

Universidad Nacional del Altiplano

Educando mentes, Cambiando el mundo



Facultad de Ingeniería Mecánica
Eléctrica, Electrónica y Sistemas

Escuela Profesional de Ingeniería
de Sistemas

Analisis de requerimientos

INGENIERIA DE SOFTWARE

Ing. Fidel Ticona Yanqui

ESTUDIANTE:

↻ Arizaca Machaca Erick Abel ↻

↻ Ñaupá Valeriano Pedro ↻

↻ Ponce Quilca Mishael ↻

↻ Quispe Tapia Alex Daniel ↻

5 de junio de 2025

Índice

1 Documentacion	2
2 Paso 1: Identificación de los Stakeholders	2
2.1 Objetivo	2
2.2 Clasificación de los Stakeholders	2
2.3 Matriz de Stakeholders	3
2.4 Estrategias de Gestión de Stakeholders	4
2.5 Entrevistas Iniciales	5
2.6 Objetivos de las Entrevistas	5
2.7 Metodología	6
2.8 Preguntas para las Entrevistas Iniciales por Stakeholder	6
2.8.1 Administrador General	6
2.8.2 Recepcionista	6
2.8.3 Odontólogo	6
2.8.4 Asistente Dental	7
2.8.5 Área de Finanzas	7
2.8.6 Paciente	7
2.8.7 Soporte Técnico	7
2.8.8 RENIEC	8
2.8.9 SUNAT	8
2.8.10 DIRESA Puno	8
2.8.11 Farmacia y Laboratorio Asociado	8
2.8.12 Colegio de odontologos	9
3 Respuestas a las entrevistas	9
4 Paso 2: Definición del Problema y Objetivos	9
4.1 Árbol del Problema	9
4.2 Análisis FODA	12
4.3 Objetivos SMART	13
4.3.1 OBJETIVO 1: Implementación del sistema de gestión de citas	13
4.3.2 OBJETIVO 2: Digitalización del historial clínico	14
4.3.3 OBJETIVO 3: Aumento de la satisfacción del usuario	14
4.3.4 OBJETIVO 4: Reducción del tiempo de espera	14
4.3.5 OBJETIVO 5: Automatización de notificaciones	15
5 Analisis de requerimientos	15
6 Referencias	25



1 | Documentacion

Ir al github [git del proyecto](#)

2 | Paso 1: Identificación de los Stakeholders

2.1 | Objetivo

Identificar a los actores clave que interactúan con el sistema de gestión de citas dentales, comprendiendo sus expectativas, intereses, niveles de influencia y las normativas aplicables al contexto local (Puno, Perú).

2.2 | Clasificación de los Stakeholders

Stakeholders Internos: Aquellos que forman parte de la estructura organizativa de la clínica dental y tienen una participación directa en el uso y operación del sistema.

- **Administrador General:** Supervisa la clínica y toma decisiones estratégicas sobre procesos y tecnología.
- **Recepcionista:** Encargada del registro, modificación y cancelación de citas, atención al cliente.
- **Odontólogo:** Profesional que brinda el servicio clínico, gestiona su agenda y consulta el historial del paciente.
- **Asistente Dental:** Apoya al odontólogo durante los procedimientos y en la preparación de cada consulta.
- **Área de Finanzas:** Gestiona la facturación, pagos y reportes económicos del sistema.

Stakeholders Externos: Aquellos que no pertenecen a la clínica, pero interactúan con el sistema o se ven afectados por su funcionamiento. Se incluyen instituciones reguladoras y proveedores relevantes.

- **Paciente:** Usuario externo que agenda citas, asiste a consultas y recibe notificaciones del sistema.
- **Soporte Técnico (empresa subcontratada):** Encargado del desarrollo, mantenimiento y soporte del sistema.
- **RENIEC:** Institución que permite validar la identidad de los pacientes mediante APIs u otros servicios digitales.
- **SUNAT:** Entidad que regula la emisión de boletas/facturas electrónicas y fiscaliza aspectos tributarios del sistema.



- **Colegio de Odontólogos (COP):** Supervisa aspectos sanitarios y de salud pública, exige cumplimiento de normas clínicas.
- **DIRESA Puno (Dirección Regional de Salud):** Regula y fiscaliza el funcionamiento de centros médicos en la región.
- **Municipalidad Provincial de Puno:** Otorga licencias de funcionamiento y supervisa aspectos legales y operativos locales.
- **Farmacias Asociadas:** Colaboran en la provisión de medicamentos o insumos prescritos.
- **Laboratorios Dentales:** Proveen servicios complementarios como elaboración de prótesis o placas dentales.
- **Proveedores de Insumos Médicos/Dentales:** Abastecen a la clínica con materiales necesarios para su funcionamiento.

2.3 | Matriz de Stakeholders

Stakeholder	Rol	Interés	Poder	Estrategia de Gestión
Administrador General	Supervisión estratégica	Alta	Alta	Participar activamente en decisiones sobre el sistema y su evolución.
Recepcionista	Gestión operativa	Alta	Media	Capacitación constante y retroalimentación sobre mejoras funcionales.
Odontólogo	Prestador de servicios	Alta	Media	Acceso eficiente a agenda e historiales. Comunicación fluida con el sistema.
Asistente Dental	Apoyo clínico	Media	Baja	Interfaces simples para agilizar su trabajo.
Área de Finanzas	Control contable	Media	Media	Reportes automáticos y compatibilidad con SUNAT.
Paciente	Usuario final	Alta	Baja	Acceso intuitivo al sistema. Notificaciones automáticas de citas.
Soporte Técnico	Mantenimiento del sistema	Media	Alta	Documentación detallada, reuniones técnicas periódicas.
RENIEC	Validación de identidad	Baja	Alta	Integración segura vía API, cumpliendo normativa de datos.



SUNAT	Fiscalización tributaria	Baja	Alta	Emisión conforme a la normativa fiscal y comprobantes electrónicos válidos.
COP	Supervisión sanitaria	Media	Alta	Cumplimiento de protocolos clínicos y documentación en orden.
DIRESA Puno	Regulación regional	Media	Alta	Informes locales, cumplimiento de licencias y operatividad.
Municipalidad de Puno	Licencia operativa	Baja	Alta	Verificación legal del sistema como parte del negocio formal.
Farmacias Asociadas	Dispensación externa	Media	Baja	Posible integración para receta digital o validación externa.
Laboratorios Dentales	Servicios externos	Media	Baja	Interoperabilidad para seguimiento de tratamientos.
Proveedores de Insumos	Logística médica	Media	Baja	Gestión de pedidos, facturación e inventarios si se integran.

2.4 | Estrategias de Gestión de Stakeholders

La gestión de los stakeholders se diseñará considerando sus niveles de influencia e interés, aplicando estrategias personalizadas para mantener su colaboración activa, cumplimiento normativo y satisfacción con el sistema.

Stakeholder	Interés	Influencia	Estrategia de Gestión
Administrador General	Alta	Alta	Participación constante en decisiones clave, presentación de reportes e indicadores.
Recepcionista	Alta	Media	Capacitaciones prácticas, canal de sugerencias para mejoras.
Odontólogo	Alta	Media	Flujo de trabajo optimizado, acceso rápido a información relevante.
Asistente Dental	Media	Baja	Interfaces simplificadas, apoyo con manuales o guías visuales.
Área de Finanzas	Media	Media	Automatización de reportes y generación de documentos electrónicos válidos.
Paciente	Alta	Baja	Plataforma clara, con recordatorios, confirmaciones y accesibilidad móvil.
Soporte Técnico	Media	Alta	Planificación de mantenimientos, documentación técnica y revisión de incidencias.
RENIEC	Baja	Alta	Integración API segura y validación de identidad conforme a normativa nacional.



SUNAT	Baja	Alta	Cumplimiento del sistema de emisión electrónica (SEE) y libros electrónicos si aplica.
COP	Media	Alta	Alineación con normativas sanitarias y estándares técnicos nacionales.
DIRESA Puno	Media	Alta	Reportes e inspecciones regionales, gestión documental al día.
Municipalidad de Puno	Baja	Alta	Validación legal y operativa del sistema como parte del negocio.
Farmacias Asociadas	Media	Baja	Coordinación para recetas digitales o integración futura.
Laboratorios Dentales	Media	Baja	Flujo de información sencillo para derivaciones o pedidos.
Proveedores de Insumos	Media	Baja	Gestión eficiente de pedidos e inventarios si se desea integrar.

2.5 | Entrevistas Iniciales

Se realizaron entrevistas preliminares con los siguientes perfiles clave:

- **Administrador General**
- **Recepcionista**
- **Odontólogo y Asistente Dental**
- **Paciente recurrente**
- **Representante del Área de Finanzas**
- **Proveedor del sistema (Soporte Técnico)**
- **Representante de DIRESA Puno (consulta normativa)**
- **Farmacia y Laboratorio asociado (si aplica)**

2.6 | Objetivos de las Entrevistas

- Identificar expectativas funcionales, clínicas, técnicas y legales del sistema.
- Determinar puntos críticos en el flujo actual de atención y facturación.
- Recoger recomendaciones para asegurar cumplimiento normativo (SUNAT, RENIEC, COP).
- Detectar oportunidades de automatización y digitalización específicas para el entorno local.



2.7 | Metodología

- **Formato:** Entrevistas presenciales y por videoconferencia.
- **Duración:** 30–60 minutos por participante.
- **Documentación:** Registro escrito y digital de respuestas y hallazgos relevantes.

2.8 | Preguntas para las Entrevistas Iniciales por Stakeholder

2.8.1 | Administrador General

1. ¿Qué reportes considera prioritarios para tomar decisiones estratégicas?
2. ¿Cómo evalúa actualmente la eficiencia del proceso de atención a pacientes?
3. ¿Desea establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) en el sistema?
4. ¿Cómo se debe estructurar el control de accesos según los roles internos?
5. ¿Qué nivel de integración espera con los sistemas financieros o de SUNAT?

2.8.2 | Recepcionista

1. ¿Qué información necesita visualizar de forma rápida al atender un paciente?
2. ¿Cómo gestiona actualmente la disponibilidad del odontólogo?
3. ¿Con qué frecuencia ocurren errores al registrar citas y cómo los corrige?
4. ¿Qué tipo de recordatorios o alertas serían más útiles para su trabajo?
5. ¿Preferiría trabajar con un calendario visual o con listas de horarios?

2.8.3 | Odontólogo

1. ¿Qué tipo de información clínica necesita consultar antes de atender al paciente?
2. ¿Le interesa registrar observaciones o tratamientos realizados desde el sistema?
3. ¿Qué tan frecuente sería el uso del historial clínico digital?
4. ¿Cómo le gustaría gestionar su disponibilidad y horarios?
5. ¿Qué funcionalidades podrían ayudar a optimizar la consulta dental?



2.8.4 | Asistente Dental

1. ¿Qué actividades realiza antes, durante y después de una atención?
2. ¿Le sería útil ver las próximas citas programadas por odontólogo?
3. ¿Cómo prefiere acceder a instrucciones clínicas o indicaciones del doctor?
4. ¿Requiere registrar la preparación de materiales en el sistema?
5. ¿Qué herramientas le facilitarían coordinar con otros miembros del personal?

2.8.5 | Área de Finanzas

1. ¿Qué tipo de reportes financieros se necesitan generar desde el sistema?
2. ¿Cómo se realiza actualmente la emisión de boletas o facturas electrónicas?
3. ¿Qué integración se requiere con los sistemas de SUNAT?
4. ¿Qué procesos de pago (adelantos, seguros, otros) debe contemplar el sistema?
5. ¿Qué nivel de automatización espera en los procesos de cierre de caja?

2.8.6 | Paciente

1. ¿Cómo prefiere agendar una cita (web, app, llamada)?
2. ¿Qué datos considera esenciales al momento de elegir una fecha y hora?
3. ¿Con qué frecuencia le gustaría recibir recordatorios de su cita?
4. ¿Qué canal de comunicación prefiere (WhatsApp, llamada, correo)?
5. ¿Le gustaría poder consultar su historial de citas y tratamientos en línea?

2.8.7 | Soporte Técnico

1. ¿Qué arquitectura tecnológica recomienda para un sistema estable y escalable?
2. ¿Cómo sugiere implementar medidas de seguridad para proteger datos clínicos?
3. ¿Cuál es el mejor enfoque para asegurar alta disponibilidad del sistema?
4. ¿Qué integración con plataformas externas (RENIEC, SUNAT, WhatsApp) es viable?
5. ¿Qué tipo de soporte y mantenimiento planean ofrecer tras la entrega?



2.8.8 | RENIEC

1. ¿Qué mecanismos están disponibles para validar la identidad de pacientes?
2. ¿Qué tipo de autenticación sugiere implementar para el uso de su API?
3. ¿Qué restricciones legales existen sobre el uso de datos personales?
4. ¿Cómo se puede garantizar la integridad y trazabilidad en la consulta de datos?
5. ¿Qué protocolos de seguridad son obligatorios para el consumo de servicios?

2.8.9 | SUNAT

1. ¿Qué requisitos técnicos debe cumplir el sistema para emitir comprobantes electrónicos?
2. ¿Qué tipo de documentos electrónicos son obligatorios en una clínica dental?
3. ¿Existen regulaciones específicas para reportes automatizados desde sistemas médicos?
4. ¿Cómo se gestionan errores en la validación o envío de boletas?
5. ¿Qué mecanismos recomiendan para sincronización de comprobantes en tiempo real?

2.8.10 | DIRESA Puno

1. ¿Qué normativas regionales debe cumplir un sistema de gestión de citas médicas?
2. ¿Existen requisitos técnicos o clínicos que deban validarse antes de su implementación?
3. ¿Cómo se puede asegurar el cumplimiento sanitario desde un sistema digital?
4. ¿Qué documentación digital o reportes deben generarse para fiscalización?
5. ¿El sistema debe facilitar inspecciones o auditorías de manera automatizada?

2.8.11 | Farmacia y Laboratorio Asociado

1. ¿Qué tipo de insumos o productos dentales se dispensan con mayor frecuencia tras una consulta?
2. ¿Desea que el sistema permita generar órdenes o recetas electrónicas desde la consulta odontológica?
3. ¿Cómo realiza actualmente el control de stock y qué integración requeriría con el sistema?
4. ¿Qué información debe contener una orden válida emitida desde el sistema clínico?
5. ¿Sería útil recibir notificaciones automáticas sobre pedidos, entregas o insumos faltantes?



2.8.12 | Colegio de odontólogos

1. ¿Cuál es el proceso y la fuente de datos oficial para validar la vigencia de la matrícula profesional de un odontólogo?
2. ¿Con qué frecuencia se actualiza la base de datos de matriculados y cómo accedemos a esos datos (API, exportación, consulta)?
3. ¿Qué criterios o condiciones deben cumplirse para considerar la matrícula “activa” (pago de colegiatura, certificaciones vigentes, etc.)?
4. ¿Cómo gestionar las renovaciones o suspensiones de matrícula dentro del sistema para reflejar cambios en tiempo real?
5. ¿Qué nivel de seguridad o protocolos de autenticación exige el Colegio para compartir su información de matriculados?

3 | Respuestas a las entrevistas

Las preguntas se respondieron en el siguiente Formulario [Ir a respuestas del google form](#)

Asimismo, para tener una vision más amplia, se realizo una simulacion con el uso de IA, el archivo de simulacion se encuentra en github, para acceder, hacer click en [Simulacion_link](#)

4 | Paso 2: Definición del Problema y Objetivos

4.1 | Árbol del Problema

Problema Central 1: Desorganización en la Gestión de Citas Odontológicas

Causas y Subcausas

- **Registro manual y no centralizado**
 - Errores en la asignación de citas por duplicidad o solapamiento.
 - Falta de visibilidad para el odontólogo, asistente y recepción.
 - Dificultades para modificar, reprogramar o cancelar en tiempo real.
- **Falta de integración con Farmacia y Laboratorio**
 - Órdenes de laboratorio se emiten por separado.
 - Desconexión entre prescripción médica y disponibilidad de insumos.
 - Dificultades para coordinar entrega de resultados clínicos.
- **Mala coordinación entre áreas internas**



- Información no compartida entre finanzas, recepción y médicos.
- Reportes inconsistentes entre ingresos y servicios realizados.
- Agenda médica no alineada con horarios del personal auxiliar.
- **Falta de soporte tecnológico adecuado**
 - Sistema actual no cubre las necesidades específicas de odontología.
 - No hay disponibilidad web o móvil para pacientes.
 - Depende de soporte técnico externo con tiempos de respuesta prolongados.
- **Acceso limitado al sistema**
 - No se puede agendar fuera del horario de atención.
 - Pacientes rurales no acceden fácilmente a citas virtuales.
 - Plataforma no adaptada a personas mayores o con discapacidad.

Problema Central 2: Alta Tasa de Ausentismo en Consultas Dentales

Causas y Subcausas

- **Falta de recordatorios multicanal**
 - No hay integración con WhatsApp, SMS o correo.
 - Pacientes no reciben confirmaciones ni avisos de reprogramación.
 - Recordatorios se realizan de forma manual y poco oportuna.
- **Baja percepción del valor del tratamiento**
 - Odontología preventiva no es priorizada por algunos pacientes.
 - Costos mal entendidos o falta de claridad en cobros.
 - Resultados clínicos no comunicados eficazmente.
- **Falta de seguimiento y análisis del ausentismo**
 - No se documentan causas de inasistencia.
 - No se contacta a pacientes ausentes para reprogramar.
 - No hay métricas ni alertas automáticas para seguimiento.
- **Dificultad para modificar o anular citas**
 - Paciente debe acudir presencialmente a la clínica.
 - Proceso engorroso para cancelar o reagendar en caso de emergencia.
 - Penalizaciones poco claras o inexistentes.
- **Falta de campañas de educación al paciente**



- No se promueve la importancia de la continuidad del tratamiento dental.
- Escasa comunicación entre el odontólogo y el paciente post-cita.
- DIRESA no articula estrategias de prevención dental con la clínica.

Problema Central 3: Limitada Coordinación Interinstitucional

Causas y Subcausas

- **Desconocimiento de normativas actuales**
 - Cambios en regulaciones de salud no actualizados en el sistema.
 - Falta de consultas técnicas con DIRESA Puno.
 - Procesos no alineados con normativas de historia clínica electrónica.
- **Ausencia de interoperabilidad con RENIEC y SUNAT**
 - Validación de identidad del paciente no automatizada.
 - Reportes contables no compatibles con estándares SUNAT.
 - No hay conexión con padrones o RUC institucionales.
- **Mala articulación con servicios externos**
 - Laboratorios y farmacias no reciben órdenes digitales.
 - Reportes de atención no están listos para auditorías externas.
 - Falta de seguimiento de trazabilidad del servicio.

Problema Central 4: Ineficiencia en Procesos Administrativos y Financieros

Causas y Subcausas

- **Desalineación entre atención y facturación**
 - Servicio brindado no se registra a tiempo en finanzas.
 - No hay verificación cruzada entre citas atendidas y pagos realizados.
 - Facturación manual o duplicada.
- **Mala gestión de recursos e insumos**
 - Stock de materiales odontológicos no actualizado.
 - Laboratorio no informado sobre requerimientos especiales.
 - Pérdidas por vencimiento o uso inadecuado.
- **Falta de reportes en tiempo real**
 - Área de finanzas trabaja con datos desactualizados.
 - No se generan alertas sobre rendimiento financiero.



- No hay métricas sobre productividad médica.
- **Procesos redundantes o manuales**
 - Múltiples registros de un mismo evento en papel y sistema.
 - Dependencia de la digitación por recepción.
 - Poca automatización de reportes e indicadores.

4.2 | Análisis FODA

Fortalezas

- **Personal capacitado en atención médica:** El personal de la clínica dental está bien capacitado para atender a los pacientes, garantizando un servicio de calidad.
- **Interés institucional en mejorar procesos:** La institución está comprometida con la mejora continua de sus procesos y la implementación de nuevas tecnologías.
- **Infraestructura moderna:** La clínica dental cuenta con instalaciones adecuadas para la atención de pacientes y con equipos tecnológicos actualizados.
- **Comunicación eficiente:** Existe una buena comunicación interna y externa, con pacientes y proveedores, lo que facilita el funcionamiento del servicio.
- **Atención personalizada:** Se ofrece atención personalizada, creando un ambiente de confianza para los pacientes.

Oportunidades

- **Posibilidad de automatizar procesos y reducir errores:** La implementación de un sistema de gestión de citas médicas permitirá automatizar procesos, lo que reducirá los errores humanos y mejorará la eficiencia operativa.
- **Integración con WhatsApp Business para recordatorios:** Integrar el sistema con WhatsApp permitirá enviar recordatorios automáticos de citas a los pacientes, mejorando la asistencia y reduciendo el ausentismo.
- **Expansión de servicios en línea:** La implementación de un sistema de citas en línea facilitará a los pacientes agendar, modificar y cancelar citas desde cualquier lugar, mejorando la accesibilidad al servicio.
- **Mayor colaboración con otras instituciones:** La clínica puede establecer colaboraciones con otras instituciones y organizaciones para ampliar su alcance y mejorar sus servicios.

Debilidades

- **Falta de digitalización y control manual:** Actualmente, muchos procesos, como la gestión de citas, se realizan manualmente, lo que puede causar errores y retrasos en la atención.



- **Infraestructura tecnológica limitada:** La infraestructura tecnológica actual no está completamente preparada para implementar sistemas avanzados de gestión de citas y atención a los pacientes.
- **Dependencia de métodos tradicionales:** La clínica aún depende en gran medida de métodos tradicionales de gestión de citas, lo que dificulta la eficiencia operativa.

Amenazas

- **Resistencia al cambio por parte del personal:** La implementación de nuevas tecnologías puede generar resistencia entre algunos miembros del personal, lo que puede ralentizar la adopción del sistema.
- **Fallos en la conectividad o dependencia tecnológica:** La dependencia de la tecnología para la gestión de citas médicas puede generar problemas si hay fallos en la conectividad o el sistema.
- **Competencia de otras clínicas o servicios digitales:** La competencia en el sector de la salud es alta, y otras clínicas podrían ofrecer sistemas similares que atraigan a los pacientes.

4.3 | Objetivos SMART

Objetivo SMART principal: Implementar un sistema web integral de gestión de citas médicas en un plazo de 6 meses, logrando reducir en un 50 % los conflictos de agenda y el ausentismo, y alcanzando un 80 % de adopción por parte de los pacientes.

4.3.1 | OBJETIVO 1: Implementación del sistema de gestión de citas

- **Específico:** Diseñar e implementar un sistema web responsivo que permita a los pacientes agendar, modificar o cancelar citas médicas, visualizar su historial clínico, recibir recordatorios automáticos y realizar consultas de disponibilidad de médicos.
- **Medible:** Reducir en un 50 % los conflictos de agenda y el ausentismo de pacientes durante los primeros 3 meses de operación; alcanzar una adopción del 80 % del sistema entre los usuarios activos.
- **Alcanzable:** Utilizar tecnologías web existentes como React o Angular para el frontend, junto con un backend en Node.js o Python. Integración de APIs de mensajería para recordatorios automáticos y servicios de bases de datos como MySQL o PostgreSQL.
- **Relevante:** Mejorar la eficiencia del personal administrativo, optimizar la asignación de citas, y mejorar la experiencia de los pacientes al ofrecerles un acceso fácil a los servicios médicos.
- **Temporal:** El sistema debe estar completamente implementado, con funciones activas y personal capacitado, en un plazo de entre 4 a 6 meses.



4.3.2 | OBJETIVO 2: Digitalización del historial clínico

- **Específico:** Digitalizar el 100 % de los historiales clínicos de los pacientes, permitiendo su consulta a través del sistema web y asegurando que estén disponibles de manera segura para los profesionales de salud.
- **Medible:** Completar la digitalización del historial clínico de todos los pacientes en un plazo de 4 meses, logrando almacenar de manera electrónica el 100 % de la información médica.
- **Alcanzable:** Utilizar plataformas de almacenamiento en la nube como AWS o Google Cloud, y sistemas de bases de datos que aseguren la confidencialidad y accesibilidad de los datos, cumpliendo con las normativas de protección de datos.
- **Relevante:** Mejorar la accesibilidad y seguridad de la información médica, facilitando la toma de decisiones por parte de los médicos y mejorando la atención al paciente.
- **Temporal:** Completar la digitalización en los primeros 4 meses desde el inicio del proyecto.

4.3.3 | OBJETIVO 3: Aumento de la satisfacción del usuario

- **Específico:** Aumentar la satisfacción del usuario final en un 30 %, basado en la facilidad de uso del sistema, la reducción del tiempo de espera, y la disponibilidad de información médica de manera rápida y clara.
- **Medible:** Realizar encuestas semestrales a los pacientes después de la implementación para medir su nivel de satisfacción en relación con la experiencia del usuario.
- **Alcanzable:** Mejorar la interfaz de usuario y la experiencia general del sistema para que sea intuitiva, funcional y responda rápidamente a las necesidades de los pacientes.
- **Relevante:** Aumentar la retención de pacientes, mejorar la reputación de la clínica, y optimizar el uso de recursos del sistema.
- **Temporal:** Lograr un aumento en la satisfacción en los 6 meses posteriores a la implementación del sistema.

4.3.4 | OBJETIVO 4: Reducción del tiempo de espera

- **Específico:** Reducir el tiempo de espera promedio de los pacientes en un 60 %, mediante la automatización de la programación de citas y la gestión de los horarios médicos.
- **Medible:** Medir la reducción del tiempo de espera al comparar los tiempos promedio de espera previos y posteriores a la implementación del sistema.



- **Alcanzable:** Implementar un sistema de programación inteligente que optimice las citas basadas en la disponibilidad de los médicos, lo que reducirá la sobrecarga y los tiempos muertos.
- **Relevante:** Reducir la frustración de los pacientes, aumentar la eficiencia de la clínica, y mejorar la productividad del personal médico.
- **Temporal:** Lograr la reducción del tiempo de espera en un plazo de 6 meses desde la implementación del sistema.

4.3.5 | OBJETIVO 5: Automatización de notificaciones

- **Específico:** Automatizar el 100 % de las notificaciones de citas médicas, incluyendo recordatorios, confirmaciones, y alertas de cancelación, para mejorar la comunicación con los pacientes.
- **Medible:** Lograr una automatización completa en los primeros 2 meses de funcionamiento del sistema, alcanzando el 100 % de notificaciones enviadas de manera automática.
- **Alcanzable:** Utilizar APIs de mensajería como Twilio o Firebase Cloud Messaging para automatizar el envío de notificaciones por SMS, correo electrónico y notificaciones push.
- **Relevante:** Mejorar la comunicación con los pacientes y reducir el ausentismo mediante la confirmación y recordatorios automáticos de citas.
- **Temporal:** Completar la automatización de las notificaciones en los primeros 2 meses de funcionamiento del sistema.

5 | Analisis de requerimientos

Nombre del Requerimiento:	Registro de paciente
Descripción:	El sistema debe permitir a los pacientes registrarse proporcionando sus datos y validando su identidad con RENIEC.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El paciente se registra correctamente, se valida su identidad con RENIEC, y recibe confirmación del registro. (1.8.8 - Pregunta 1)



Nombre del Requerimiento:	Inicio de sesión
Descripción:	El sistema debe permitir a todos los usuarios iniciar sesión con credenciales válidas.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El usuario accede al sistema únicamente si las credenciales son correctas. En caso contrario, se muestra un mensaje de error. (1.8.7 - Pregunta 2)

Nombre del Requerimiento:	Recuperación de contraseña
Descripción:	El sistema debe permitir recuperar contraseñas mediante correo electrónico.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El usuario recibe un enlace seguro en su correo electrónico para restablecer su contraseña. (1.8.7 - Pregunta 2)

Nombre del Requerimiento:	Control de roles y permisos
Descripción:	El sistema debe gestionar el acceso de usuarios según su rol (paciente, recepcionista, odontólogo, etc.).
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Cada usuario solo puede acceder a las funcionalidades permitidas según su rol asignado. (1.8.1 - Pregunta 4)

Nombre del Requerimiento:	Ver disponibilidad médica
Descripción:	El sistema debe mostrar los horarios disponibles por odontólogo antes de agendar una cita.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El usuario puede visualizar correctamente los horarios libres de cada odontólogo para seleccionar una cita. (1.8.3 - Pregunta 4)

Nombre del Requerimiento:	Verificar solapamientos
Descripción:	El sistema debe evitar agendamientos en horarios ya ocupados.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El sistema no permite reservar citas que se superpongan con otras ya agendadas. (1.8.2 - Pregunta 3)



Nombre del Requerimiento:	Registrar nueva cita
Descripción:	El sistema debe registrar citas en la base de datos con todos los detalles necesarios.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	La cita queda registrada correctamente con fecha, hora, paciente, odontólogo y motivo. (1.8.2 - Pregunta 1)

Nombre del Requerimiento:	Notificar al paciente
Descripción:	El sistema debe enviar notificaciones de cita al paciente por WhatsApp, Email o SMS.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El paciente recibe notificaciones oportunas por al menos uno de los medios indicados. (1.8.6 - Pregunta 4)

Nombre del Requerimiento:	Registrar cita manual
Descripción:	El sistema debe permitir a la recepcionista registrar citas de manera manual.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	La recepcionista puede ingresar datos de la cita sin errores y registrar exitosamente. (1.8.2 - Pregunta 3)

Nombre del Requerimiento:	Cancelar o reprogramar cita
Descripción:	El paciente debe poder cancelar o cambiar su cita con antelación.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El paciente puede cancelar o reprogramar la cita desde el sistema, recibiendo confirmación. (1.8.6 - Pregunta 1)

Nombre del Requerimiento:	Marcar llegada del paciente
Descripción:	El sistema debe permitir al personal registrar cuándo el paciente llega a la clínica para su cita programada.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	La recepcionista indicó que necesita visualizar rápidamente el nombre del paciente y la hora exacta de la cita (1.8.2 - Pregunta 1).



Nombre del Requerimiento:	Consultar historial clínico
Descripción:	El sistema debe permitir que el odontólogo acceda al historial clínico digital del paciente antes de cada atención.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El odontólogo mencionó que necesita consultar el motivo de consulta, tratamientos previos e historial de citas antes de atender al paciente (1.8.3 - Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Registrar tratamiento
Descripción:	El odontólogo debe registrar las observaciones y tratamientos realizados en el sistema para actualizar el historial clínico.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El odontólogo indicó que desea registrar observaciones directamente en el sistema durante la consulta (1.8.3 - Pregunta 2). Señaló que usaría el historial clínico en todas las consultas o en tratamientos complejos (1.8.3 - Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Orden a farmacia o laboratorio
Descripción:	El sistema debe permitir que el odontólogo envíe electrónicamente órdenes o recetas a farmacia o laboratorio.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El responsable de farmacia expresó que sería útil recibir órdenes electrónicas desde la consulta odontológica (1.8.11 - Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Consultar agenda del día
Descripción:	El sistema debe permitir que el asistente dental consulte la agenda diaria filtrada por odontólogo.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El asistente dental indicó que le sería útil ver las próximas citas programadas de cada odontólogo para organizar los procedimientos (1.8.4 - Pregunta 2).



Nombre del Requerimiento:	Emitir comprobante electrónico
Descripción:	El sistema debe permitir emitir una boleta o factura electrónica tras cada atención realizada.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El área de finanzas manifestó que actualmente se requiere emitir comprobantes electrónicos de forma inmediata tras la atención (1.8.5 - Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Entregar comprobante al paciente
Descripción:	El sistema debe generar y entregar el comprobante electrónico validado al paciente.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El área de finanzas señaló que una vez validado el comprobante por SUNAT, este debe enviarse o imprimirse para el paciente (1.8.5 - Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Solicitar estadísticas
Descripción:	El administrador debe poder consultar estadísticas relacionadas con el uso del sistema, atención a pacientes y citas programadas.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Media
Criterios de Aceptación:	El administrador general indicó que desea establecer indicadores clave de desempeño (KPIs) y obtener estadísticas para evaluar la eficiencia del servicio (1.8.1 - Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Generar reportes ejecutivos
Descripción:	El sistema debe generar informes ejecutivos en formatos PDF o Excel para facilitar la toma de decisiones.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El administrador general señaló que necesita reportes prioritarios para tomar decisiones estratégicas sobre la gestión de la clínica (1.8.1 - Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Registrar incidencia
Descripción:	El sistema debe permitir a los usuarios registrar fallos técnicos creando tickets con detalles y prioridad.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico solicita que exista un formulario para crear tickets con prioridad y descripción detallada para cada incidencia (1.8.7 – Pregunta 5).



Nombre del Requerimiento:	Corregir incidencias
Descripción:	El personal de Soporte Técnico debe poder registrar soluciones y cerrar tickets relacionados con fallos reportados.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico precisa que se mantenga un historial de resoluciones para cada ticket, con fecha y responsable asignado (1.8.7 – Pregunta 5).

Nombre del Requerimiento:	Validar comprobante con SUNAT
Descripción:	El sistema debe enviar comprobantes a SUNAT para validación y registrar la respuesta de forma automática.
Tipo:	Funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	SUNAT aclara que el sistema debe gestionar errores de validación y reintentos automáticos al emitir boletas electrónicas (1.8.9 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Seguridad en la conexión
Descripción:	Toda comunicación debe realizarse mediante HTTPS.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El equipo de Soporte Técnico recomienda implementar TLS para proteger los datos en tránsito (1.8.7 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Contraseñas seguras
Descripción:	Las contraseñas deben almacenarse cifradas usando algoritmos seguros como bcrypt.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El equipo de Soporte Técnico sugiere adoptar hashing fuerte para evitar accesos no autorizados (1.8.7 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Rendimiento aceptable
Descripción:	El sistema debe responder en menos de 2 segundos en operaciones comunes, incluso con 100 usuarios concurrentes.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico aconseja optimizar consultas y balancear la carga para garantizar tiempos de respuesta bajos durante horas pico (1.8.7 – Pregunta 3).



Nombre del Requerimiento:	Interfaz adaptable
Descripción:	El sistema debe funcionar correctamente en PC, tablet y dispositivos móviles.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Paciente menciona que desea agendar citas tanto desde el celular como desde la web, por lo que la interfaz debe ajustarse a ambos entornos (1.8.6 – Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Control de acceso
Descripción:	Los usuarios solo deben ver y ejecutar las funcionalidades permitidas según su rol.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Administrador General solicita que cada perfil tenga permisos diferenciados, separando funciones administrativas de las clínicas (1.8.1 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Registro de auditoría
Descripción:	El sistema debe almacenar un registro de acciones críticas (citas, tratamientos, facturación) con usuario, fecha y detalle.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	DIRESA Puno enfatiza que los reportes de auditoría incluyan metadatos completos para fiscalización sanitaria (1.8.10 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Disponibilidad alta
Descripción:	El sistema debe estar disponible al menos el 99.5 % del tiempo, excluyendo ventanas de mantenimiento.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico recomienda implementar balanceo de carga y réplicas de base de datos para asegurar disponibilidad continua (1.8.7 – Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Respaldos automáticos
Descripción:	Deben realizarse respaldos diarios de la base de datos con retención mínima de 30 días.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico propone programar respaldos fuera del horario pico para no afectar el rendimiento (1.8.7 – Pregunta 3).



Nombre del Requerimiento:	Monitoreo de servicios
Descripción:	Debe existir monitoreo de servicios externos e internos (RENIEC, SUNAT, base de datos) con alertas automáticas ante fallos.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico indica configurar herramientas de monitoreo para detectar errores en integraciones y generar alertas inmediatas (1.8.7 – Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Validación de formularios
Descripción:	Todos los formularios deben validar los datos en el cliente y en el servidor para evitar errores de captura.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	La Recepcionista comenta que se han registrado errores al crear citas, por lo que se requieren validaciones inmediatas en cada campo (1.8.2 – Pregunta 3).

Nombre del Requerimiento:	Cifrado de datos sensibles
Descripción:	Los datos sensibles (historial clínico, contraseñas) deben estar cifrados tanto en tránsito como en almacenamiento.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico sugiere cifrar campos críticos y respaldos para garantizar confidencialidad de la información clínica (1.8.7 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Modularidad del sistema
Descripción:	El sistema debe dividirse en módulos lógicos independientes para facilitar el mantenimiento y las futuras extensiones.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico sugiere adoptar una arquitectura modular basada en microservicios para permitir escalabilidad y extensiones (1.8.7 – Pregunta 1).



Nombre del Requerimiento:	Documentación técnica
Descripción:	El sistema debe contar con documentación detallada y pruebas unitarias en los módulos críticos.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	Soporte Técnico menciona que se debe incluir un manual de usuario y pruebas unitarias para cada módulo crítico (1.8.7 – Pregunta 5).

Nombre del Requerimiento:	Cumplimiento legal
Descripción:	El sistema debe respetar la Ley de Protección de Datos Personales (Perú) y las regulaciones de salud vigentes.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	DIRESA Puno señala que todas las normativas sanitarias y de protección de datos deben cumplirse antes de la implementación (1.8.10 – Pregunta 1).

Nombre del Requerimiento:	Formato estandarizado de reportes
Descripción:	Los reportes deben seguir los estándares exigidos por DIRESA/COP en cuanto a estructura, contenido y formato.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	DIRESA Puno subraya que los reportes incluyan metadatos y cumplan con los formatos oficiales para auditorías sanitarias (1.8.10 – Pregunta 4).

Nombre del Requerimiento:	Autenticación con JWT
Descripción:	El sistema debe usar JWT para gestionar sesiones de usuario en las API REST de forma segura y eficiente.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	RENIEC sugiere implementar tokens seguros para cada llamada a su API, asegurando trazabilidad y autenticidad (1.8.8 – Pregunta 2).

Nombre del Requerimiento:	Soporte para múltiples idiomas
Descripción:	La interfaz debe permitir traducciones para ofrecer versiones en otros idiomas en el futuro.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Paciente prefiere recibir recordatorios en su idioma nativo y por el canal de su elección (1.8.6 – Pregunta 4).



Nombre del Requerimiento:	Verificación de matrícula profesional
Descripción:	El sistema debe validar que el odontólogo esté debidamente inscrito y con matrícula activa en el Colegio de Odontólogos antes de permitir el acceso a funciones clínicas.
Tipo:	No funcional
Prioridad:	Alta
Criterios de Aceptación:	El Colegio de Odontólogos solicita que se compruebe la vigencia de la matrícula a través de su base de datos oficial antes de habilitar el perfil del odontólogo en el sistema (1.8.12 – Pregunta 3).



6 | Referencias