004	CU-004	I-005		ER-002	MR-005	MF-005	CD-030	SQ-004

Figura 1: Muestra de la Matriz de trazabilidad del proyecto.

2. Análisis

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Fabián Concha S.	Fabián Concha S.	Versión inicial del Modelo de análisis
2	Fabián Concha S.	Fabián Concha S.	Eliminado subsección de prioridad de requisitos

Tabla 14: Historial de versiones.

Definimos los requisitos según lo que el cliente nos comentó en sus expectativas sobre el desarrollo del sistema solicitado, para posteriormente usar estos mismos requisitos para la elaboración de un diseño del sistema.

Estos están catalogados en requisitos funcionales y no funcionales, así como también les asociamos una prioridad, la cual se detalla más adelante, e indicamos si son requisitos de usuario o de sistema según corresponda.

2.1. Requisitos de sistema

Código	Descripción	Tipo	Prioridad
REQ-001	Registro de datos personales del paciente. El sistema debe permitir el registro y la actualización de nuevos pacientes, recopilando datos personales: nombres, apellidos, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento, estado civil, dirección, teléfono, email, DNI, ocupación, lugar de trabajo y estudio, apoderado. Estos datos se guardarán en la tabla “Pacientes”, en la base de datos Postgres.	F	Alta
REQ-001	Registro de antecedentes médicos del paciente. El sistema debe permitir el registro y la actualización de información sobre antecedentes médicos relevantes: enfermedad cardíaca, enfermedad renal, alergias, hemorragias, diabetes, hepatitis, presión alta, epilepsia, VIH, problemas hemorrágicos, medicado, embarazo y otros. Estos datos se guardarán en la tabla “Antecedentes médicos”, en la base de datos Postgres.	F	Alta
REQ-003	Advertencia de contraindicaciones médicas. El sistema debe advertir al odontólogo de manera visual (por medio de una ventana emergente en la interfaz) los antecedentes médicos del paciente al que se tratará en ese momento. Se debe poner importancia a aquellos antecedentes a los que hay que poner especial cuidado, como alergia a la penicilina o a la anestesia.	F	Alta
REQ-004	Módulo de exámenes auxiliares. El sistema debe contar con un módulo de exámenes auxiliares, permitiendo registrar imágenes (en formato JPEG, PNG y WEBP) y documentos (en formato PDF) como: radiografías dentales, pruebas de vitalidad pulpar, estudios fotográficos, cultivos microbiológicos, entre otros. Se obtendrán estos archivos desde el sistema de archivos del sistema operativo y se guardarán en la base de datos Postgres, en la tabla “Exámenes auxiliares”. Se incluirá como metadatos la fecha en que se adjuntó el archivo.	F	Alta
Continúa en la siguiente página			

Código	Descripción	Tipo	Prioridad
REQ-005	Emisión de presupuestos de tratamiento. El sistema debe contar con una interfaz similar a una hoja de cálculo donde se incluya la fecha (obtenida automáticamente por el sistema), una descripción general del tratamiento, recursos a usarse y procedimientos a realizarse en el tratamiento con sus costos. Se debe emitir el presupuesto en un documento en formato PDF (y opcionalmente enviarlo a imprimir directamente). Los datos de los presupuestos emitidos deben guardarse en la base de datos Postgres, en la tabla “Presupuestos”, para su uso posterior si el paciente acepta seguir con el tratamiento.	F	Alta
REQ-006	Historial de tratamientos del paciente. El sistema debe contar, para cada paciente, un módulo de tratamientos. Existen dos clases de tratamientos: “finalizados” y “en curso”. Cada tratamiento tiene una entrada en la base de datos Postgres, en la tabla “Tratamientos”. Como atributos tiene su descripción, estado y presupuesto. El sistema debe permitir cambiar un tratamiento en curso a finalizado. Pueden existir varios tratamientos en curso.	F	Alta
REQ-007	Registro del odontograma del paciente. El sistema debe permitir crear odontogramas de manera digital e interactiva siguiendo el estándar actual (al 2025) del Colegio de Odontólogos del Perú. Cada tratamiento debe guardar tres odontogramas: (1) estado inicial del paciente, (2) tratamientos requeridos y (3) tratamientos realizados al alta. Se debe diseñar o usar un formato digital para guardar el odontograma en la base de datos Postgres, en la tabla “Odontogramas”, y se debe implementar una interfaz para generar y modificar el formato del odontograma a partir de un diagrama interactivo que será usado por los odontólogos.	F	Alta
REQ-008	Registro de sesiones realizadas. El sistema debe permitir al odontólogo que trata al paciente registrar los procedimientos realizado sen la sesión actual, añadiendo los datos del procedimiento al tratamiento en curso que corresponda la sesión. Los datos de la sesión son los nombres de los procedimientos, el nombre del odontólogo, la fecha de la sesión (registrada automáticamente por el sistema) y observaciones adicionales. Los datos de la sesión se deben ingresar mediante una interfaz para entrada de texto plano, y deben guardar en la base de datos Postgres, en la tabla “Sesiones”, referenciando al tratamiento de la que es parte, y a la vez el tratamiento debe actualizar la lista de sesiones realizadas.	F	Alta
REQ-009	Registro de pagos y saldos del tratamiento de los pacientes. El sistema debe permitir el registro de los pagos realizados para cubrir el costo del tratamiento acordado con el paciente. Se deben realizar verificaciones automáticas para evitar valores negativos y pedir una confirmación al ingresar el monto. Se debe permitir la visualización del saldo restante del paciente. El registro de los pagos se realizará en la base de datos Postgres, en la tabla “Pagos”.	F	Alta
REQ-010	Registro de novedades personales del paciente. El sistema debe permitir el registro de novedades personales que compartan los pacientes, como bodas, anécdotas, entre otros. Estos datos se guardarán en la base de datos Postgres, en la tabla “Novedades”, y tendrán como metadato extra la fecha en que se añadieron a la base de datos.	F	Media

Continúa en la siguiente página

Código	Descripción	Tipo	Prioridad
REQ-011	Registro de odontograma en tratamiento de ortodoncia. En caso el tratamiento sea de ortodoncia, el sistema debe permitir crear un odontograma adicional, que sea específicamente dirigido al tratamiento de ortodoncia. Adicionalmente se debe crear el formato estandarizado dirigido a este tratamiento, y añadiendo una interfaz gráfica adicional para la creación y modificación de estos odontogramas. El odontograma igual será guardado en la base de datos Postgres, en la tabla “Odontogramas”	F	Media
REQ-012	Protección de los datos médicos de los pacientes. El sistema debe tomar medidas para proteger la privacidad de los pacientes. Esto incluye: encriptar el sistema de archivos del servidores de la base de datos Postgres, usando BitLocker (Windows) o LUKS (Linux); utilizar SSL para comunicación encriptada entre la base de datos Postgres y la aplicación; tener reglas estrictas en el firewall del servidor de la base de datos y de las computadoras de la clínica que tengan acceso al sistema; tratar que la red local esté oculta a personas externas, y que se asigne contraseñas robustas para las cuentas de acceso al sistema.	NF	Alta
REQ-013	Respaldo de la información del sistema. El sistema debe tomar medidas para proteger la información ingresada al sistema. Para esto, se programará respaldos automáticos en el sistema de archivos de la base de datos para evitar casos de corrupción, y un plan de mantenimiento que involucre el respaldo manual de la información en dispositivos externos para evitar casos de pérdida total.	NF	Alta
REQ-014	Sincronización de los datos del sistema en varias computadoras. El sistema debe poder usarse en múltiples computadoras en la misma clínica odontológica, por lo que los datos ingresados en una computadora deben sincronizarse con las demás. Para ello, se utilizará la base de datos para que sea el principal almacén de datos del sistema, por que deberá ser un servidor que funcione en la red local. Para determinar la consistencia de los datos se usará por defecto la protección de lectura/escritura de Postgres. Para asegurar la consistencia de datos dentro de la clínica, cada vez que se realice un cambio en los datos la computadora actual deberá enviar una solicitud al servidor para que este actualice el resto de computadoras.	NF	Baja
REQ-015	Uso de funcionalidad voz a texto. El sistema debe permitir, mediante un botón en la interfaz, usar la funcionalidad del micrófono para permitir dictar el texto en los múltiples campos en el sistema. Se debe proporcionar un modelo de machine learning local que procese el audio y al finalizar escriba en el campo el texto que se extraiga del audio.	NF	Baja
REQ-016	Búsqueda del paciente El sistema debe permitir buscar a los pacientes mediante un cuadro de texto en la interfaz. El sistema mostrará los resultados que coincidan con la entrada de texto y permitirá seleccionar un paciente. Los datos de la búsqueda se extraerán de la tabla Pacientes.	F	Alta
REQ-017	Registro de exámenes estomatológicos El sistema debe permitir, mediante un botón en la interfaz, acceder a los exámenes estomáticos con la opción de guardar cambios con respecto a los exámenes. El sistema permitirá al usuario marcar los recuadros: Maxilares, Vestíbulo, Labios, Encía, Paladar, Oclusión, Lengua, ATM, Piso de boca, Ganglios, Orifaringe y Halitosis, además de un recuerdo de texto para las observaciones. Estos datos se guardarán en la tabla Exámenes estomatológicos, referenciando al paciente de lo cual son parte.	F	Baja

Continúa en la siguiente página

Código	Descripción	Tipo	Prioridad
REQ-018	Crear tratamiento El sistema debe permitir, mediante una interfaz con cuadros de texto, crear un nuevo tratamiento para un paciente. Esta interfaz debe permitir ingresar: estado, fecha, tratamiento, profesional tratante, observaciones. Se guardará en la tabla Tratamientos.	F	Alta
REQ-019	Registrar contraindicación El sistema debe permitir, al usuario visualizar las contraindicaciones actuales del paciente, ademas de la posibilidad de agregar nuevas contraindicaciones. Las contraindicaciones serán puestas en un cuadro de texto. Estos datos se guardarán en la tabla Contraindicaciones médicas, referenciando al paciente de lo cual son parte.	F	Alta

2.2. Modelo de Requisitos

Una vez evaluados los requisitos, desarrollamos un diagrama de casos de uso (Figura 2) donde se identifican los actores que interactuarán con el sistema y se muestra cómo se relacionan entre sí los casos de uso, los cuales fueron definidos a partir de los requisitos proporcionados por el cliente.

2.2.1. Modelo de Comportamiento

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Fabián Concha S.	Fabián Concha S.	Versión inicial del Modelo de comportamiento
2	Fabián Concha S.	Fabián Concha S.	Agrupamiento de casos de uso

Tabla 16: Historial de versiones.

2.2.1.1 Diagrama de Casos de Uso

En el siguiente enlace se puede acceder a nuestro [Diagrama de Casos de Uso](#).

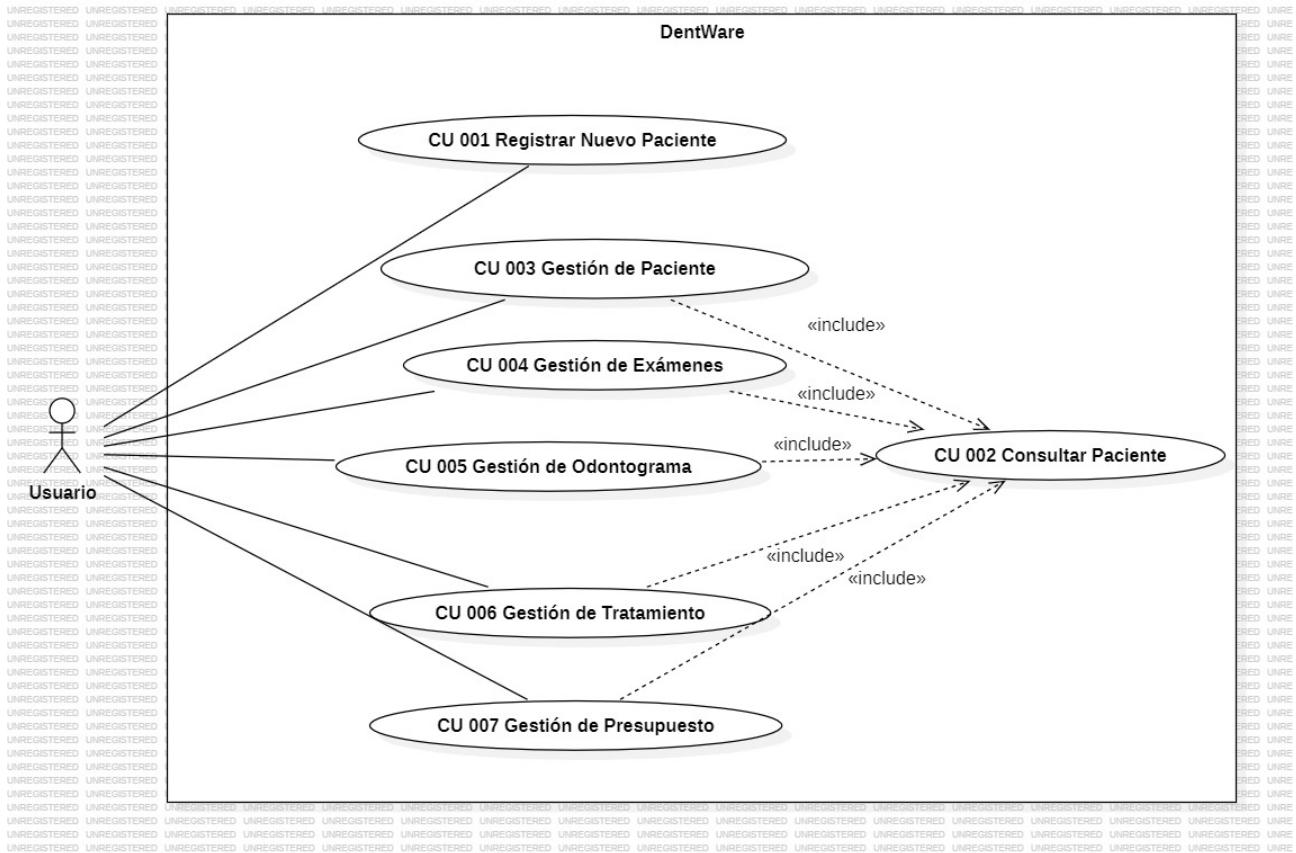


Figura 2: Diagrama de casos de uso del sistema Dentware.

2.2.1.2 Especificaciones de Casos de Uso

En esta sección se presentan el Caso de Uso 003-Gestionar Paciente como exemplificación del desarrollo de las Especificaciones de Casos de Uso.

El siguiente enlace contiene todas las [**Especificaciones de Casos de Uso**](#).

CU-003: Gestionar Paciente

Objetivo: Permitir al sistema visualizar, editar y adjuntar información a la historia clínica de un paciente, incluyendo datos personales, antecedentes médicos, contraindicaciones médicas, novedades y pagos de tratamientos. Toda esta información será actualizada y almacenada en la base de datos, en las tablas "Paciente", "Paciente_antecedentes_medicos", "Paciente_contraindicaciones_medicas", "Paciente_pagos" según corresponda.

Precondiciones: El paciente debe estar registrado previamente en la base de datos en la tabla "Paciente" (CU-001: Registrar nuevo paciente).

Flujo Principal:

1. El sistema muestra la interfaz principal del sistema (I-008: Interfaz de Inicio).
2. El usuario realiza una búsqueda del paciente mediante su nombre o DNI (CU-002: Consultar Paciente, I-013 Interfaz de búsqueda de paciente).
3. El sistema muestra los resultados de búsqueda. El usuario selecciona al paciente deseado.
4. El sistema muestra la historia clínica del paciente (I-006: Ficha de Paciente), incluyendo:
 - Nombre, DNI y tratamientos actuales.
 - Accesos a botones funcionales como: "Contraindicaciones médicas", "Crear/Editar/Ver Odontograma", "Pagos" y "Novedades".
5. Para editar los datos personales del paciente o los antecedentes médicos, el usuario selecciona el botón "Editar datos".
 - a) El sistema muestra un formulario de actualización (I-002: Actualización datos de paciente).
 - b) El usuario ingresa los datos personales a editar del paciente (nombre, apellidos, fecha y lugar de nacimiento, estado civil, dirección, teléfono, correo, DNI, ocupación, lugar de trabajo o estudio y apoderado), así como sus antecedentes médicos (enfermedad cardíaca, alergias, diabetes, presión alta, enfermedad renal, hemorragias, hepatitis, epilepsia, VIH, medicación, embarazo, otros).
 - c) El usuario presiona el botón "Guardar cambios" y se validan y actualizan los datos en la tabla "Paciente".
6. Si se desea gestionar las contraindicaciones del paciente, el usuario deberá seleccionar el botón "Contraindicaciones médicas".
 - a) El sistema mostrará una ventana con la lista de contraindicaciones médicas del paciente (I-003: Ventana de contraindicaciones médicas).
 - b) Si el usuario desea añadir o editar las contraindicaciones, presiona el botón "Editar".
 - 1) Se le habilitará un cuadro de texto para redactar las contraindicaciones y una checkbox para marcarla como Importante en caso sea necesario.

- c) Si alguna contraindicación ha sido marcada como Importante:
- 1) La interfaz del sistema se tornará de color rojo para alertar al usuario de dicha contraindicación.
7. Si el usuario desea gestionar la sección de "Novedades" de la ficha del paciente, debe seleccionar el botón "Novedades".
- a) El sistema mostrará una ventana con las novedades del paciente para su visualización (I-016: Gestionar novedades).
 - b) Si el usuario desea editar la información mostrada, debe seleccionar el botón "Editar".
 - 1) Se permitirá la edición de la información mediante un cuadro de texto.
 - 2) Para guardar los cambios, el usuario debe seleccionar el botón "Guardar cambios".
 - 3) La información se actualizará en la tabla "Paciente" y se mostrará el mensaje "Información guardada exitosamente".
8. Si el usuario desea registrar o visualizar los pagos del paciente, debe seleccionar el botón "Pagos".
- a) El sistema mostrará una ventana con el saldo total pendiente y el historial de pagos realizados por el paciente (I-011), detallando:
 - Monto
 - Fecha
 - Método de pago
 - b) Si el usuario desea registrar un nuevo pago realizado por el paciente, seleccionará el botón "Aregar pago".
 - 1) Se mostrará un formulario para llenar los siguientes campos de información:
 - Monto
 - Fecha
 - Método de pago
 - 2) Al finalizar el llenado de la información, el usuario debe seleccionar el botón "Aregar pago".
 - 3) Dicha información actualizada se guardará en la tabla "Paciente_pago", se mostrará en el historial de pagos y se actualizará la deuda pendiente del paciente.

Flujo Alternativo:

- **Paso 5.c:Error en validación de formulario.** Si el usuario no completa todos los campos requeridos, el sistema no guarda los cambios y notifica al usuario con un mensaje de advertencia "Termine de ingresar la información, por favor".
- **Paso 6.a: Lista de contraindicaciones vacía.** Si el paciente no tiene registrada ninguna contraindicación médica, el sistema mostrará el mensaje "No hay contraindicaciones" en la ventana de contraindicaciones médicas (I-003).

2.2.2. Modelo de Presentación

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Camila Luque J.	Fabián Concha S.	Versión inicial del Modelo de presentación.
2	Camila Luque J.	Fabián Concha S.	Modificación de interfaces I-011 y I-012,

2.2.2.1 Mapa de Navegabilidad

Considerando los requisitos del cliente y la elaboración de nuestro Modelo de Comportamiento y Diagrama de Casos de Uso, procedemos a elaborar un mockup en el que se aprecian las interfaces que tendrá el sistema (Figura 4).

En el siguiente enlace se podrá visualizar de forma más detallada nuestro [Mapa de Navegabilidad](#).

Así mismo, el siguiente enlace contiene el [Diccionario de Mapa de Navegabilidad](#).

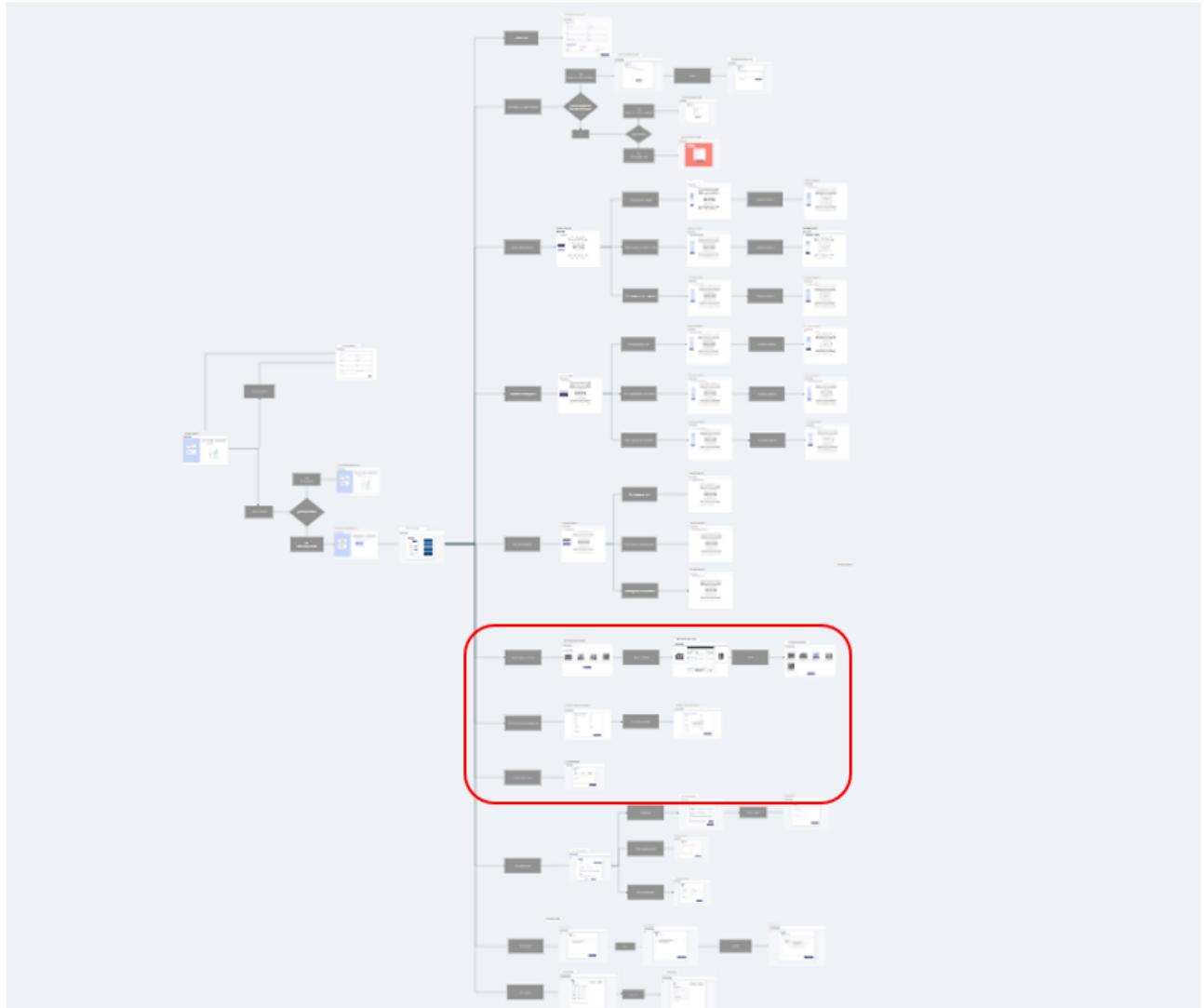


Figura 3: Mapa de Navegabilidad.

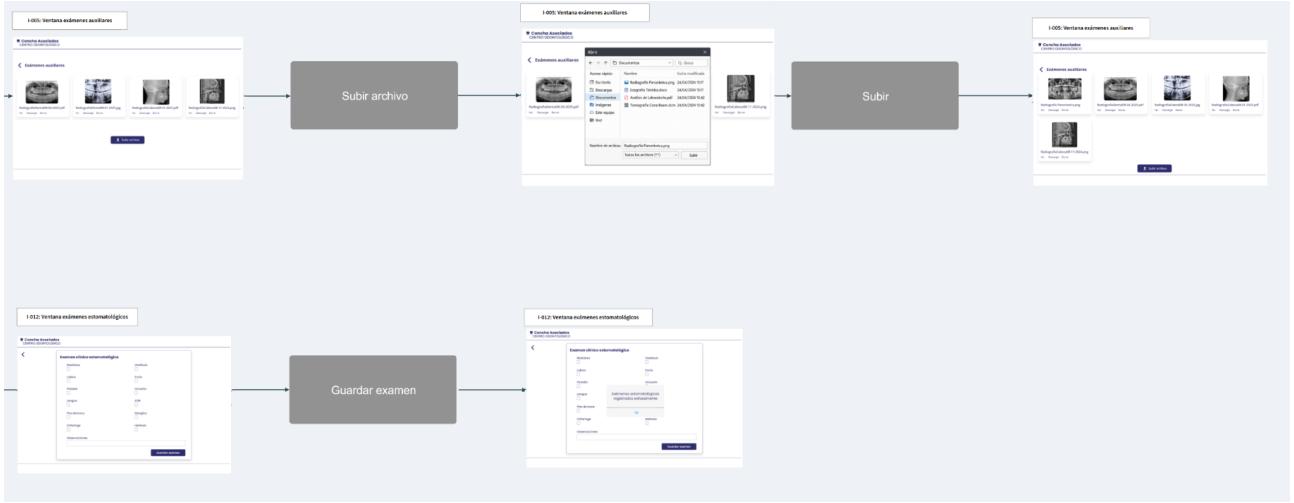


Figura 4: Sección del Mapa de Navegabilidad.

2.2.3. Modelo de información

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Joaquin Pino	Fabián Concha S.	Versión inicial del Modelo de información
2	Joaquin Pino	Fabián Concha S.	Nueva interfaz de novedades.
3	Roberto Cayro	Fabián Concha S.	Eliminación de controladores de datos.

Tabla 17: Historial de versiones.

2.2.3.1 Modelo de clases de análisis

El modelo de clases de análisis representa las clases conceptuales del sistema y sus relaciones, proporcionando una visión de la comunicación del sistema.

El siguiente enlace presenta el [Diagrama y Diccionario de clases de análisis](#).

A continuación, se presenta una vista previa del diagrama de clases de análisis (Figura 5).

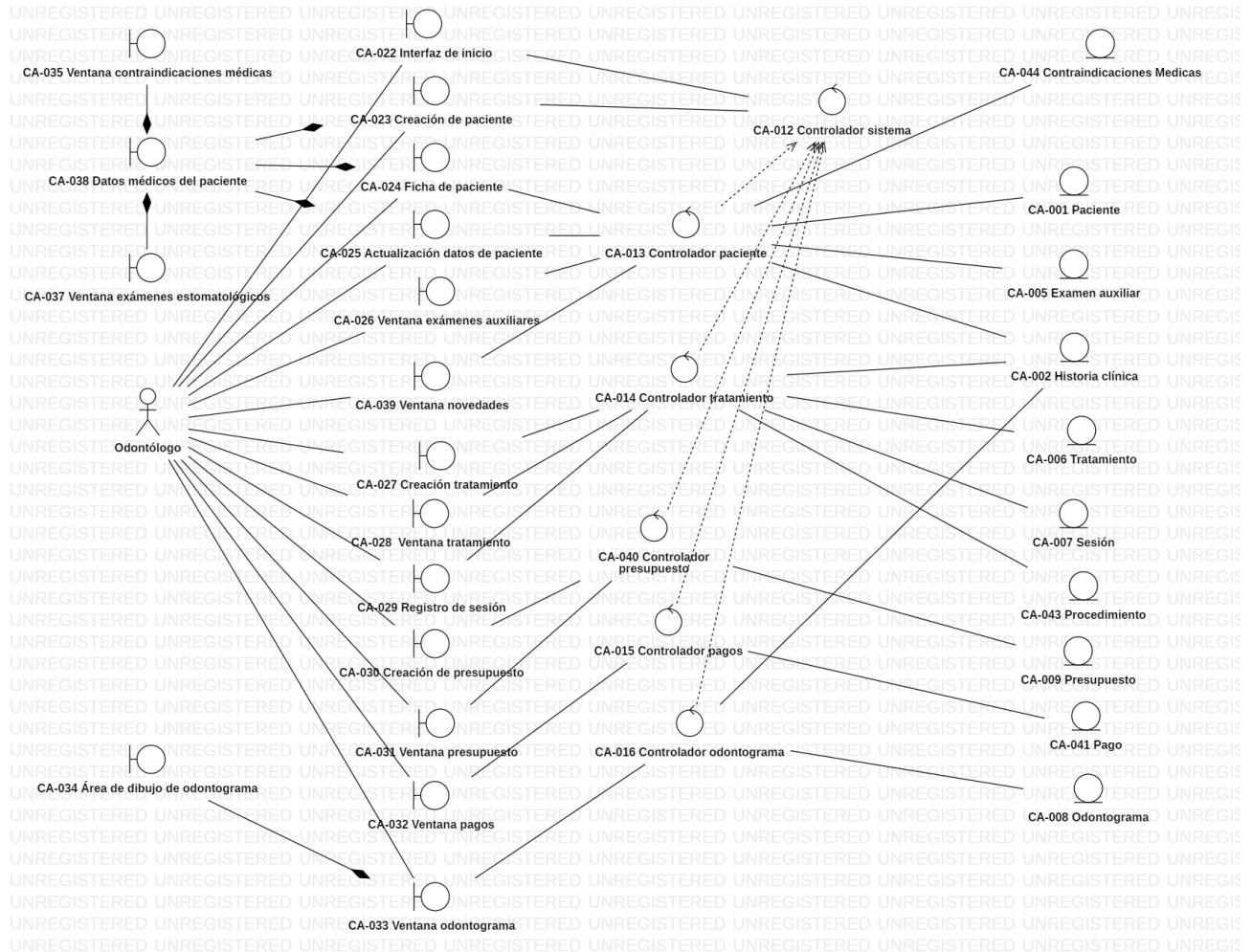


Figura 5: Diagrama de clases de análisis.

2.3. Modelo de datos conceptual

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Joaquin Pino	Fabián Concha S.	Versión inicial del Modelo de información
2	Joaquin Pino	Fabián Concha S.	Integración de la entidad Historia Clínica
3	Joaquin Pino	Fabián Concha S.	Integración de las entidades Odontólogo, Pago

2.3.1. Modelo entidad-relación

El modelo entidad-relación representa las entidades del sistema, con sus relaciones y atributos, proporcionando una visión conceptual de los datos.

El siguiente enlace presenta el [Diagrama entidad-relación](#) y el siguiente enlace el [Diccionario entidad-relación](#).

A continuación, se presenta una vista previa del diagrama entidad-relación (Figura 6).

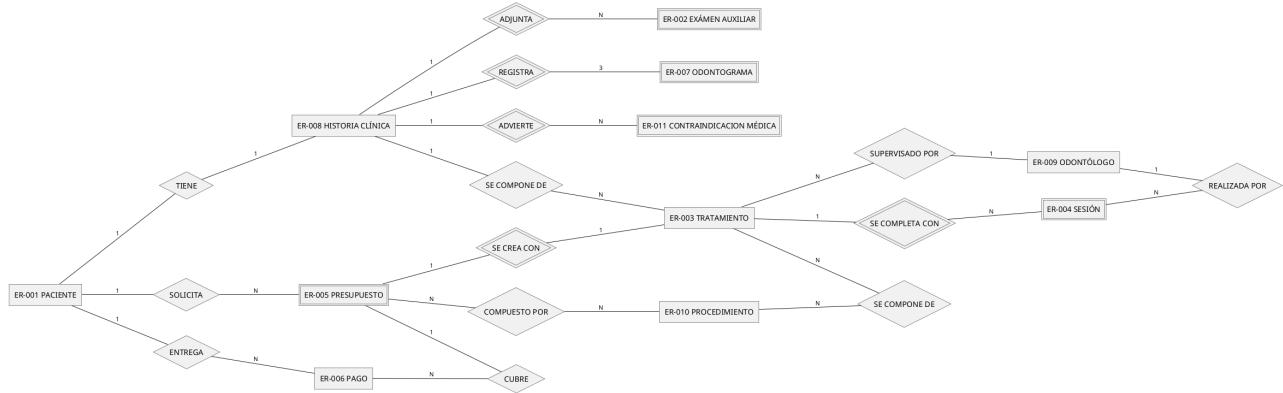


Figura 6: Diagrama entidad-relación.

3. Diseño

3.1. Modelo de datos lógico

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Joaquin Pino	Fabián Concha S.	Versión inicial del Modelo de información

3.1.1. Modelo relacional

El modelo relacional representa las tablas de la base de datos del sistema, con sus relaciones y columnas, proporcionando una visión lógica de los datos.

El siguiente enlace presenta el [Diagrama y el diccionario relacional](#).

A continuación, se presenta una vista previa del diagrama relacional. (Figura 7).

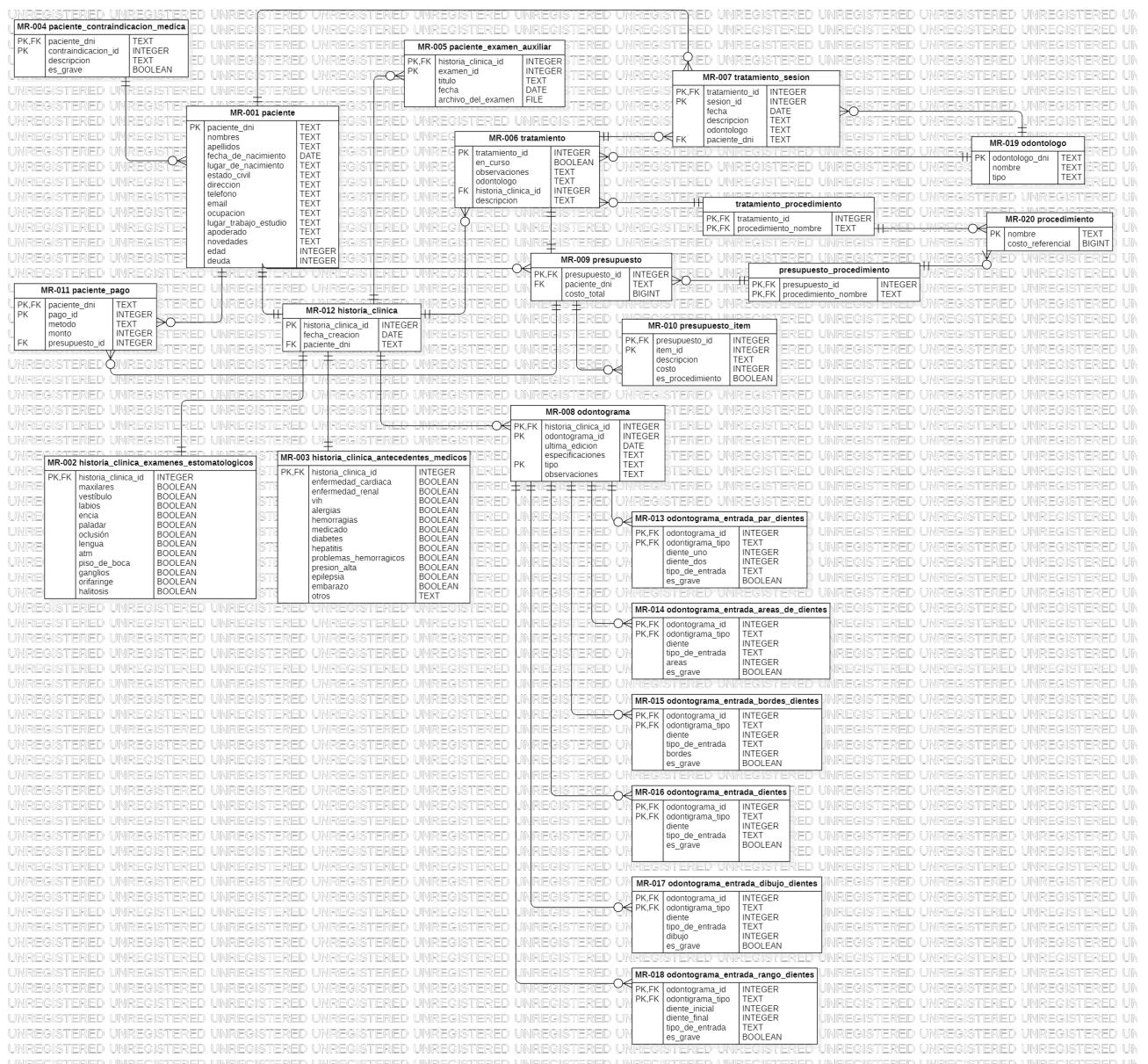


Figura 7: Diagrama relacional.

3.2. Modelo de Interacción

El modelo de interacción representa cómo será el accionar del usuario al interactuar con el sistema y cómo el sistema responderá ante dichas acciones. Esto se representa mediante los diagramas de secuencias.

3.2.1. Diagrama de Secuencia

El siguiente enlace presenta el [Diagramas y el diccionario de los Diagramas de Secuencia](#).

A continuación, se muestra uno de los diagramas de secuencia realizados para el sistema, sd: 001-Registrar Paciente (Figura 8)

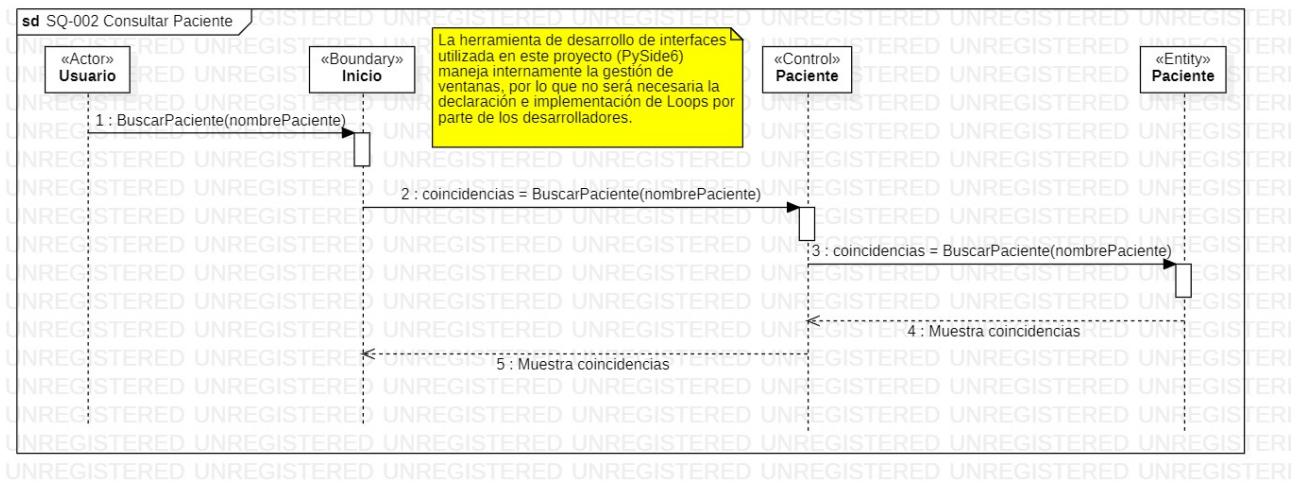


Figura 8: Diagrama de secuencia.

3.3. Diagrama de Clases de Diseño

Tras elaborar los diagramas anteriores, ya tenemos las relaciones entre diferentes objetos, sus atributos y sus métodos. Se procederá a crear un diagrama de clases de diseño, donde se podrá visualizar la arquitectura final del sistema.

En el siguiente enlace se puede acceder a nuestro [Diagrama de clases de diseño y diccionario](#).

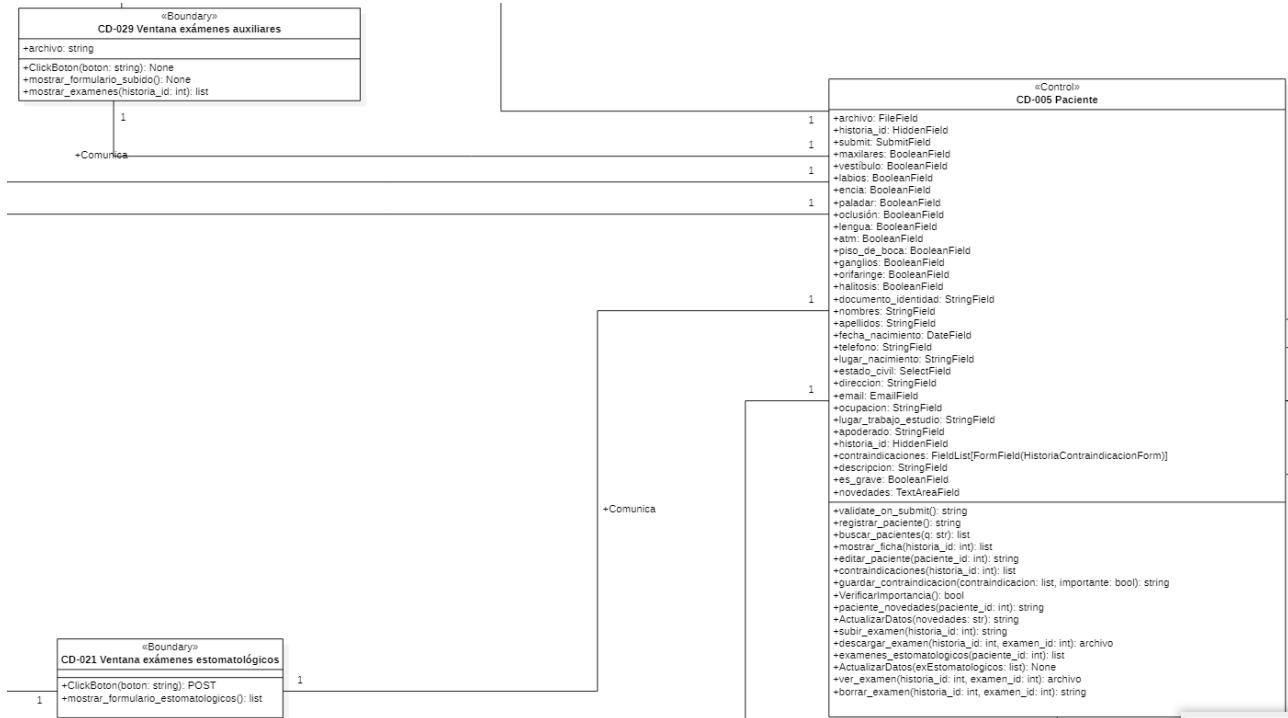


Figura 9: Fragmento de Diagrama de Clases de Diseño.

3.4. Plan de pruebas

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Roberto Cayro	Fabián Concha S.	Versión inicial del Plan de pruebas

El presente documento detalla el Plan de Pruebas para el sistema Dentware, desarrollado por el equipo BrickByBrick. Este plan tiene como objetivo garantizar la calidad y funcionalidad del sistema a través de una estrategia estructurada de pruebas, abarcando pruebas unitarias, de integración, validación y de sistema. En él se definen claramente el alcance del producto probado (40 procedimientos para la gestión de cambios). La correcta ejecución de estas pruebas permitirá verificar que los módulos principales —registro de pacientes, gestión de datos clínicos y exámenes auxiliares— operan conforme a los requerimientos funcionales establecidos, asegurando así una solución confiable y eficiente para la gestión odontológica.

3.4.1. Pruebas unitarias

Código Prueba	P-01
Título	Prueba de validación de correo
Elemento a evaluar	Verificar que el atributo "email" de la clase "Paciente" valide de forma correcta el formato del correo de entrada.
Tipo de Prueba	Caja blanca
Descripción Prueba	Validar que el campo de correo electrónico solo acepte entradas con formato válido(nombre_de_usuario@dominio), rechazando entradas incompletas o mal estructuradas que no cumplan con el orden del formato.
Especificaciones de entrada	Se rellena el campo con una cadena de caracteres no nulos, que contenga al menos un "@".
Especificaciones de salida	Si el formato de correo es válido el atributo "email" se registra o actualiza de forma correcta dentro de la base de datos. De lo contrario el atributo no guarda ninguna información y se muestra un mensaje de advertencia.
Necesidades de entorno	Sistema operativo: Windows 10 / Linux (Ubuntu 20.04+), Python3.9+, Flask 3.1.1 ya ejecutándose en entorno local. Procesador Intel i3, 8 GB de RAM, 256 GB de disco (preferiblemente SSD).
Procedimiento	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cargar un paciente. 2. Acceder al módulo de edición de datos del paciente. 3. Ingresar un valor en el campo de correo electrónico e intentar registrarlo. 4. Verificar dentro de la base de datos que el correo no fue registrado.
Dependencias entre casos	CU-001: Registrar paciente, CU-002: Consultar paciente

Tabla 18: Plantilla de la Prueba Unitaria 1

4. Construcción

4.1. Modelo de datos físico

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Joaquin Pino	Fabián Concha S.	Versión inicial del Modelo de información

4.1.1. Modelo relacional físico

El modelo relacional representa las tablas de la base de datos del sistema, con sus relaciones y columnas, añadiendo los tipos de datos usado en Postgres, junto con el tamaño esperado en bytes de cada columna y sus restricciones si es necesario. Proporciona la visión física de como será la base de datos.

El siguiente enlace presenta el [Diagrama y diccionario del modelo relacional físico](#).

A continuación, se presenta una vista previa del diagrama relacional físico. (Figura 10).

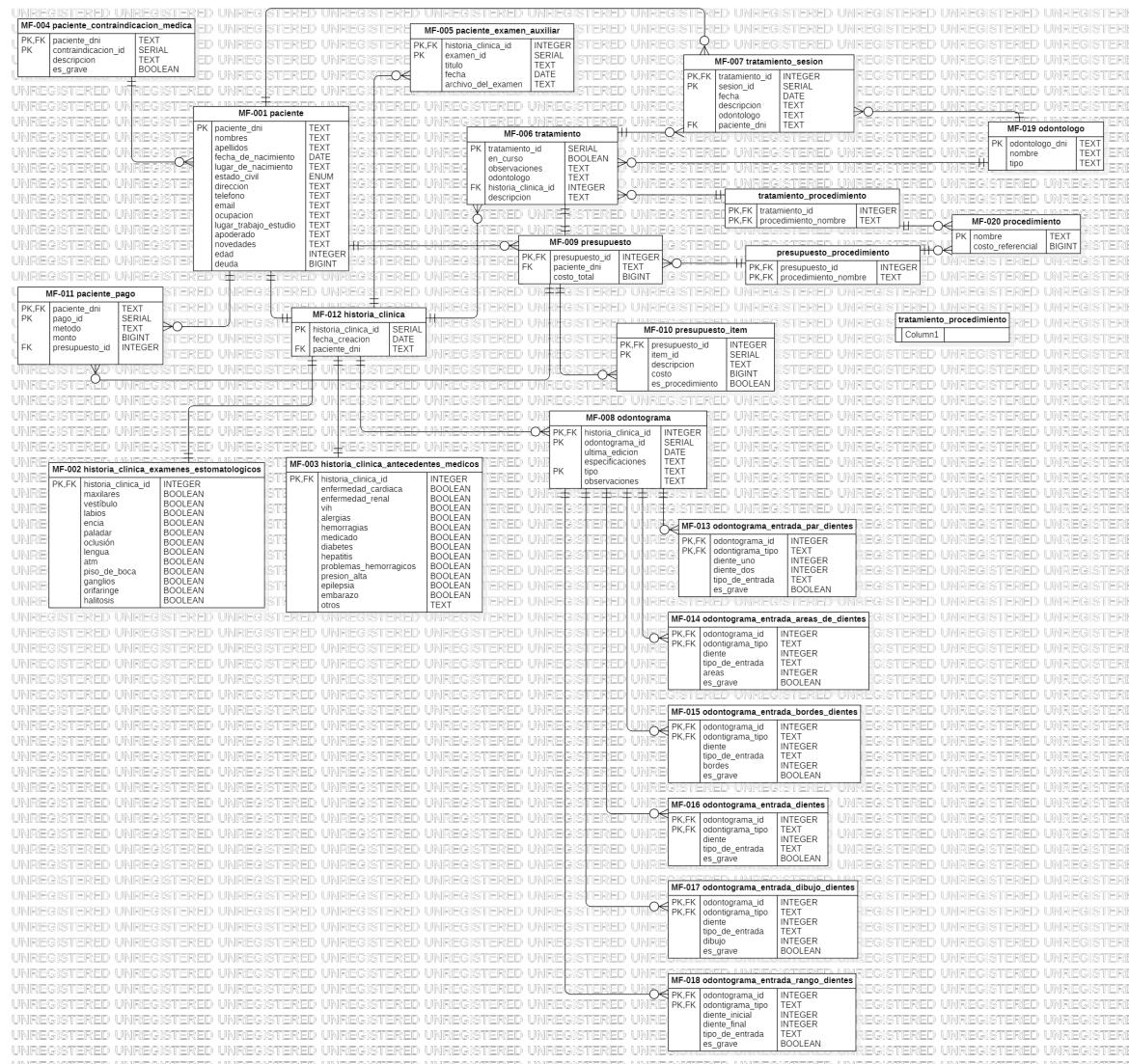


Figura 10: Diagrama relacional físico.

4.1.2. Índices

A continuación, se detallan los principales índices utilizados en el diseño del sistema:

En el modelo físico, cada entidad cuenta con una columna o un conjunto de columnas que actúan como clave primaria (PK). Estas claves primarias identifican de forma única cada registro en su respectiva tabla y son esenciales para garantizar la integridad de los datos. Además, los índices creados a partir de las PK permiten acelerar el acceso a los registros y optimizar el rendimiento de las consultas.(Tabla 19)

Tabla	Columna(s)	Comentario
MF-001	paciente_dni	Identificador único del paciente
MF-002	historia_clinica_id	Clave primaria de la tabla, también FK
MF-003	historia_clinica_id	Clave primaria de la tabla, también FK
MF-004	paciente_dni, contraindicacion_id	PK compuesta, identifica cada contraindicación
MF-005	historia_clinica_id, examen_id	PK compuesta, identifica cada examen auxiliar
MF-006	tratamiento_id	Identificador único de tratamiento
MF-007	tratamiento_id, sesion_id	PK compuesta para sesiones de tratamiento
MF-008	historia_clinica_id, odontograma_id	PK compuesta, un odontograma por historia
MF-009	presupuesto_id, paciente_dni	PK compuesta del presupuesto por paciente
MF-010	presupuesto_id, item_id	PK compuesta para los ítems del presupuesto
MF-011	paciente_dni, pago_id	PK compuesta para pagos por paciente
MF-012	historia_clinica_id	Clave primaria única de la historia clínica

Tabla 19: Índices definidos por Claves Primarias

Las claves foráneas (FK) permiten establecer relaciones entre entidades, asegurando que los datos permanezcan consistentes y relacionados entre sí. Estas columnas hacen referencia a las claves primarias de otras tablas y garantizan que no existan registros sin correspondencia (registros huérfanos). Asimismo, facilitan las operaciones de combinación (JOIN) y contribuyen al mantenimiento de la integridad referencial del modelo de base de datos.(Tabla 20)

Tabla	Columna(s)	Tipo
MF-002	historia_clinica_id	FK
MF-003	historia_clinica_id	FK
MF-004	paciente_dni	FK
MF-005	historia_clinica_id	FK
MF-006	historia_clinica_id	FK
MF-007	tratamiento_id, paciente_dni	FK
MF-008	historia_clinica_id	FK
MF-009	paciente_dni	FK
MF-010	presupuesto_id	FK
MF-011	paciente_dni, presupuesto_id	FK
MF-012	paciente_dni	FK

Tabla 20: Índices por Claves Foráneas (FK)

Por último, se describen los índices adicionales, para acelerar consultas comunes en la base de datos. (Tabla 21)

Tabla	Columna(s)	Motivo
MF-001	nombres, apellidos	Búsqueda rápida por nombre del paciente
MF-005	fecha	Búsquedas por fecha de exámenes auxiliares
MF-007	fecha	Ordenar o buscar sesiones por fecha

Tabla 21: Índices adicionales

4.1.3. Plan de respaldo de datos

El plan de respaldo de datos indica los procesos, el cronograma y los encargados de ejecutar el respaldo de los datos del sistema. Este documento se encuentra en el siguiente enlace: [**Plan de respaldo de datos**](#).

4.1.4. Estimación de crecimiento

Se hizo una aproximación acerca del peso de cada fila en todas las tablas del modelo físico. Estos pesos fueron obtenidos tomando como base el tipo y la cantidad de datos almacenados por registro, y están detallados dentro del diccionario del modelo. Con información proporcionada por el cliente, se identificó el promedio de inserciones anuales por tabla, considerando la carga operativa esperada y el número de pacientes que atiende el consultorio por año.

El cálculo respectivo para la estimación de crecimiento se realizó en el siguiente recurso: [**Cálculo estimación de crecimiento**](#).

A continuación, se presenta la proyección de crecimiento anual por tabla (Tabla 22):

Tabla	Tamaño por fila	Inserciones por año	Crecimiento por año
paciente	550	20	11000
historia_clinica_examenes_estomatologicos	20	20	400
historia_clinica_antecedentes_medicos	70	20	1400
paciente_contraindicacion_medica	63	20	1260
paciente_examen_auxiliar	100	40	4000
tratamiento	150	160	24000
tratamiento_sesion	112	640	71680
historia_clinica_odontograma	58	480	27840
presupuesto	12	160	1920
presupuesto_item	67	640	42880
odontologo	22	6	132
procedimiento	50	20	1000
Archivo examen	300000	40	12000000
Archivos odontograma	100000	480	48000000

Tabla 22: Crecimiento anual por tabla

El crecimiento total anual estimado asciende a aproximadamente **60 MB**. Esta cifra incluye tanto los datos generados por la operación diaria como los archivos adjuntos, como exámenes y odontogramas.

A partir de esa estimación base, se proyecta el crecimiento del sistema para distintos períodos (Tabla 23):

Crecimiento total por X años	bytes	kilobytes	megabytes
1	60200432	60200,432	60,200432
3	180601296	180601,296	180,601296
5	301002160	301002,16	301,00216

Tabla 23: Crecimiento total del sistema a través del tiempo

4.2. Modelo de Componentes

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Fabián Concha S.	Fabián Concha S.	Versión inicial del modelo de componentes

Tabla 24: Historial de versiones.

El modelo de componentes representa la estructura de alto nivel de un sistema de software, mostraremos cómo se organizan y conectan los componentes físicos del un sistema. Cada componente se visualiza como una unidad modular e independiente, que realiza una función específica dentro del sistema.

El siguiente enlace presenta el [Diagrama y el diccionario de componentes](#).

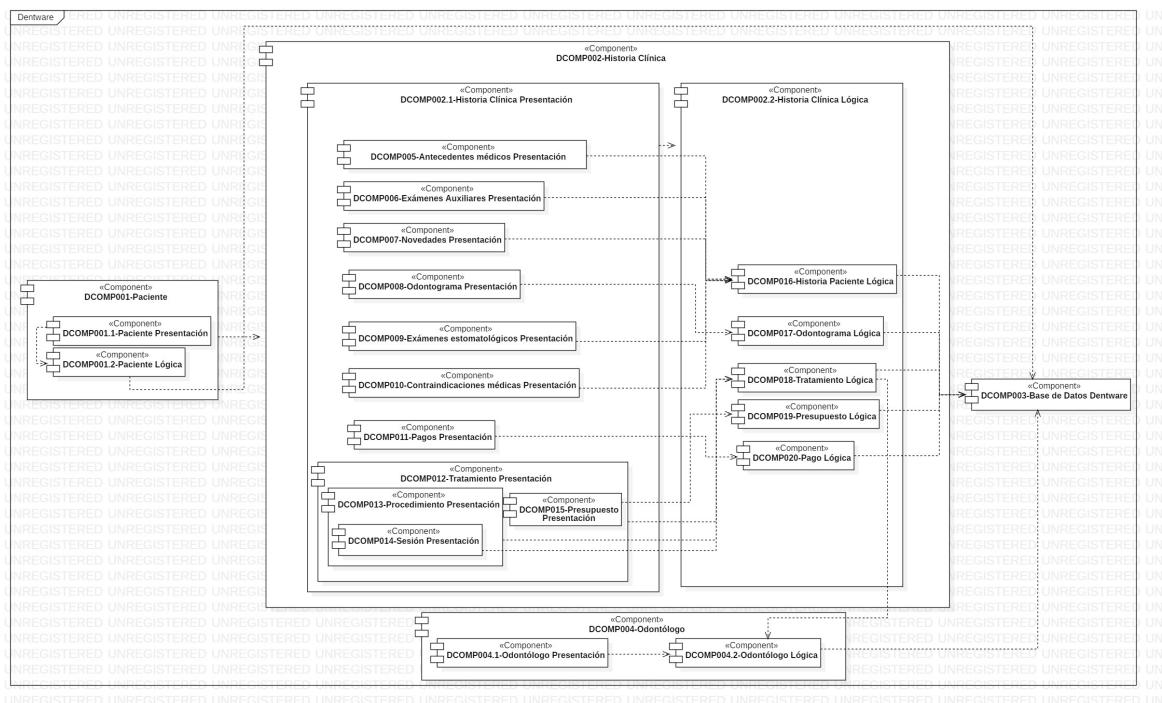


Figura 11: Diagrama de componentes del sistema.

4.3. Modelo de Despliegue

Versión	Solicitante	Revisor	Descripción
1	Camila Luque J.	Fabián Concha S.	Versión inicial del modelo de despliegue

Tabla 25: Historial de versiones.

El modelo de Despliegue detalla la distribución física y lógica de los componentes del sistema en el entorno de producción. Este diagrama ilustra la arquitectura de despliegue del sistema de información, entornos de ejecución, y conexiones necesarios para su funcionamiento.

El siguiente enlace presenta el [Diagrama y el diccionario de despliegue](#).

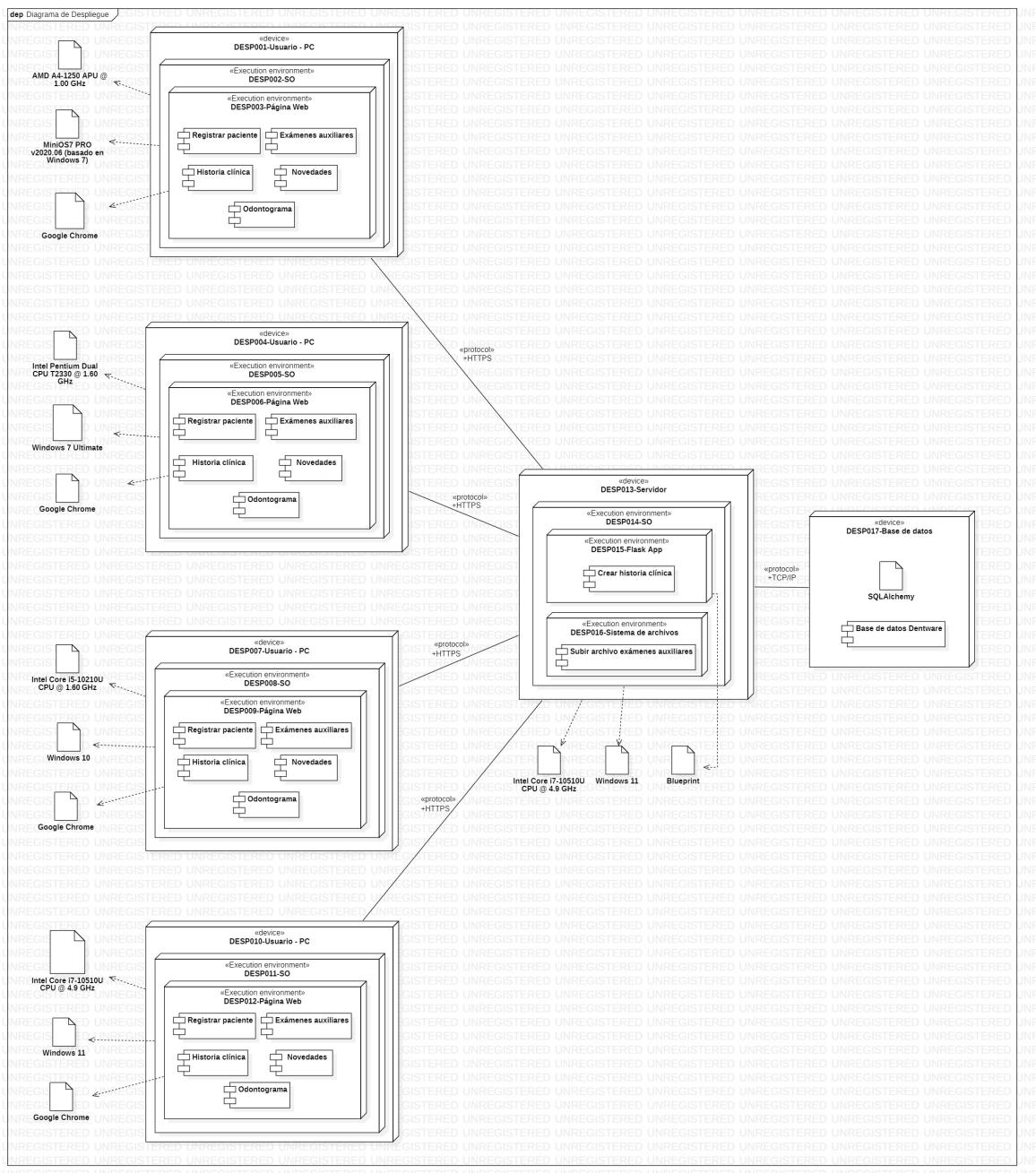


Figura 12: Diagrama de despliegue del sistema.

4.4. Repositorio del proyecto

En el siguiente enlace se puede acceder a nuestro [**repositorio del proyecto**](#), el cual contiene el código fuente del sistema Dentware.

4.5. Video de implementación al 40 %

El siguiente enlace permite ver nuestra [**demo del proyecto al 40%**](#), cubriendo los siguientes casos de uso: Creación de paciente, búsqueda de paciente, gestión de paciente y de exámenes.