



UNIVERSIDAD MAYOR
ESCUELA DE INGENIERÍA
EN COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA

Prototipo de Sistema de Gestión y Administración
del Centro Integral Infanto Juvenil “Pasos y Palabras”

Proyecto de Titulación para Optar al Título de
INGENIERO EN INFORMÁTICA

JULIO ALARCÓN AVENDAÑO
RAÚL ROJAS CHATTÍN
FELIPE VILLANUEVA POOL

SANTIAGO DE CHILE
DICIEMBRE - 2024



**Prototipo de Sistema de Gestión y Administración
del Centro Integral Infanto Juvenil “Pasos y Palabras”**

Modalidad: Proyecto Aplicado

Ingeniero en Informática

PROFESORA: Brígida Fernández Yantani

ESTUDIANTES: Julio Alarcón Avendaño

Raúl Rojas Chattín

Felipe Villanueva Pool

SANTIAGO DE CHILE

DICIEMBRE - 2024

DEDICATORIA

Dedicamos este proyecto a nuestras familias, quienes con su amor, apoyo incondicional y paciencia nos acompañaron en cada paso de este camino. Su confianza en nuestras capacidades y su comprensión en los momentos de mayor desafío han sido la base sobre la cual construimos este logro. Gracias por inspirarnos a superar límites y recordarnos que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia.

SOLO USO ACADÉMICO

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras" por su generosa disposición y colaboración durante el desarrollo de este proyecto. Su apertura para compartir información, su interés en mejorar continuamente y su compromiso con el bienestar de los niños y adolescentes fueron esenciales para el éxito de esta iniciativa. Su confianza en nuestra propuesta nos motivó a trabajar con dedicación y entusiasmo, reafirmando la importancia de aplicar la tecnología para el progreso social y educativo.

SOLO USO ACADÉMICO

INTRODUCCIÓN	5
1 CAPÍTULO I: ANÁLISIS DEL MODELO DE NEGOCIO	6
1.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	6
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	6
1.3 SITUACIÓN ACTUAL	8
1.4 PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA EMPRESA.....	11
1.5 ANÁLISIS DEL ÁREA DONDE SE PRODUCE EL PROBLEMA.....	12
1.6 PROPUESTA DE SOLUCIÓN	13
1.7 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	14
1.8 OBJETIVOS	16
1.8.1 Objetivo Estratégico.....	16
1.8.2 Objetivo General	16
1.8.3 Objetivos Específicos.....	16
1.9 FRONTERA Y LÍMITE	16
1.9.1 Producto.....	17
1.9.2 Proyecto.....	19
1.10 BENEFICIOS ESPERADOS	20
1.11 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	21
2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	23
2.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	23
2.2 ANTECEDENTES Y ANÁLISIS.....	23
2.2.1 Aspectos Administrativos o Legales	23
2.2.2 Análisis y criterios de selección de metodologías	25
2.2.3 Tecnologías que tributan a la solución.....	31
2.3 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	32
3 CAPÍTULO III: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	33
3.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	33
3.2 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	33
3.2.1 Alternativa 1, Desarrollo de <i>Software</i> Personalizado	33
3.2.2 Alternativa 2, <i>Software</i> de Mercado	36

3.3	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	37
3.3.1	Factibilidad Técnica	38
3.3.2	Factibilidad Económica	42
3.3.3	Factibilidad Operativa	47
3.3.4	Resumen de Estudio de Factibilidad.....	51
3.4	RESUMEN DE [METODOLOGÍAS, TEORÍAS, PARADIGMAS, ESTÁNDARES, NORMATIVAS, ASPECTOS DE CALIDAD, METODOLOGÍAS, MEJORES PRÁCTICAS] DEL PROYECTO	53
3.5	SOLUCIÓN A IMPLEMENTAR	55
3.6	BENEFICIOS DEL PROYECTO	56
3.7	ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO	56
3.8	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO	57
4	CAPÍTULO IV: INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS	59
4.1	INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	59
4.2	MODELO DE NEGOCIOS	59
4.3	MODELO DE REQUERIMIENTOS	62
4.3.1	Requerimientos Funcionales.....	63
4.3.2	Características de los usuarios del sistema	68
4.3.3	Propósito del Sistema	71
4.3.4	Restricciones Generales	72
4.3.5	Requisitos Específicos del Producto	73
4.3.6	Requisitos No Funcionales	75
4.3.7	Requisitos de las Interfaces	77
4.4	CASOS DE USO	78
4.4.1	Actores	78
4.4.2	Diagrama de Casos de Uso	79
4.4.3	Descripción de Alto Nivel de Casos de Uso	82
4.5	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO	85
5	CAPÍTULO V: INGENIERÍA DE DISEÑO.....	86
5.1	INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	86
5.2	DIAGRAMA DE SISTEMA DE ALTO NIVEL	87
5.3	DISEÑO FUNCIONAL	88

5.3.1	Caso de Uso 01 - Autenticación de Usuarios.....	88
5.3.2	Caso de Uso 02 - Programación de Citas.....	90
5.3.3	Caso de Uso 03 – Gestión de Usuarios.....	92
5.3.4	Caso de Uso 04 – Gestión de Registros Clínicos	94
5.3.5	Caso de Uso 05 – Centralización de Documentación.....	96
5.3.6	Caso de Uso 06 – Generación de Informes	98
5.4	DISEÑO TÉCNICO	100
5.4.1	Modelo de Datos / Clases	100
5.4.2	Flujos de Procesos	105
5.5	DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO	111
5.5.1	Caso de Uso 01 – Autenticación de Usuarios.....	111
5.5.2	Caso de Uso 02 – Programación de Citas.....	112
5.5.3	Caso de Uso 03, Gestión de Usuarios.....	115
5.5.4	Caso de Uso 04, Gestión de Registros Clínicos	115
5.5.5	Caso de Uso 05 Centralización de Documentación.....	116
5.5.6	Caso de Uso 06, Generación de Informes.....	117
5.6	DISEÑO DE INTEGRACIONES	118
5.7	DIMENSIONAMIENTO Y ARQUITECTURA DETALLADA DE LA SOLUCIÓN	118
5.8	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	120
5.9	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	121
6	CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN	123
6.1	INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	123
6.2	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	123
6.3	POLÍTICA DE RESPALDO Y MANTENCIÓN	126
6.4	CAPACITACIÓN	127
6.5	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	129
7	CAPÍTULO VII: INGENIERÍA DE QA.....	130
7.1	INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	130
7.2	PLAN DE PRUEBAS	130
7.2.1	Pruebas Funcionales / Unitarias	130
7.2.2	Pruebas de Integraciones	131

7.2.3	Pruebas Integrales	131
7.2.4	Pruebas de Seguridad	132
7.2.5	Pruebas de Carga	133
7.2.6	Pruebas de Infraestructura.....	134
7.3	DESARROLLO DEL PLAN DE PRUEBAS	134
7.3.1	Pruebas Funcionales / Unitarias	134
7.3.2	Pruebas de Integraciones	135
7.3.3	Pruebas Integrales.....	135
7.3.4	Pruebas de Seguridad	137
7.3.5	Pruebas de Carga.....	137
7.3.6	Pruebas de Infraestructura.....	138
7.4	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	139
8	CAPÍTULO VIII: GESTIÓN DEL CAMBIO	140
8.1	INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	140
8.2	METODOLOGÍA	140
8.3	ACTIVIDADES	141
8.4	COMUNICACIONES	143
8.5	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	144
9	CAPÍTULO IX: GESTIÓN DE RIESGOS.....	146
9.1	INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	146
9.2	PLAN DE RIESGOS	146
9.3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS	149
9.4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS.....	152
9.5	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	154
10	CAPÍTULO X: RESULTADOS	155
10.1	INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO	155
10.2	ANÁLISIS DE RESULTADOS Y HALLAZGOS	155
10.3	CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO.....	158
	BIBLIOGRAFÍA	161

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la Empresa	10
Figura 2 Diagrama General del Proceso	11
Figura 3 Metodología Prototipado	26
Figura 4 Metodología Scrum	27
Figura 5 Metodología Kanban	28
Figura 6 Metodología Scrumban	29
Figura 7 Flujo de Caja de Alternativa 1 Desarrollo de <i>Software</i> Personalizado	57
Figura 8 Diagrama Modelo de Negocios	60
Figura 9 Modelo de Requerimientos	62
Figura 10 Actores del Sistema	79
Figura 11 Caso de Uso Autenticación de Usuario	79
Figura 12 Caso de Uso Programación de Citas	80
Figura 13 Caso de Uso Gestión de Usuarios	80
Figura 14 Caso de Uso Registros Clínicos	81
Figura 15 Caso de Uso Centralización de Documentación	81
Figura 16 Caso de Uso Generación de Informes	82
Figura 17 Diagrama de Alto Nivel de la Solución	87
Figura 18 Diagrama de Actividades Autenticación de Usuarios	89
Figura 19 Diagrama de Actividades Programación de Citas	91
Figura 20 Diagrama de Actividades de Gestión de Usuarios	93
Figura 21 Diagrama de Actividad Gestión de Registros Clínicos	95
Figura 22 Diagrama de Actividad Centralización de Documentación	97
Figura 23 Diagrama de Actividad Generación de Informes	99
Figura 24 Diagrama de Modelo de Datos	100
Figura 25 Estructura Entidad Usuario	101
Figura 26 Estructura Entidad Estado	101
Figura 27 Estructura Entidad Reserva	102
Figura 28 Estructura Entidad Paciente	102
Figura 29 Estructura Entidad Médico_Categoría	103
Figura 30 Estructura Entidad Categoría	103

Figura 31 Estructura Entidad Médico	103
Figura 32 Estructura Entidad Archivo.....	104
Figura 33 Estructura Entidad Tipo_Documento	104
Figura 34 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 01 – Autenticación de Usuarios	105
Figura 35 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 02 – Programación de Citas	106
Figura 36 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 03 – Programación de Citas	107
Figura 37 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 04 – Registros Clínicos.....	108
Figura 38 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 05 – Centralización de Documentación	109
Figura 39 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 06 – Generación de Informes	110
Figura 40 Interfaz Inicio de Sesión	111
Figura 41 Formulario Registro de Pacientes	111
Figura 42 Vista Calendario Paciente	112
Figura 43 Vista Agendar Cita Usuario Paciente	112
Figura 44 Vista Visualizar Citas Usuario Pacientes	113
Figura 45 Vista Calendario Usuario Especialista	113
Figura 46 Vista Agendar Cita Usuario Especialista	114
Figura 47 Vista Visualizar Citas Usuario Especialista	114
Figura 48 Vista Gestión de Especialistas	115
Figura 49 Vista <i>Dashboard</i> Personal Clínico.....	115
Figura 50 Vista Pacientes Personal Clínico	116
Figura 51 Vista Centralización de Documentación.....	116
Figura 52 Vista Reportes Administrador.....	117
Figura 53 Vista Gastos Administrador.....	117
Figura 54 Vista Liquidaciones Administrador	118
Figura 55 Diagrama del Sistema a Nivel Macro	119
Figura 56 Diagrama de Despliegue de la Solución	121
Figura 57 Diagrama Metodología Kotter	141

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cuadro Comparativo de Metodologías	30
Tabla 2 Ponderación de Alternativas.....	38
Tabla 3 Puntajes de Evaluación de Factibilidad Técnica	39
Tabla 4 Ponderación de Criterios de Factibilidad Técnica	39
Tabla 5 Factibilidad Técnica Alternativa 1	40
Tabla 6 Factibilidad Técnica Alternativa 2.....	41
Tabla 7 Resumen de factibilidad técnica.....	42
Tabla 8 Puntajes de Evaluación de Factibilidad Económica	43
Tabla 9 Ponderación de Criterios de Factibilidad Económica	43
Tabla 10 Valores TCO de la Alternativa 1 a 4 años	45
Tabla 11 Factibilidad Económica Alternativa 1.....	45
Tabla 12 Valores TCO de la Alternativa 2 a 4 años	46
Tabla 13 Factibilidad Económica Alternativa 2.....	46
Tabla 14 Resumen de Factibilidad Económica	47
Tabla 15 Puntaje de Evaluación de Factibilidad Operativa	48
Tabla 16 Ponderación de Criterios de Factibilidad Operativa	48
Tabla 17 Factibilidad Operativa Alternativa 1	49
Tabla 18 Factibilidad Operativa Alternativa 2.....	50
Tabla 19 Resumen de Factibilidad Operativa.	50
Tabla 20 Ponderación Final de Alternativas.....	52
Tabla 21 RF 001 Registro de Pacientes.....	63
Tabla 22 RF002 Creación de Usuarios Centro Médico	63
Tabla 23 RF003 Autenticación de Usuarios	64
Tabla 24 RF004 Gestionar Perfiles	64
Tabla 25 RF005 Agendar Cita.....	64
Tabla 26 RF006 Visualización de Cita	65
Tabla 27 RF007 Búsqueda de Cita	65
Tabla 28 RF008 Visualización <i>Dashboard</i> de Inicio	65
Tabla 29 RF009 Visualizar Información	66
Tabla 30 RF010 Búsqueda de Pacientes.....	66

Tabla 31 RF011 Administrar especialistas	66
Tabla 32 RF012 Búsqueda de Especialista	67
Tabla 33 RF013 Administrar Áreas Médicas	67
Tabla 34 RF014 Generación Reportería	67
Tabla 35 RF015 Visualización de Calendario	68
Tabla 36 RF016 Ingreso de Datos	68
Tabla 37 RNF001 Interfaz Intuitiva.....	75
Tabla 38 RNF002 Soporte de Concurrencia	75
Tabla 39 RNF003 Seguridad de Datos	76
Tabla 40 RNF004 Cumplimiento Normativo.....	76
Tabla 41 RNF005 Escalabilidad del Sistema	76
Tabla 42 RNF006 Visualización de Calendario.....	77
Tabla 43 Caso de Uso Autenticación de Usuarios	82
Tabla 44 Caso de Uso Programación de Citas	83
Tabla 45 Caso de Uso Gestión de Usuarios	83
Tabla 46 Caso de Uso Registros Clínicos.....	84
Tabla 47 Caso de Uso Centralización de Documentación	84
Tabla 48 Caso de Uso Generación de Informes	85
Tabla 49 Caso de Uso Expandido 01 – Autenticación de Usuarios	88
Tabla 50 Caso de Uso Expandido 02 – Programación de Citas	90
Tabla 51 Caso de Uso Expandido 03 – Gestión de Usuarios	92
Tabla 52 Caso de Uso Expandido 04 – Gestión de Registros Clínicos.....	94
Tabla 53 Caso de Uso Expandido 05 – Centralización de Documentación	96
Tabla 54 Caso de Uso Expandido 06 – Generación de Informes	98
Tabla 55 Tabla de Dimensionamiento del Sistema	119
Tabla 56 Plan de Implementación y Puesta en Marcha del Sistema	124
Tabla 57 Plan de Capacitación	128
Tabla 58 Pruebas Funcionales del Sistema	131
Tabla 59 Pruebas Integrales del Sistema.....	132
Tabla 60 Pruebas de Seguridad del Sistema	133
Tabla 61 Pruebas de Carga del Sistema.....	133

Tabla 62 Pruebas de Infraestructura del Sistema	134
Tabla 63 Desarrollo de Pruebas Funcionales del Sistema.....	135
Tabla 64 Desarrollo de Pruebas Integrales	136
Tabla 65 Desarrollo Pruebas de Seguridad	137
Tabla 66 Desarrollo de Pruebas de Carga	138
Tabla 67 Desarrollo Pruebas de Infraestructura.....	138
Tabla 68 Plan Estructurado de Comunicaciones	144
Tabla 69 Puntaje de Impacto de Riesgo	148
Tabla 70 Probabilidad de Ocurrencia	148
Tabla 71 Matriz de Probabilidad - Impacto.....	149
Tabla 72 Riegos y Acciones Previstas	150
Tabla 73 Riesgos de Operación Normal	151
Tabla 74 Clasificación Cualitativa de Riesgos.....	152

RESUMEN

El proyecto "Prototipo de Sistema de Gestión y Administración del Centro Integral Infanto Juvenil 'Pasos y Palabras'" tiene como finalidad diseñar e implementar una solución tecnológica que permita centralizar y optimizar las operaciones administrativas y clínicas del centro. Fundado por dos fonoaudiólogas, este espacio se dedica al desarrollo integral de niños y adolescentes, ofreciendo atención multidisciplinaria en áreas como fonoaudiología, kinesiología, terapia ocupacional y psicología.

Actualmente, el centro enfrenta problemas operativos debido a la gestión manual y descentralizada de sus procesos. La utilización de hojas de cálculo y registros físicos provoca errores frecuentes, retrasos en la atención y costos administrativos elevados. Las áreas críticas por mejorar incluyen la gestión eficiente de citas médicas, el acceso rápido y seguro a la información de los pacientes, y la transparencia en los procesos financieros y administrativos.

Para resolver estas problemáticas, se evaluaron dos alternativas: adoptar un software comercial existente o desarrollar un sistema de gestión personalizado. Tras realizar un análisis de factibilidad técnica, operativa y económica, se determinó que un software personalizado es la mejor opción, ya que ofrece mayor flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades específicas del centro, permitiendo además su escalabilidad futura.

El sistema propuesto integrará funcionalidades como la gestión automatizada de citas, el registro centralizado de pacientes, la administración financiera y la generación de informes personalizados. Utilizará tecnologías modernas como bases de datos centralizada y aplicaciones web, facilitando el acceso remoto a la información. El desarrollo seguirá la metodología ágil Scrum, garantizando entregas incrementales y una retroalimentación constante durante el proceso.

Se espera que esta solución tecnológica optimice las operaciones del centro, reduzca errores humanos, ahorre tiempo administrativo y eleve significativamente la calidad de atención a los pacientes. Además, el sistema será escalable, asegurando su capacidad de adaptación a futuras necesidades y al crecimiento continuo del centro.

PALABRAS CLAVES

1. Gestión Integral:

Forma de gestionar una empresa basada en procesos y objetivos unificados. Diferentes sectores sirven a una administración conjunta, a favor de las mismas estrategias (Sydle, 2023).

2. Software Personalizado:

Conocido también como software a medida, es un sistema diseñado específicamente para cumplir con los requisitos de una organización. Se crea desde cero teniendo en cuenta las necesidades, los flujos de trabajo y los objetivos únicos de una empresa determinada (SoftManagement, 2024).

3. Bases de Datos Centralizada:

Repositorio único y consolidado donde se almacenan todos los datos de la empresa, obteniendo ventajas significativas en la toma de decisiones, acceso rápido y seguro a la información y facilidad en la integración a otras plataformas o sistemas (Seidor, 2023).

4. Tecnologías Web

Conjunto de herramientas y plataformas utilizadas para crear aplicaciones accesibles desde navegadores, permitiendo gestión remota y actualizaciones rápidas en cualquier dispositivo conectado a internet (Platziteam, s.f.).

5. Automatización de Procesos

Uso de software y tecnologías para automatizar procesos y funciones del negocio a fin de lograr objetivos organizacionales definidos, tales como elaborar un producto, contratar e incorporar personal, o prestar servicio al cliente (SAP, s.f.).

ABSTRACT

The project "Prototype of the Management and Administration System for the 'Pasos y Palabras' Comprehensive Youth Center" aims to design and implement a technological solution to centralize and optimize the center's administrative and clinical operations. Founded by two speech therapists, this center is dedicated to the comprehensive development of children and adolescents, offering multidisciplinary services in areas such as speech therapy, kinesiology, occupational therapy, and psychology.

Currently, the center faces operational challenges due to the manual and decentralized management of its processes. The use of spreadsheets and physical records frequently leads to errors, delays in service, and high administrative costs. Critical areas for improvement include efficient medical appointment management, secure and quick access to patient information, and transparency in financial and administrative processes.

To address these issues, two alternatives were evaluated: adopting an existing commercial software or developing a custom management system. After conducting a technical, operational, and economic feasibility analysis, it was determined that a customized software solution is the best option, as it offers greater flexibility and adaptability to the center's specific needs while ensuring future scalability.

The proposed system will integrate functionalities such as automated appointment scheduling, centralized patient record management, financial administration, and personalized report generation. It will leverage modern technologies like centralized databases and web applications, facilitating remote access to information. The development will follow the agile Scrum methodology, ensuring incremental deliveries and constant feedback throughout the process.

This technological solution is expected to optimize the center's operations, reduce human errors, save administrative time, and significantly improve the quality of patient care. Furthermore, the system will be scalable, ensuring its ability to adapt to future needs and support the continuous growth of the center.

KEYWORDS

1. Comprehensive Management:

A way of managing a company based on unified processes and objectives. Different sectors work together under a joint administration, aligned with the same strategies (Sydle, 2023).

2. Custom Software:

Also known as tailored software, it is a system specifically designed to meet an organization's requirements. It is created from scratch, considering the unique needs, workflows, and goals of a particular company (SoftManagement, 2024).

3. Centralized Databases:

A single, consolidated repository where all company data is stored, providing significant advantages for decision-making, secure and fast access to information, and ease of integration with other platforms or systems (Seidor, 2023).

4. Web Technologies:

A set of tools and platforms used to create applications accessible via web browsers, enabling remote management and quick updates on any internet-connected device (Platziteam, n.d.).

5. Process Automation:

The use of software and technologies to automate business processes and functions in order to achieve defined organizational goals, such as producing a product, hiring and onboarding staff, or delivering customer service (SAP, n.d.).

INTRODUCCIÓN

En el contexto de la gestión administrativa y clínica de organizaciones dedicadas al desarrollo integral infantil, la innovación tecnológica ha emergido como una solución indispensable para abordar las limitaciones operativas inherentes a procesos manuales y descentralizados. Según (Gómez, 2024), los sistemas de información son esenciales para organizar, analizar y gestionar datos en tiempo real, permitiendo a las empresas tomar decisiones informadas y mejorar su eficiencia operativa. Estos sistemas, además, facilitan la integración de procesos clave, lo que resulta en una mayor productividad y satisfacción del cliente.

El presente trabajo se centra en el desarrollo de un prototipo de sistema de gestión integral personalizado para el Centro Integral Infanto Juvenil “Pasos y Palabras”, institución especializada en la atención multidisciplinaria de niños y adolescentes. Este centro enfrenta desafíos críticos relacionados con errores en la programación de citas, falta de acceso eficiente a la información de pacientes y procesos financieros ineficaces. Estas problemáticas, comunes en organizaciones con procesos manuales, limitan su capacidad de brindar un servicio de calidad, incrementan los costos operativos y afectan la experiencia de los usuarios.

El objetivo principal del proyecto es diseñar e implementar un sistema que centralice y automatice las operaciones administrativas y clínicas del centro, utilizando tecnologías modernas y metodologías ágiles, como *Scrum*, para garantizar un desarrollo eficiente y alineado con las necesidades del usuario final. Este sistema permitirá la gestión integrada de citas, pacientes, finanzas y reportes, contribuyendo a la mejora de la experiencia del paciente y al fortalecimiento operativo del centro.

El informe se organiza en capítulos que abordan desde el análisis del modelo de negocio y la identificación de problemáticas, hasta el diseño e implementación del prototipo propuesto. Este enfoque metodológico asegura una visión integral y fundamentada para guiar al lector a través de cada etapa del desarrollo.

1 CAPÍTULO I: ANÁLISIS DEL MODELO DE NEGOCIO

1.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

Este capítulo se organiza en varias secciones que describen de manera exhaustiva al Centro Integral Pasos y Palabras, una institución dedicada al desarrollo integral de niños desde el nacimiento hasta la adolescencia. Comienza con una descripción general de la empresa, seguida por la exposición de su visión, misión y su historia fundacional. A continuación, se analiza la industria a la que pertenece el centro y se detallan los objetivos y responsabilidades de la gerencia encargada del proyecto de desarrollo del sistema web. Se exploran también la situación actual del centro, los problemas que enfrenta y las propuestas de solución. Finalmente, se justifica el proyecto y se definen los objetivos estratégicos, generales y específicos que guiarán su implementación.

1.2 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El Centro Integral Pasos y Palabras se dedica al desarrollo integral de niños desde el nacimiento hasta la adolescencia. Fundado por dos fonoaudiólogas, ofrece servicios multidisciplinarios que incluyen fonoaudiología, kinesiología, terapia ocupacional y psicología. El centro trabaja en estrecha colaboración con las familias y otros especialistas para garantizar un desarrollo óptimo y significativo de cada niño en un entorno seguro y acogedor.

- **Visión:** Ser un referente en desarrollo infantil y juvenil, reconocido por su enfoque integral, innovador y personalizado. El centro aspira a liderar en la promoción del bienestar y desarrollo comunicativo, físico y emocional de los niños, trabajando activamente con sus familias y la comunidad para proporcionar herramientas y estrategias que permitan enfrentar los desafíos del desarrollo con confianza y éxito (Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras, s.f.)

- **Misión:** Proporcionar una atención integral y de alta calidad, respetando los ritmos y necesidades individuales de cada niño. El centro se compromete a potenciar las habilidades de los niños mediante terapias centradas en el juego y experiencias significativas, trabajando en colaboración con las familias y un equipo multidisciplinario de especialistas para asegurar su bienestar y desarrollo integral. Su objetivo es ayudar a cada niño a descubrir y desarrollar su potencial único en un ambiente positivo y enriquecedor (Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras, s.f.).
- **Historia:** El Centro Integral Pasos y Palabras fue fundado por Fabiola y Carolina, dos fonoaudiólogas con nueve años de experiencia. Inspiradas por sus experiencias como madres y su pasión profesional, crearon un espacio que combina su vida profesional con la maternidad. Desde su fundación, el centro ha crecido para incluir un equipo multidisciplinario de especialistas, ofreciendo atención integral y personalizada, adaptándose constantemente a las necesidades de sus pacientes y sus familias (Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras, s.f.).
- **Industria:** El centro pertenece a la industria de la salud y el desarrollo infantil, especializándose en fonoaudiología, kinesiología, terapia ocupacional y psicología. Se enfocan en la evaluación, tratamiento y prevención de trastornos del desarrollo, apoyando integralmente el bienestar físico y emocional de los niños. Utilizan metodologías terapéuticas innovadoras y basadas en evidencia, con énfasis en el aprendizaje significativo a través del juego, esforzándose por estar a la vanguardia de las mejores prácticas en el campo del desarrollo infantil.
- **Descripción y Objetivos de la Gerencia:** El área responsable del proyecto de desarrollo del sistema web en el Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras funciona como una extensión de la administración general del centro, dado que este carece de una gerencia de TI formal debido a su tamaño. El proyecto surge de la necesidad operativa y administrativa del centro para mejorar la eficiencia y calidad de los servicios ofrecidos.

La principal meta de la gerencia administrativa es optimizar la eficiencia operativa del centro mediante la implementación de un sistema web robusto. Este sistema está diseñado para gestionar de manera centralizada y eficiente aspectos críticos del funcionamiento diario, como contabilidad, gestión de usuarios, pacientes, especialistas, citas médicas e informes. La gerencia se enfoca en asegurar que estas operaciones se realicen de manera integrada y fluida, facilitando el trabajo del personal y mejorando la experiencia de los pacientes (Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras, s.f.).

1.3 SITUACIÓN ACTUAL

De acuerdo con lo expresado en entrevista realizada a la cofundadora del Centro Integral “Pasos y Palabras” (Poblete Rodríguez, 2024), la organización cuenta con una administración basada en la utilización de hojas de cálculo y notas personales manejadas por cada integrante de forma descentralizada, como asimismo el registro de agenda, atenciones y cobros a pacientes. Además, proporciona información de las principales funciones y procesos del centro que se detallan a continuación:

- **Recepción y Evaluación Inicial:** Estos procesos iniciales se realizan mediante los siguientes pasos:
 - **Contacto inicial:** Las familias se ponen en contacto con el centro a través de llamadas telefónicas y visitas directas.
 - **Registro y programación:** Se registran los datos básicos del niño y se programa una evaluación inicial con los especialistas correspondientes.
 - **Evaluación multidisciplinaria:** Un equipo de fonoaudiólogos, kinesiólogos, terapeutas ocupacionales y psicólogos realiza una evaluación integral del niño para identificar sus necesidades específicas.

- **Planificación del Tratamiento:** Este proceso se realiza de la forma que se describe a continuación:
 - **Desarrollo del plan de intervención:** Basado en la evaluación inicial, el equipo multidisciplinario elabora un plan de intervención personalizado que puede incluir sesiones de fonoaudiología, kinesiología, terapia ocupacional y psicología.
 - **Aprobación y coordinación con la familia:** El plan se discute y se aprueba en coordinación con la familia, asegurando que estén de acuerdo y comprendan los objetivos y las etapas del tratamiento.
- **Intervención y Terapia:** Estos procesos se realizan mediante la materialización de las siguientes actividades:
 - **Programación de sesiones:** Se organizan y programan las sesiones de terapia de acuerdo con el plan de intervención. Las sesiones pueden ser presenciales.
 - **Implementación de terapias:** Los especialistas llevan a cabo las sesiones de terapia según lo planificado, ajustando las estrategias según las necesidades del niño y su progreso.
- **Monitoreo y Seguimiento:** Estos procesos conllevan la realización de las actividades que se describen a continuación:
 - **Revisiones y evaluaciones continuas:** Se realizan evaluaciones periódicas para monitorear el progreso del niño y ajustar el plan de intervención según sea necesario.
 - **Informes de progreso:** Se elaboran y se comparten informes detallados del progreso con la familia y, si es necesario, con otros profesionales involucrados en el cuidado del niño.

- **Colaboración y Educación:** Estos procesos se concretan mediante la realización de las siguientes acciones:
 - **Colaboración con otros especialistas:** El centro trabaja en estrecha colaboración con otros profesionales externos (médicos, educadores, trabajadoras sociales y otros del rubro) para asegurar un enfoque integral y coordinado en el tratamiento del niño.
 - **Talleres y programas educativos:** Se desarrollan y se ofrecen talleres y programas educativos para padres y niños de manera presencial.
- **Gestión Administrativa y Operativa:** Este proceso se realiza mediante la realización de las siguientes actividades:
 - **Gestión de contabilidad y finanzas:** El área administrativa se encarga de la gestión financiera, incluyendo la facturación y el cobro de servicios.
 - **Gestión de usuarios y pacientes:** Cada especialista lleva la gestión de sus pacientes y usuarios.
 - **Gestión de citas médicas e informes:** La programación de citas y la elaboración de informes la genera cada especialista.

La Figura 1 muestra el Organigrama del Centro Integral Infanto Juvenil:

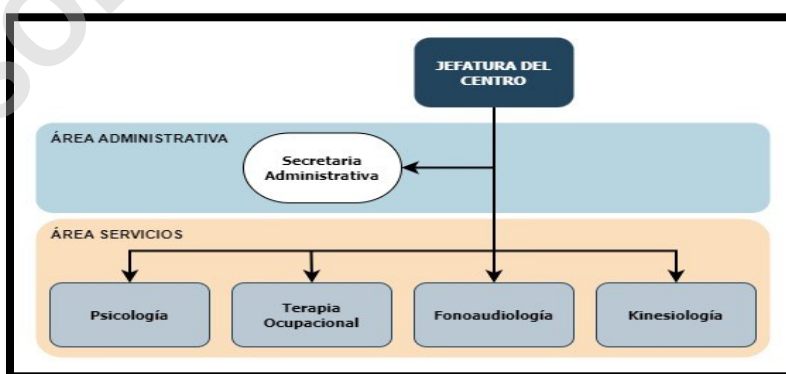


Figura 1 Organigrama de la Empresa

Fuente: Elaboración Propia

La Figura 2 muestra el actual proceso de atención de un paciente, considerando la reserva de hora, atención y registro del paciente, cobro por la atención, registro del pago y asignación de porcentaje por la atención.

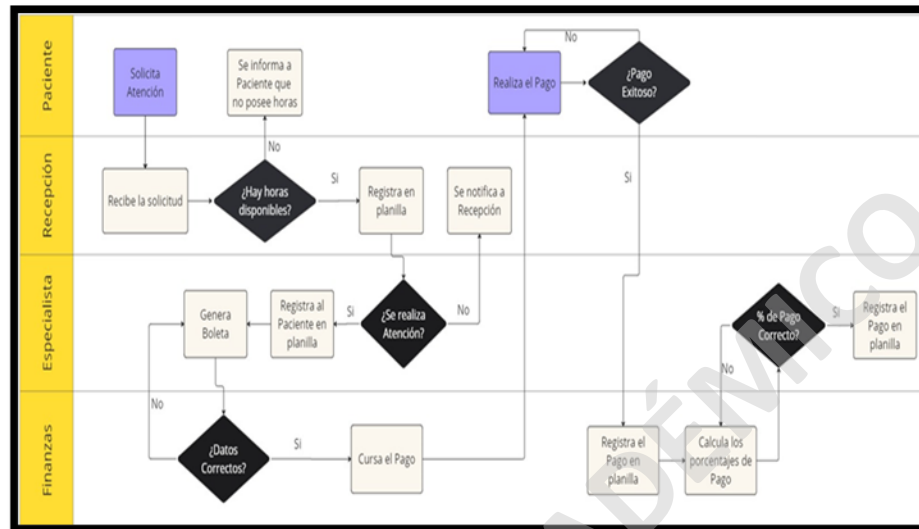


Figura 2 Diagrama General del Proceso

Fuente: Elaboración Propia

1.4 PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA EMPRESA

El Centro actualmente enfrenta varias problemáticas debido a la gestión manual en áreas críticas como la agenda de horas, el registro de pacientes y las finanzas. Identificar las deficiencias del negocio es crucial para implementar soluciones adecuadas que mejoren la eficiencia operativa, reduzcan costos y optimicen la calidad del servicio, a continuación, se mencionan los actuales elementos que se desean mejorar:

- Errores y duplicaciones en las citas
- Retrasos en la atención a pacientes
- Falta de acceso rápido a la Información del paciente
- Procesos financieros ineficientes
- Falta de transparencia en los costos
- Incremento de los costos operativos

1.5 ANÁLISIS DEL ÁREA DONDE SE PRODUCE EL PROBLEMA

El problema del centro integral se produce en la falta de un sistema centralizado y automatizado para gestionar la información de pacientes, citas y especialistas, lo que genera ineficiencia al depender de planillas Excel y procesos manuales, se identifican los siguientes puntos:

- **Errores y duplicaciones en las citas**

- **Problema:** Citas duplicadas o perdidas, llevando a frustración tanto para los pacientes como para el personal.
- **Causa:** Uso de planillas Excel para gestionar las citas, lo que puede resultar en errores humanos y duplicación de datos.

- **Retrasos en atención a pacientes**

- **Problema:** Los pacientes experimentan tiempos de espera más largos de lo esperado y posibles retrasos en sus consultas.
- **Causa:** Falta de una visión centralizada y actualizada de las agendas y registros de pacientes.

- **Falta de acceso rápido a la información del paciente**

- **Problema:** Dificultad para acceder rápidamente a la información del paciente durante las consultas, afectando la calidad de la atención.
- **Causa:** Dependencia de registros manuales y dispersos.

- **Procesos financieros ineficientes**

- **Problema:** Aumento del tiempo necesario para cerrar ciclos contables y generar reportes financieros, además de una mayor posibilidad de errores.
- **Causa:** Gestión manual de las finanzas, incluyendo la generación de facturas y la contabilidad.

- **Falta de transparencia en los costos**
 - **Problema:** Dificultad para obtener una visión clara y precisa de los costos operativos y financieros del centro, lo que puede llevar a una mala gestión de los recursos.
 - **Causa:** Procesos financieros manuales y no integrados.
- **Incremento de los costos operativos**
 - **Problema:** Aumento en los costos asociados a la administración y manejo de datos, además de potenciales costos adicionales por errores y correcciones.
 - **Causa:** Ineficiencias operativas debido a la manualidad de los procesos.

1.6 PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Con el objetivo de mejorar la eficiencia operativa del centro, se han identificado dos propuestas de solución que buscan optimizar la gestión, proporcionar un entorno más organizado y efectivo. Ambas propuestas están diseñadas para abordar las necesidades claves identificadas, garantizando una mejora significativa en la calidad del servicio y la satisfacción de los pacientes. A continuación, se presentan estas opciones en detalle para su evaluación y consideración.

- **Alternativa 1: Implementación Sistema de Gestión Integral Personalizado.**
Desarrollar e implementar un sistema de gestión a medida, diseñado específicamente para las necesidades del Centro Integral Pasos y Palabras. Este sistema unificaría la gestión de citas, registros de pacientes, procesos financieros y documentación de terapias.
- **Alternativa 2: Adopción de un *Software* de Gestión de Clínicas Estándar.**
El objetivo de esta alternativa es adquirir e implementar un *software* de gestión de clínicas o centros de condiciones similares, que se pueda adaptar a las necesidades del Centro Integral Pasos y Palabras. Este *software* permitirá automatizar y unificar los procesos administrativos y clínicos del centro, mejorando la eficiencia operativa, reduciendo errores y proporcionando una mejor experiencia tanto para el personal como para los pacientes.

- **Elementos con los que se cuenta:**

- Equipo multidisciplinario de especialistas (fonoaudiólogos, kinesiólogos, terapeutas ocupacionales y psicólogos).
- Infraestructura tecnológica básica (computadoras, internet).
- Experiencia y conocimiento en las necesidades específicas de los pacientes y del centro.
- Presupuesto limitado.

1.7 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La implementación de un sistema de gestión personalizado para el Centro Integral Pasos y Palabras es una solución oportuna y concreta a los problemas actuales de gestión y administración que enfrentan. Este proyecto permitirá la unificación de la gestión de citas, registros de pacientes, procesos financieros y documentación de terapias, lo cual mejorará significativamente la eficiencia operativa y la calidad del servicio a lo que ellos requieren. A continuación, se detallan las razones por las cuales este proyecto es necesario y beneficioso:

- **Mejora de la Eficiencia Operativa:** La automatización de procesos administrativos y clínicos reducirá el tiempo y esfuerzo requerido para gestionar citas, actualizar registros de pacientes, calcular pagos y documentar terapias. Esto permitirá al personal enfocarse en la atención al paciente y en actividades clínicas más productivas.
- **Reducción de Errores y Aumento de la Precisión:** Un sistema personalizado minimizará los errores asociados con la entrada y manejo manual de datos. La digitalización y centralización de la información asegurará que los datos sean precisos y estén siempre actualizados, lo cual es crucial para la toma de decisiones clínicas y administrativas.

- **Mejora en la Experiencia del Paciente:** La capacidad de gestionar citas y registros de manera eficiente resultará en una mejor experiencia para los pacientes. Menores tiempos de espera, facilidad para reprogramar citas, y acceso rápido a la información médica mejorarán la satisfacción del paciente y la calidad del cuidado recibido.
- **Mejor Control y Flexibilidad:** Los sistemas de gestión a medida ofrecen mayor control sobre la funcionalidad del *software* y la capacidad de implementar cambios rápidamente según las necesidades emergentes del centro. Esto es crucial para mantener la competitividad y la eficacia operativa a lo largo del tiempo.
- **Escalabilidad y Adaptabilidad:** Al ser un sistema desarrollado a medida, podrá adaptarse y escalar según las necesidades futuras del centro. Esto asegura una inversión a largo plazo, que podrá ajustarse a medida que el centro crezca y evolucione.
- **Adaptación a Necesidades Específicas:** Los sistemas personalizados permiten una mejor alineación con los procesos únicos y las necesidades específicas de cada institución de salud, lo cual no siempre es posible con soluciones comerciales genéricas. Este enfoque garantiza que todas las funciones y flujos de trabajo del Centro Integral Pasos y Palabras se ajusten exactamente a sus requerimientos operativos y clínicos.
- **Integración con Tecnologías Existentes:** Los sistemas a medida permiten una integración más fluida con las tecnologías y sistemas ya existentes en el centro, como *software* contable, herramientas de comunicación interna, y dispositivos médicos. La capacidad de integrar y centralizar datos de diversas fuentes es fundamental para una operación eficiente y coherente.

1.8 OBJETIVOS

1.8.1 Objetivo Estratégico

Promover el desarrollo integral de niños y adolescentes mediante servicios multidisciplinarios de alta calidad, fortaleciendo la colaboración con las familias y otros profesionales, y expandiendo su alcance tanto a nivel local como online para maximizar su impacto en la comunidad (Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras, s.f.).

1.8.2 Objetivo General

Desarrollar un sistema de gestión personalizado para el Centro Integral Pasos y Palabras con el fin de mejorar la eficiencia operativa del centro, reducir los errores y aumentar la calidad del servicio, facilitando así la atención integral y personalizada.

1.8.3 Objetivos Específicos

- I. Analizar la situación actual para identificar áreas de mejora en la gestión y prestación de servicios.
- II. Diseñar una solución integral que optimice los procesos operativos y administrativos.
- III. Desarrollar un prototipo funcional que permita implementar y evaluar la solución propuesta.

1.9 FRONTERA Y LÍMITE

La frontera definida se centra en las necesidades críticas y actuales del Centro Integral Pasos y Palabras. Abordar la gestión de citas, el registro de pacientes, los procesos financieros y la documentación de terapias directamente responde a los problemas identificados. La capacitación del personal y la evaluación continua garantizan que el sistema se use de manera efectiva y se mejore constantemente.

Este proyecto no incluye la implementación total del sistema en producción ni su mantenimiento a largo plazo, sino que se limita al desarrollo y validación de un prototipo inicial que pueda servir como base para futuras mejoras e implementaciones.

A su vez, el límite se estableció considerando los siguientes elementos para mantener el proyecto enfocado y manejable dentro del tiempo y presupuesto disponible. La expansión física, el desarrollo de nuevos servicios terapéuticos y las estrategias de marketing, aunque importantes, no son urgentes para resolver los problemas operativos actuales y se abordarán en fases posteriores para asegurar un enfoque escalonado y sostenido del crecimiento y mejora del centro. La integración con sistemas externos y el desarrollo de aplicaciones móviles se considerarán después de la estabilización del sistema principal, permitiendo una implementación más controlada y eficiente.

1.9.1 Producto

1.9.1.1 Frontera o Alcance

El producto se centra en mejorar la eficiencia operativa del Centro Integral Pasos y Palabras mediante el desarrollo de un sistema web que gestione de forma integral las operaciones administrativas y clínicas. La frontera del producto abarca desde la recolección de información sobre el estado actual de los procesos del centro, hasta la implementación y prueba de un prototipo del sistema.

El alcance incluye el análisis de los procesos existentes, la identificación de áreas de mejora, el diseño de una solución tecnológica que integre funciones clave como contabilidad, gestión de usuarios y pacientes, programación de citas médicas e informes, y el desarrollo de un prototipo funcional del sistema para su evaluación inicial.

1.9.1.2 Límite o Restricción

Durante la planificación de este proyecto, se han definido varios aspectos que quedan fuera del alcance inmediato de su implementación. Estas limitaciones se establecen para enfocar los recursos en el desarrollo de las funcionalidades principales y asegurar una entrega eficiente y de alta calidad. A continuación, se describen las principales áreas que han sido excluidas del alcance:

- **Marketing y Publicidad:** Las estrategias de *marketing* y publicidad para promover el centro y sus nuevos servicios no se incluyen en este proyecto. Estos aspectos serán tratados en proyectos separados, enfocados en la promoción y expansión de la visibilidad del centro.
- **Características Excluidas**
 - Desarrollo de estrategias de *marketing* y campañas publicitarias.
 - Creación de contenido promocional y manejo de redes sociales.
- **Funcionalidades Excluidas**
 - Herramientas de gestión de campañas de *marketing*.
 - Integración con plataformas de publicidad digital.
- **Integración con Sistemas Externos:** La integración con otros sistemas externos, como plataformas de seguros de salud o sistemas educativos, queda fuera del alcance inmediato de este proyecto. Esta integración puede ser considerada en fases posteriores una vez que el sistema principal esté completamente operativo y estable.
- **Características Excluidas**
 - Conexión con plataformas de seguros de salud.
 - Integración con sistemas educativos y otras instituciones externas.
- **Funcionalidades Excluidas**
 - Interoperabilidad con sistemas de terceros.
 - Gestión de datos e intercambio de información con entidades externas.
- **Desarrollo de Aplicaciones Móviles:** La creación de aplicaciones móviles complementarias no será parte del alcance inicial. Este aspecto puede ser explorado en una etapa futura para ampliar el acceso y la interacción de los usuarios con el sistema.

- **Características Excluidas**

- Creación de aplicaciones móviles complementarias para pacientes y personal.
- Desarrollo de funcionalidades móviles específicas para gestión y consultas.

- **Funcionalidades Excluidas**

- Notificaciones *push* y acceso móvil a la información del paciente.
- Herramientas móviles para la programación de citas y seguimiento de terapias.

1.9.2 Proyecto

1.9.2.1 Frontera o Alcance

La creación del sistema de gestión requerirá un esfuerzo coordinado que abarcará diversas etapas. En la fase de planificación, se llevarán a cabo reuniones con los *stakeholders* para identificar y documentar los requisitos específicos del sistema, seguido de un análisis detallado para priorizar las características críticas. Esto incluirá la clarificación del alcance del proyecto y la elaboración de un plan detallado que incluya cronograma, recursos, presupuesto y riesgos.

En la fase de diseño, se desarrollará la arquitectura del sistema, que incluirá la estructura de la base de datos, componentes del *software* e interfaces de usuario. Los prototipos de la interfaz se crearán para asegurar su facilidad de uso, y se desarrollarán estrategias de seguridad para proteger los datos sensibles. Durante el desarrollo del sistema, se programarán los diferentes módulos, que luego se integrarán en un sistema cohesivo. Se realizarán pruebas unitarias para asegurar que cada módulo funcione correctamente.

La fase de pruebas incluirá pruebas de integración para asegurar la interoperabilidad de los módulos, sesiones de prueba con los usuarios finales para obtener retroalimentación y ajustes necesarios, y evaluaciones de seguridad para proteger los datos de los pacientes. En la implementación del sistema, se procederá con la instalación y configuración en el entorno operativo del centro, la migración de datos existentes y la capacitación del personal para garantizar un uso eficiente del nuevo sistema.

La etapa de evaluación y ajustes implicará el monitoreo del rendimiento del sistema, la recopilación de retroalimentación continua y la realización de ajustes y actualizaciones según sea necesario. Finalmente, el mantenimiento y soporte continuo serán cruciales para asegurar el funcionamiento óptimo del sistema a largo plazo. Esto incluirá tareas de mantenimiento rutinario, soporte técnico para resolver problemas y asistencia al personal, así como la implementación de actualizaciones periódicas para mejorar las funcionalidades del sistema y adaptarlo a nuevas necesidades. En resumen, el proyecto demandará un esfuerzo significativo y coordinado, con la colaboración de diversos equipos y la participación de los *stakeholders* para asegurar que el sistema cumpla con los requisitos y mejore la eficiencia y calidad del servicio en el centro. Representa todo el trabajo y esfuerzo que se debe llevar a cabo para crear el producto, servicio o resultado que se ha especificado en el alcance del producto.

1.9.2.2 Límite o Restricción

En el desarrollo del proyecto de gestión integral se ha definido claramente el alcance del proyecto, excluyendo la integración con sistemas externos, como plataformas de seguros de salud y/o sistemas educativos, además de la interoperabilidad con sistemas de terceros, esto para mantener un enfoque manejable y eficiente.

1.10 BENEFICIOS ESPERADOS

La implementación del sistema proporcionará numerosos beneficios que mejorarán tanto la operatividad del centro como la calidad del servicio ofrecido a los pacientes. En primer lugar, se espera una mejora significativa en la eficiencia operativa, ya que la automatización y centralización de procesos críticos como la gestión de citas, registros de pacientes y procesos financieros reducirán el tiempo y esfuerzo necesarios para estas tareas, permitiendo atender a más pacientes sin aumentar considerablemente el personal administrativo. Además, la digitalización de la información minimizará los errores asociados con la gestión manual, incrementando la precisión de los registros financieros y médicos, y reduciendo la probabilidad de citas duplicadas o perdidas. Esto, a su vez, mejorará la experiencia del paciente, reduciendo los tiempos de espera y

facilitando la reprogramación de citas y el acceso a información médica relevante, lo que aumentará la satisfacción del paciente.

Otro beneficio importante es la automatización de los procesos financieros y la generación de reportes detallados, los que proporcionarán una mayor transparencia y control, permitiendo un mejor seguimiento de los ingresos y egresos del centro, facilitando la toma de decisiones en base a información actualizada y fidedigna.

La capacitación del personal es otro aspecto crucial, ya que se incluirán programas de formación para asegurar que todo el equipo pueda utilizar la nueva tecnología de manera efectiva, mejorando sus competencias y permitiéndoles enfocarse en actividades más productivas. Además, la implementación de herramientas para la evaluación continua del progreso de los pacientes y la eficacia de los tratamientos permitirá un seguimiento más riguroso y personalizado, mejorando la calidad de los tratamientos y facilitando la comunicación entre especialistas y familias.

Finalmente, el sistema será escalable y adaptable, permitiendo al centro integrar nuevas funcionalidades y responder a cambios en los procesos internos y demandas del mercado, asegurando así una inversión a largo plazo. En resumen, la implementación del sistema de gestión integral personalizado transformará significativamente la operatividad del Centro Integral Pasos y Palabras, mejorando la eficiencia, precisión y calidad del servicio, y apoyando la misión y visión de la institución.

1.11 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

El primer capítulo del proyecto proporciona una base fundamental para el desarrollo del Sistema de Gestión Integral Personalizado del Centro Integral Pasos y Palabras, al ofrecer un análisis detallado de la descripción de la empresa, la situación actual y las problemáticas que enfrenta el centro. Este capítulo destaca la necesidad urgente de modernizar y centralizar los procesos administrativos y clínicos para mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio. Además, establece claramente los objetivos estratégicos y generales del proyecto, alineados con la misión y visión del centro, y

justifica la implementación de una solución TI robusta. También identifica las áreas críticas que se abordarán, como la gestión de citas, registros de pacientes y procesos financieros, mientras define lo que queda fuera del alcance, asegurando un enfoque manejable y efectivo. En resumen, el capítulo aporta una comprensión profunda del contexto y las necesidades del centro, y sienta las bases para el diseño e implementación de un sistema que responderá a las necesidades específicas de la institución, garantizando así un impacto positivo y sostenible en su operatividad y en la experiencia de los pacientes.

SOLO USO ACADÉMICO

2 CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo, se abordarán diversos aspectos fundamentales para el desarrollo y la implementación de soluciones tecnológicas. Inicialmente, se presentarán los aspectos administrativos y legales que son esenciales para garantizar el cumplimiento de normativas y regulaciones pertinentes, así como para asegurar una gestión eficiente de los recursos y procesos involucrados. Posteriormente, se realizará un análisis detallado y se establecerán los criterios de selección de metodologías, evaluando las diferentes opciones disponibles y seleccionando aquellas que mejor se adapten a los objetivos del proyecto y las necesidades específicas del contexto. Finalmente, se explorarán las tecnologías que contribuyen de manera significativa a la solución propuesta, destacando sus características, ventajas y el impacto esperado en la optimización y mejora de los procesos abordados. Este análisis integral proporcionará una base sólida para la comprensión y desarrollo de estrategias efectivas en el ámbito administrativo y tecnológico.

2.2 ANTECEDENTES Y ANÁLISIS

2.2.1 Aspectos Administrativos o Legales

- **Normativas de Protección de Datos:** En Chile, la protección de datos personales está regulada principalmente por la Ley N° 19.628 sobre Protección de la Vida Privada. Además, desde mayo de 2022, el país cuenta con una nueva Ley de Protección de Datos Personales (Ley N° 21.234), que establece normas más estrictas sobre el manejo y protección de datos personales, esto incluye el manejo seguro y legal de la información personal de los usuarios o clientes que puedas recopilar (Ley N° 19.628 Protección de la vida privada, 1999).

- **Propiedad Intelectual:** La propiedad intelectual en Chile está protegida por la Ley N° 17.336 sobre Propiedad Intelectual, que abarca aspectos como derechos de autor, patentes, marcas y otros derechos conexos, verificar de no estar infringiendo derechos de propiedad intelectual al desarrollar o implementar tu solución tecnológica. Esto implica respetar patentes, marcas registradas y derechos de autor de terceros (Ley N° 17.336 Propiedad intelectual, 1970).
- **Seguridad Informática:** Aunque no existe una ley específica en Chile exclusivamente dedicada a la seguridad informática, varias disposiciones en normativas como la Ley N° 19.223 sobre Delitos Informáticos y la Ley N° 19.496 sobre Protección de los Derechos de los Consumidores regulan aspectos relacionados con la seguridad y protección de datos en entornos digitales, implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger los datos y sistemas del proyecto contra amenazas cibernéticas, como ataques informáticos y brechas de seguridad (Ley N° 19.223 Tipifica figuras penales relativas a la informática, 1993) (Ley N° 19.496 Establece normas sobre protección de los derechos de los consumidores, 1997).
- **Firma Electrónica:** La Ley N° 19.799 sobre Documentos Electrónicos, Firma Electrónica y Servicios de Certificación de dicha firma regula el uso de la firma electrónica y su validez legal en transacciones y documentos electrónicos, es esencial para las empresas y organizaciones entender y cumplir con los requisitos establecidos por esta ley al implementar soluciones tecnológicas que utilicen firma electrónica, asegurando así la validez y efectividad legal de sus operaciones electrónicas (Ley N° 19.799 Sobre documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma, 2002).

- **Ley de Comercio Electrónico:** La Ley N° 19.799 sobre Comercio Electrónico establece normas para las transacciones comerciales realizadas a través de medios electrónicos, incluyendo requisitos para contratos electrónicos y responsabilidades de los proveedores de servicios, además de regular el comercio electrónico, la ley también aborda aspectos relacionados con la prestación de servicios en línea, como la publicidad digital, la contratación electrónica de servicios (Ley N° 19.799 Sobre documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma, 2002).

La consideración de aspectos legales como las Normativas es fundamental para asegurar la conformidad y el éxito de cualquier proyecto tecnológico en Chile. Cumplir con estas regulaciones no solo es un requisito legal, sino también una medida estratégica para mitigar riesgos y garantizar la confianza de los usuarios y clientes. La adecuada gestión de la privacidad de los datos, la protección de la propiedad intelectual, la seguridad de la información, y el uso correcto de firmas y comercio electrónicos no solo protege al proyecto de posibles litigios y sanciones, sino que también fortalece la reputación y la competitividad en un entorno digital cada vez más regulado y exigente. Por lo tanto, integrar estos aspectos desde las etapas iniciales de planificación y diseño es crucial para establecer bases sólidas y sostenibles para el desarrollo y operación del proyecto.

2.2.2 Análisis y criterios de selección de metodologías

Las metodologías de gestión de proyectos juegan un papel fundamental en el éxito y la eficiencia de cualquier iniciativa empresarial o tecnológica. Estas metodologías ofrecen estructuras y enfoques sistemáticos para planificar, ejecutar y controlar proyectos, asegurando que se alcancen los objetivos de manera eficaz. Desde las tradicionales como la Cascada hasta las más modernas como *Scrum* y *Kanban*, cada una ofrece herramientas y técnicas específicas para gestionar recursos, tiempos y riesgos.

- **Metodología Prototipado:**

El modelo de prototipos, también conocido como modelo de desarrollo evolutivo, es usado principalmente en proyectos de desarrollo de *software*. Este modelo se utiliza para dar al usuario una vista preliminar de lo que será el sistema. Dentro de los recursos que se buscan reducir al utilizar este modelo son el tiempo, pues el prototipo debe ser construido a la brevedad posible, y dinero ya que en el prototipo no se deben invertir muchos recursos (García, 2013).

La Figura 3 muestra las fases de la Metodología Prototipado.

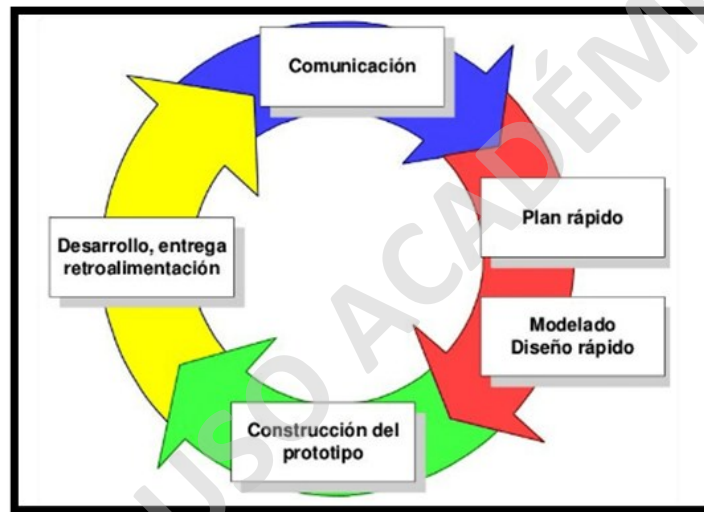


Figura 3 Metodología Prototipado

Fuente: (Saber punto, 2024)

- **Metodología Scrum:**

Scrum es un marco de trabajo ágil a través del cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos a la vez que se entregan productos de forma eficiente y creativa con el máximo valor. Así, *Scrum* es una metodología que ayuda a los equipos a colaborar y realizar un trabajo de alto impacto. La metodología *Scrum* proporciona un plan de valores, roles y pautas para ayudar a tu equipo a concentrarse en la iteración y la mejora continua en proyectos complejos. Por otra parte, deberás saber que en *Scrum* se trabaja con equipos pequeños multidisciplinarios en ciclos iterativos centrados en el cliente y se crea un producto de forma incremental (Martins, 2024).

La Figura 4 muestra las fases de la Metodología Scrum.

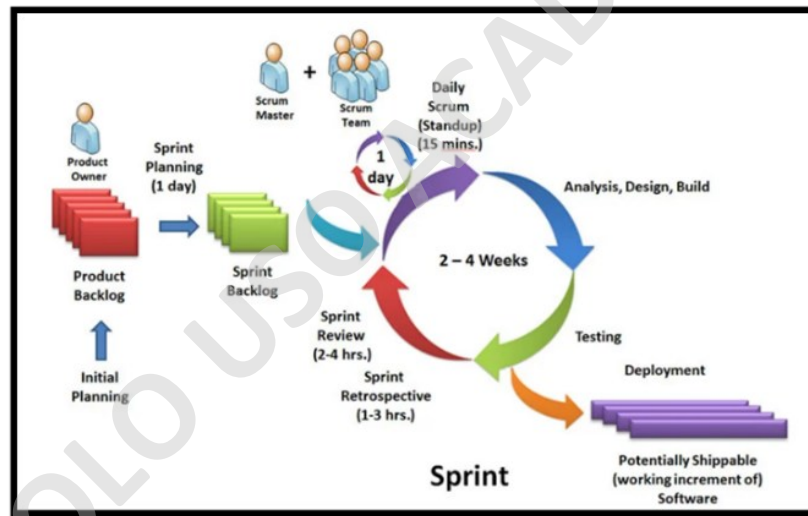


Figura 4 Metodología Scrum

Fuente: (Platzi, 2024)

- **Metodología *Kanban*:**

Kanban es una forma de ayudar a los equipos a encontrar un equilibrio entre el trabajo que necesitan hacer y la disponibilidad de cada miembro del equipo. La metodología *Kanban* se basa en una filosofía centrada en la mejora continua, donde las tareas se “extraen” de una lista de acciones pendientes en un flujo de trabajo constante.

La metodología Kanban se implementa por medio de tableros *Kanban*. Se trata de un método visual de gestión de proyectos que permite a los equipos visualizar sus flujos de trabajo y la carga de trabajo. En un tablero *Kanban*, el trabajo se muestra en un proyecto en forma de tablero organizado por columnas (Martins, 2024).

La Figura 5 muestra las fases de la Metodología *Kanban*.

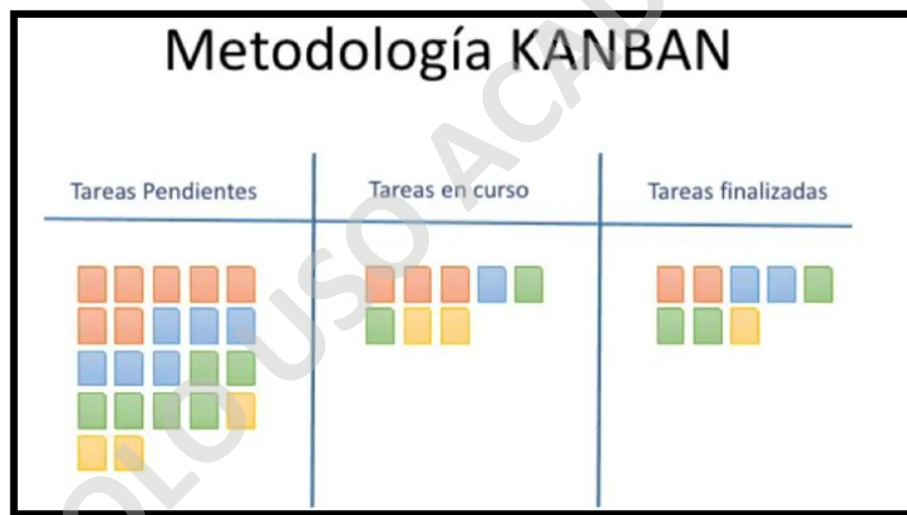


Figura 5 Metodología Kanban

Fuente: (<https://www.diegocalvo.es/>, 2024)

- **Metodología *Scrumban*:**

Scrumban es una metodología de gestión de proyectos que combina dos estrategias ágiles comunes: *Scrum* y *Kanban*. *Scrumban* se desarrolló inicialmente para ayudar a los equipos en su transición de *Scrum* a *Kanban* o viceversa. Si los equipos tienen más experiencia con una de las estrategias que con la otra, esta técnica les servirá para cambiar gradualmente de una metodología a la otra (Laoyan, 2024). Uno de los beneficios más importantes de implementar la metodología *Scrumban* es que se trata de una forma de gestión de proyectos extremadamente flexible.

La Figura 6 muestra las fases de la Metodología *Scrumban*.

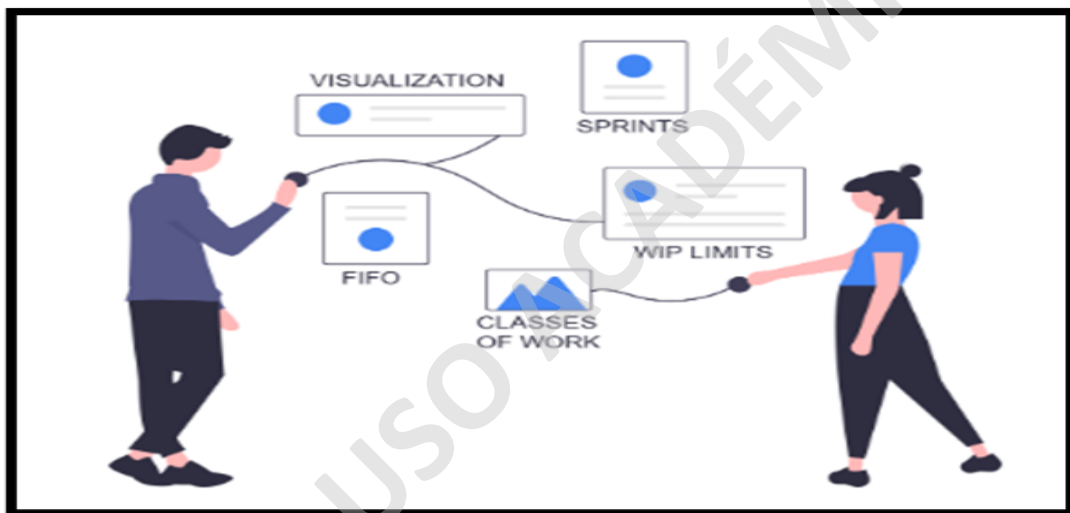


Figura 6 Metodología Scrumban

Fuente: (<https://kanbantool.com/es/>, 2024)

La Tabla 1, muestra cuadro comparativo de las Metodologías.

Tabla 1 Cuadro Comparativo de Metodologías

Metodología	Características Principales	Ventajas	Desventajas
Prototipado	Desarrollo iterativo con prototipos para retroalimentación	1. Retroalimentación temprana 2. Facilita la comunicación 3. Flexibilidad y adaptabilidad	1. Complejidad en la gestión 2. Requiere tiempo y recurso extra 3. Expectativas no realistas
Scrum	Iterativo e incremental, roles definidos	1. Adaptabilidad al cambio 2. Entregas y <i>feedback</i> temprano 3. Mejora Continua	1. Requiere compromiso del equipo 2. Complejidad en la gestión 3. No adecuado para todos los PRY
Kanban	Gestión visual del flujo de trabajo, uso de tableros	1. Gestión visual del flujo de trabajo 2. Flexibilidad y adaptabilidad 3. Mejora Continua	1. Menor estructura inicial 2. Complejidad en la gestión 3. Dependencia de gestión visual
Scrumban	Combinación de <i>Scrum</i> y <i>Kanban</i> , uso de tableros.	1. Optimización de recursos 2. Optimización flujo de trabajo 3. Mejora Continua y adaptabilidad	1. Complejidad en la gestión 2. Complejidad en la adopción 3. Potencial de confusión

Fuente: Elaboración propia

Se ha escogido la metodología *Scrum* para el proyecto debido a su enfoque ágil, que permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad ante cambios. Esta metodología facilita la entrega incremental de funcionalidades del sistema, asegurando un desarrollo continuo y basado en la retroalimentación de los usuarios finales. Además, *Scrum* promueve la colaboración constante entre los miembros del equipo, lo que es fundamental para integrar las diversas disciplinas y asegurar que el sistema satisfaga las necesidades específicas del centro.

Estudiar las distintas teorías, paradigmas, estándares, normativas, aspectos de calidad, metodologías, mejores prácticas que se adapten al proyecto dependiendo de la naturaleza de este, considerando sus ventajas y desventajas.

2.2.3 Tecnologías que tributan a la solución

Las tecnologías clave que contribuyen a la solución incluyen sistemas de gestión de bases de datos, aplicaciones web y plataformas en la nube. Estas permiten la centralización de la información, automatización de procesos, gestión eficiente de citas y pacientes, y acceso remoto seguro.

- **HaProxy:** Balanceador de carga que distribuirá por medio de *round-robin* las solicitudes a los apaches web server (Community Edition HAProxy, 2024).
- **Apache Web Server:** Servicios clúster que contendrán el sitio web desarrollado en php (Apache Server Project, 2024).
- **Mysql:** servicio clúster de escritura/lectura que contendrá la data del sitio (MySQL, 2024).
- **NFS:** Punto de montaje que prestara servicio a los Apache web server con los archivos lógicos que se deben encontrar en los clústeres (Apache Hadoop, 2024).
- **Github:** Permite a los desarrolladores almacenar, gestionar y colaborar en proyectos de código fuente debido a su control de versiones, revisión de código y gestión de incidencias (GitHub Inc, 2024).
- **Jenkins:** herramienta de automatización de código abierto utilizada para implementar integración continua (CI) y entrega continua (CD) (Jenkins Project, 2024).
- **New Relic:** Plataforma de monitoreo y gestión de rendimiento de aplicaciones (APM) que proporciona información en tiempo real sobre la salud y el rendimiento de aplicaciones web y móviles. Ayuda a identificar y resolver problemas de rendimiento y disponibilidad (New Relic Inc, 2024).

- **PHP (POO):** Lenguaje de programación orientada a objetos (POO) como clases, objetos, herencia, encapsulación y polimorfismo (Bahit, s.f.).
- **Slack:** es una plataforma de comunicación y colaboración en tiempo real diseñada para equipos. Permite a los usuarios enviar mensajes, compartir archivos, y realizar llamadas de voz y video. Slack organiza las conversaciones en canales temáticos, facilitando la colaboración y la gestión de proyectos al centralizar la comunicación y proporcionar integraciones con otras herramientas de productividad (Slack Technologies, 2024).
- **Jira:** es una herramienta de gestión de proyectos y seguimiento de incidencias desarrollada por Atlassian. Se utiliza principalmente para el seguimiento de errores, la gestión de proyectos y el desarrollo ágil de *software*. Jira permite a los equipos planificar, rastrear y gestionar el trabajo, facilitando la colaboración y la entrega de productos de alta calidad de manera eficiente (Atlassian, 2024).

2.3 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En el capítulo se establecen los fundamentos necesarios para el desarrollo del proyecto, abordando los aspectos administrativos, legales, metodológicos y tecnológicos que influyen directamente en su ejecución. Se asegura que la solución propuesta cumpla con las normativas vigentes, esté respaldada por una metodología de trabajo eficiente y cuente con tecnologías adecuadas que garanticen una implementación exitosa. Estos elementos crean un marco sólido que permite avanzar en el desarrollo del sistema, maximizando su eficacia y asegurando que se adapte a las necesidades del centro.

3 CAPÍTULO III: ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

3.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

En el siguiente capítulo se abordan las diferentes alternativas de solución para mejorar la gestión integral del Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras. Este se organiza en varias secciones que describen y evalúan distintas opciones tecnológicas, analizando su viabilidad técnica, económica y operativa. La evaluación de estas alternativas es crucial para determinar la mejor estrategia que permita optimizar los procesos administrativos y clínicos del centro, asegurando una implementación efectiva y sostenible.

3.2 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

3.2.1 Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado

- **Aspectos generales:**

Desarrollo e implementación de un sistema de gestión integral personalizado, diseñado específicamente para las necesidades del Centro Integral Pasos y Palabras. Este sistema unificará la gestión de citas, registros de pacientes, procesos financieros y documentación de terapias.

- **Tecnología involucrada:**

Lenguajes de programación: PHP para el desarrollo del *backend* del sistema, proporcionando un diseño modular y reutilizable.

Servidores web: Apache Web Server en un entorno clúster, asegurando alta disponibilidad y escalabilidad del sitio web.

Balanceador de carga: HAProxy para distribuir las solicitudes entrantes entre los servidores Apache usando el algoritmo *round-robin*.

Bases de datos: MySQL en un clúster para la gestión eficiente de la lectura y escritura de datos.

Sistema de archivos en red: NFS (*Network File System*) para proporcionar un punto de montaje compartido entre los servidores Apache, facilitando el acceso a los archivos lógicos necesarios.

Control de versiones: GitHub para el almacenamiento, gestión y colaboración en el código fuente del proyecto, facilitando la revisión de código y la gestión de incidencias.

Integración continua (CI) y entrega continua (CD): Jenkins para automatizar el proceso de integración y entrega del código, mejorando la eficiencia y reduciendo errores.

Monitoreo y gestión de rendimiento: New Relic para monitorear y gestionar el rendimiento de la aplicación, proporcionando información en tiempo real sobre la salud y el rendimiento del sistema.

Comunicación y colaboración: Slack para la comunicación en tiempo real y colaboración del equipo de desarrollo, facilitando la coordinación y la gestión del proyecto.

Gestión de proyectos: Jira para la gestión de proyectos y seguimiento de incidencias, soportando metodologías ágiles y facilitando la planificación y ejecución del trabajo.

- **Costos:**

Desarrollo: Inversión inicial significativa para el desarrollo del *software* a medida. Costos de contratación de desarrolladores, diseñadores y personal de QA.

Infraestructura: Costos asociados a la infraestructura tecnológica, incluyendo servidores, balanceadores de carga y sistemas de archivos en red.

Mantenimiento: Gastos recurrentes en mantenimiento, soporte técnico y actualizaciones.

Herramientas de *software*: Licencias y suscripciones para herramientas como New Relic, Slack y Jira.

- **Tiempos:**

Planificación y diseño: 1 mes para la fase de análisis de requisitos y diseño de la arquitectura del sistema.

Desarrollo: 3 meses para el desarrollo del sistema.

Pruebas: 1 mes para pruebas unitarias, de integración y de usuario.

Implementación y capacitación: 1 mes para el despliegue del sistema y capacitación del personal.

- **Arquitectura de la solución:**

Capa de presentación: Interfaces web personalizadas para usuarios administrativos y especialistas, desarrolladas en PHP.

Capa de negocio: Lógica de aplicación que gestiona la programación de citas, registros de pacientes, procesos financieros y documentación de terapias, implementada en PHP.

Capa de datos: Base de datos relacional centralizada (MySQL en clúster) que almacena toda la información relacionada con pacientes, citas y finanzas.

Balanceo de carga: HAProxy para distribuir las solicitudes entre los servidores web Apache.

Sistema de archivos: NFS para proporcionar un punto de montaje compartido entre los servidores Apache.

Seguridad: Estrategias de seguridad robustas, incluyendo autenticación (OAuth 2.0, JWT), autorización basada en roles, y cifrado de datos en tránsito (TLS) y en reposo.

DevOps: Uso de Jenkins para CI/CD, GitHub para control de versiones, y New Relic para monitoreo del rendimiento.

Comunicación y gestión: Uso de Slack para la comunicación del equipo y Jira para la gestión de proyectos.

3.2.2 Alternativa 2, *Software* de Mercado

- **Aspectos generales:**

Adopción de un *software* de gestión de clínicas estándar que se pueda adaptar a las necesidades del Centro Integral Pasos y Palabras.

Este *software* permitirá automatizar y unificar los procesos administrativos y clínicos del centro, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo errores.

- **Tecnología involucrada:**

Software existente: Implementación de un *software* estándar del mercado, como AgendaPro o Sistema Integrado de Salud (SIS).

Plataforma: Puede ser una solución SaaS (*Software as a Service*) alojada en la nube o un sistema instalado localmente en la infraestructura del centro.

Integración: Adaptación e integración del *software* con los sistemas existentes mediante APIs y herramientas de integración como MuleSoft o Zapier.

Personalización: Personalización limitada del *software* estándar mediante módulos y configuraciones ofrecidas por el proveedor.

- **Costos:**

Licenciamiento y suscripción: Menor inversión inicial comparada con el desarrollo a medida, pero con posibles costos de licenciamiento y suscripción mensual/anual.

Adaptación e integración: Costos de adaptación e integración con los sistemas existentes del centro.

Soporte y actualizaciones: Gastos recurrentes en soporte y actualizaciones proporcionadas por el proveedor del *software*.

- **Tiempos:**

Evaluación y selección: 1 mes para la evaluación y selección del *software* más adecuado.

Adaptación y configuración: 1-2 meses para la adaptación e integración del *software* con los sistemas existentes.

Pruebas y capacitación: 1 mes para pruebas del sistema y capacitación del personal.

- **Arquitectura de la solución:**

Capa de presentación: Interfaces estándar proporcionadas por el *software*, con personalización limitada a través de configuraciones.

Capa de negocio: Lógica de aplicación predefinida por el *software*, con posibilidades de configuración y personalización según las necesidades del centro.

Capa de datos: Base de datos gestionada por el proveedor del *software*, con opciones de integración para importar y exportar datos.

Seguridad: Medidas de seguridad integradas por el proveedor del *software*, cumpliendo con estándares de la industria para protección de datos sensibles.

Integración: Uso de APIs y herramientas de integración (MuleSoft, Zapier) para conectar el *software* con otros sistemas del centro.

3.3 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad es un análisis exhaustivo que evalúa la viabilidad de un proyecto desde múltiples perspectivas para determinar si debe llevarse a cabo. Generalmente, se divide en tres áreas principales: técnica, económica y operativa.

Cada área de factibilidad se evalúa mediante parámetros específicos y se le asignan puntajes y ponderaciones para determinar su importancia relativa. Los resultados se utilizan para tomar una decisión informada sobre la viabilidad del proyecto.

La Tabla 2, muestra como los resultados obtenidos son visualizados en una matriz de ponderación que considera los siguientes parámetros y porcentajes:

Tabla 2 Ponderación de Alternativas

Descripción	Ponderación
Factibilidad Económica	50%
Factibilidad Operativa	30%
Factibilidad Técnica	20%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia

3.3.1 Factibilidad Técnica

- **Parámetros Por Considerar:**

Disponibilidad de Tecnología: Evalúa si las tecnologías necesarias para desarrollar y mantener el sistema están disponibles.

Capacidad del Equipo: Verifica si el equipo de desarrollo tiene las habilidades necesarias.

Integración con Sistemas Existentes: Analiza cómo el nuevo sistema se integrará con los sistemas existentes (si los hay).

Escalabilidad y Flexibilidad: Considera la capacidad del sistema para crecer y adaptarse a nuevas necesidades.

Seguridad: Revisa las medidas de seguridad para proteger la información sensible.

- **Forma de Evaluar:**

Disponibilidad de Tecnología: Consulta con proveedores de tecnología y revisa documentación técnica.

Capacidad del Equipo: Realiza una evaluación de las habilidades del equipo y, si es necesario, planea capacitación.

Integración con Sistemas Existentes: Realiza un análisis de compatibilidad y planifica pruebas de integración.

Escalabilidad y Flexibilidad: Investiga soluciones tecnológicas que permitan escalabilidad y flexibilidad.

Seguridad: Realiza una auditoría de seguridad y consulta con expertos en ciberseguridad.

▪ **Puntajes por Otorgar:**

La Tabla 3, muestra los criterios y puntajes de evaluación para la Factibilidad Técnica.

Tabla 3 Puntajes de Evaluación de Factibilidad Técnica

Descripción	Puntos
Cumple	5
Cumple Parcialmente	3
Cumple mínimamente	1

Fuente: Elaboración propia

▪ **Ponderación:**

La Tabla 4, muestra los criterios y su respectiva ponderación de evaluación para la Factibilidad Técnica.

Tabla 4 Ponderación de Criterios de Factibilidad Técnica

Descripción	Ponderación
Disponibilidad de Tecnología	25%
Capacidad del Equipo	25%
Integración con Sistemas Existentes	20%
Escalabilidad y Flexibilidad	20%
Seguridad	10%

Fuente: Elaboración propia

▪ **Evaluación Alternativa 1 – Desarrollo de *Software* Personalizado**

Disponibilidad de Tecnología: Las tecnologías se encuentran en Chile y poseen soporte vigente. (5 Puntos)

Capacidad del Equipo: El equipo cuenta con experiencia en el manejo de herramientas y *software* que se utilizaran. (5 Puntos)

Integración con Sistemas Existentes: El sistema podrá realizar carga a la base de datos desde fuentes como Excel, CSV, txt, Access, dbo. (5 Puntos)

Escalabilidad y Flexibilidad: Al sistema se pueden incorporar nuevos módulos a medida que las necesidades aparezcan. (5 Puntos)

Seguridad: Se realizarán pruebas *Ethical Hacking* y de vulnerabilidades para garantizar la seguridad del producto. (5 Puntos)

La Tabla 5, muestra los resultados de la Factibilidad Técnica de la Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado.

Tabla 5 Factibilidad Técnica Alternativa 1

Descripción	Puntaje	Ponderación
Disponibilidad de Tecnología (25%)	5	25%
Capacidad del Equipo (25%)	5	25%
Integración con Sistemas Existentes (20%)	5	20%
Escalabilidad y Flexibilidad (20%)	5	20%
Seguridad (10%)	5	10%
Total	25	100%

Fuente: Elaboración propia

▪ **Evaluación Alternativa 2 – Software de Mercado**

Disponibilidad de Tecnología: El *software* se encuentra disponible en Chile y Latinoamérica con soporte vigente. (5 Puntos)

Capacidad del Equipo: El equipo no se encuentra familiarizado con el producto. (3 Puntos)

Integración con Sistemas Existentes: El *software* permite integración solo con la fuente de datos Access. (3 Puntos)

Escalabilidad y Flexibilidad: El *software* no permite implementar nuevas funcionalidades. (1 Puntos)

Seguridad: *Software* cuenta con versionamiento lo cual permite tener una aplicación segura sin vulnerabilidades. (5 Puntos)

La Tabla 6, muestra los resultados de la Factibilidad Técnica de la Alternativa 2, *Software* de Mercado.

Tabla 6 Factibilidad Técnica Alternativa 2

Descripción	Puntaje	Ponderación
Disponibilidad de Tecnología (25%)	5	25%
Capacidad del Equipo (25%)	3	15%
Integración con Sistemas Existentes (20%)	3	12%
Escalabilidad y Flexibilidad (20%)	1	4%
Seguridad (10%)	5	10%
Total	17	66%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 7, muestra el resumen de ambas propuestas:

Tabla 7 Resumen de factibilidad técnica.

Descripción	Software Personalizado		Software de Mercado	
	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación
Disponibilidad de Tecnología (25%)	5	25%	5	25%
Capacidad del Equipo (25%)	5	25%	3	15%
Integración con Sistemas Existentes (20%)	5	20%	3	12%
Escalabilidad y Flexibilidad (20%)	5	20%	1	4%
Seguridad (10%)	5	10%	5	10%
Total	25	100%	17	66%

Fuente: Elaboración Propia

La Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado recibe la mejor puntuación.

3.3.2 Factibilidad Económica

- **Parámetros Por Considerar:**

Costos de Desarrollo: Presupuesta los costos asociados al desarrollo del sistema.

Ahorro en Tiempo y Costos Operativos: Estima el ahorro en tiempo y costos operativos debido a la automatización.

Costos de Mantenimiento: Considera los costos a largo plazo para mantener y actualizar el sistema.

Retorno de Inversión (ROI): Calcula el ROI proyectado para justificar la inversión.

- **Forma de Evaluar:**

Costos de Desarrollo: Realiza una estimación basada en el alcance del proyecto.

Costos de Mantenimiento: Calcula costos de soporte técnico y actualizaciones.

Retorno de Inversión (ROI): Realiza un análisis financiero proyectando beneficios.

Ahorro en Tiempo y Costos Operativos: Calcula el tiempo actualmente invertido en tareas manuales.

- **Puntajes por Otorgar:**

La Tabla 8, muestra los criterios y puntajes de evaluación para la Factibilidad Económica.

Tabla 8 Puntajes de Evaluación de Factibilidad Económica

Descripción	Puntos
Viabilidad Alta	5
Viabilidad Media	3
Viabilidad baja	1

Fuente: Elaboración Propia

- **Ponderación:**

La Tabla 9, muestra los criterios y su respectiva ponderación de evaluación para la Factibilidad Económica.

Tabla 9 Ponderación de Criterios de Factibilidad Económica

Descripción	Ponderación
Costos de Desarrollo	30%
Ahorro en Tiempo y Costos Operativos	30%
Costos de Mantenimiento	20%
Retorno de Inversión	20%

Fuente: Elaboración propia

- **Componentes del TCO (*Total Cost of Ownership*, o Coste Total de la Propiedad)**

- **Costos Iniciales**

Compra: Costo de adquisición del *hardware* y *software*.

Instalación: Costos de implementación y configuración inicial.

Capacitación: Gastos relacionados con la formación del personal para usar el sistema.

- **Costos Operativos**

Mantenimiento: Costos de mantenimiento y soporte técnico.

Actualizaciones: Gastos relacionados con actualizaciones de *hardware* y *software*.

Licencias y Suscripciones: Pagos recurrentes por licencias de *software* y suscripciones.

- **Evaluación Alternativa 1 – Desarrollo de *Software* Personalizado**

Costos de Desarrollo: Presupuesta los costos asociados al desarrollo del sistema.

Ahorro en Tiempo y Costos Operativos: Estima el ahorro en tiempo y costos operativos debido a la automatización.

Costos de Mantenimiento: Considera los costos a largo plazo para mantener y actualizar el sistema.

Retorno de Inversión (ROI): Calcula el ROI proyectado para justificar la inversión.

- **Costos Iniciales (CLP):**

Compra de *hardware* y *software*: \$2.500.000

Instalación y configuración: \$2.500.000

Capacitación: \$500.000

- **Costos Operativos Anuales (CLP):**

Mantenimiento y soporte: \$750.000

Actualizaciones: \$500.000

Licencias y Hosts: \$1.000.000

La Tabla 10, muestra los valores TCO de la Alternativa 1 a 4 años, Desarrollo de *Software* Personalizado considerando los costos iniciales y operativos anuales.

Tabla 10 Valores TCO de la Alternativa 1 a 4 años

Categoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Costos Iniciales	\$ 5.500.000	\$ -	\$ -	\$ -	
Costos Operativos Anuales	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	
Total	\$ 7.750.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$ 2.250.000	\$14.500.000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 11, muestra los resultados de la Factibilidad Económica de la Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado.

Tabla 11 Factibilidad Económica Alternativa 1

Descripción	Puntaje	Ponderación
Costos de Desarrollo (30%)	3	18%
Ahorro en Tiempo y Costos Operativos (30%)	5	30%
Costos de Mantenimiento (20%)	5	20%
Retorno de Inversión (20%)	5	20%
Total	18	90%

Fuente: Elaboración propia

▪ Evaluación Alternativa 2 – *Software* de Mercado

Costos de Desarrollo: Presupuesta los costos asociados al desarrollo del sistema.

Ahorro en Tiempo y Costos Operativos: Estima el ahorro en tiempo y costos operativos debido a la automatización.

Costos de Mantenimiento: Considera los costos a largo plazo para mantener y actualizar el sistema.

Retorno de Inversión (ROI): Calcula el ROI proyectado para justificar la inversión.

- **Costos Iniciales (CLP):**

Compra de *hardware* y *software*: \$1.500.000

Instalación y configuración: \$1.000.000

Capacitación: \$500.000

- **Costos Operativos Anuales (CLP):**

Mantenimiento y soporte: \$2.000.000

Actualizaciones: \$1.000.000

Licencias y Host: \$400.000

La Tabla 12, muestra los valores TCO de la Alternativa 2 a 4 años, *Software* de Mercado considerando los costos iniciales y operativos anuales.

Tabla 12 Valores TCO de la Alternativa 2 a 4 años

Categoría	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
Costos Iniciales	\$ 3.000.000	\$ -	\$ -	\$ -	
Costos Operativos Anuales	\$ 3.400.000	\$ 3.400.000	\$ 3.400.000	\$ 3.400.000	
Total	\$ 6.400.000	\$ 3.400.000	\$ 3.400.000	\$ 3.400.000	\$16.600.000

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 13, muestra los resultados de la Factibilidad Económica de la Alternativa 2, *Software* de Mercado.

Tabla 13 Factibilidad Económica Alternativa 2

Descripción	Puntaje	Ponderación
Costos de Desarrollo (30%)	5	30%
Ahorro en Tiempo y Costos Operativos (30%)	3	18%
Costos de Mantenimiento (20%)	3	12%
Retorno de Inversión (20%)	3	12%
Total	14	70%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 14, muestra el resumen de ambas propuestas:

Tabla 14 Resumen de Factibilidad Económica

Descripción	Software Personalizado		Software de Mercado	
	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación
Costos de Desarrollo (30%)	3	18%	5	30%
Ahorro en Tiempo y Costos Operativos (30%)	5	30%	3	18%
Costos de Mantenimiento (20%)	5	20%	3	12%
Retorno de Inversión (20%)	5	20%	3	12%
Total	18	90%	14	70%

Fuente: Elaboración propia

La Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado recibe la mejor puntuación.

3.3.3 Factibilidad Operativa

- **Parámetros Por Considerar:**

Aceptación por Parte de los Usuarios: Evalúa la receptividad de los usuarios finales.

Impacto en las Operaciones Diarias: Analiza cómo afectará el sistema las operaciones actuales.

Capacitación Necesaria: Determina el nivel de capacitación necesario para los usuarios.

Soporte y Mantenimiento: Evalúa la disponibilidad de soporte técnico continuo.

- **Forma de Evaluar:**

Aceptación por Parte de los Usuarios: Realiza encuestas y pruebas piloto con usuarios.

Impacto en las Operaciones Diarias: Planifica pruebas de integración y escenarios de uso.

Capacitación Necesaria: Desarrolla un plan de capacitación y evalúa su implementación.

Soporte y Mantenimiento: Consulta con proveedores de soporte técnico y revisa acuerdos de servicio.

▪ **Puntajes por Otorgar:**

La

Tabla **15**, muestra los criterios y puntajes de evaluación para la Factibilidad Operativa.

Tabla 15 Puntaje de Evaluación de Factibilidad Operativa

Descripción	Puntos
Viabilidad Alta	5
Viabilidad Media	3
Viabilidad baja	1

Fuente: Elaboración propia

▪ **Ponderación:**

La Tabla 16, muestra los criterios y su respectiva ponderación de evaluación para la Factibilidad Operativa.

Tabla 16 Ponderación de Criterios de Factibilidad Operativa

Descripción	Ponderación
Aceptación por Parte de los Usuarios	30%
Impacto en las Operaciones Diarias	25%
Capacitación Necesaria	25%
Soporte y Mantenimiento	20%

Fuente: Elaboración propia

- **Evaluación Alternativa 1 – Desarrollo de *Software* Personalizado**

Aceptación por Parte de los Usuarios: Al ser un sistema diseñado en conjunto al cliente tendrá una buena aceptación.

Impacto en las Operaciones Diarias: Disminuirá los tiempos de trabajo y manualidades.

Capacitación Necesaria: Se contará con capacitaciones focalizadas por cada usuario y documentación.

Soporte y Mantenimiento: El sistema contara con soporte y mantención.

La Tabla 17, muestra los resultados de la Factibilidad Operativa de la Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado.

Tabla 17 Factibilidad Operativa Alternativa 1

Descripción	Puntaje	Ponderación
Aceptación por Parte de los Usuarios (30%)	5	30%
Impacto en las Operaciones Diarias (25%)	5	25%
Capacitación Necesaria (25%)	5	25%
Soporte y Mantenimiento (20%)	5	20%
Total	20	100%

Fuente: Elaboración propia

- **Evaluación Alternativa 2 - *Software* de Mercado**

Aceptación por Parte de los Usuarios: Al ser un *software* nuevo para el usuario costara la aceptación.

Impacto en las Operaciones Diarias: Disminuirá los tiempos de trabajo, pero aun existirán manualidades.

Capacitación Necesaria: El *software* cuenta con capacitaciones online y documentación.

Soporte y Mantenimiento: El soporte del sistema será *On-Demand* bajo la disponibilidad del fabricante.

La Tabla 18, muestra los resultados de la Factibilidad Operativa de la Alternativa 2, *Software* de Mercado.

Tabla 18 Factibilidad Operativa Alternativa 2

Descripción	Puntaje	Ponderación
Aceptación por Parte de los Usuarios (30%)	3	18%
Impacto en las Operaciones Diarias (25%)	3	15%
Capacitación Necesaria (25%)	5	25%
Soporte y Mantenimiento (20%)	3	12%
Total	13	70%

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 19 nos muestra un resumen de ambas propuestas:

Tabla 19 Resumen de Factibilidad Operativa.

Descripción	Software Personalizado		Software de Mercado	
	Puntaje	Ponderación	Puntaje	Ponderación
Aceptación por Parte de los Usuarios (30%)	5	30%	3	18%
Impacto en las Operaciones Diarias (25%)	5	25%	3	15%
Capacitación Necesaria (25%)	5	25%	5	25%
Soporte y Mantenimiento (20%)	5	20%	3	12%
Total	20	100%	13	70%

Fuente: Elaboración propia

La Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado recibe la mejor puntuación.

3.3.4 Resumen de Estudio de Factibilidad

- **Alternativa 1 – Desarrollo de *Software* Personalizado**

Costo Inicial: Alto debido al desarrollo propio del sistema.

Mantenimiento Anual: Bajo, ya que el sistema está desarrollado internamente y los costos de soporte y actualización son controlados.

- **Factores a Favor:**

- Control completo sobre el desarrollo y personalización del sistema según las necesidades específicas del Centro Integral Pasos y Palabras.
- Menor dependencia de terceros para mantenimiento y soporte.
- Posibilidad de integración directa con otros sistemas internos existentes.

- **Factores en Contra:**

- Mayor inversión inicial puede requerir un presupuesto más alto al inicio del proyecto.
- Necesidad de recursos especializados en desarrollo y mantenimiento de *software*.

- **Alternativa 2 - *Software* de Mercado**

Costo Inicial: Más bajo, ya que implica la adquisición de un *software* existente en el mercado.

Mantenimiento Anual: Más alto, debido a las licencias, soporte técnico y posibles actualizaciones necesarias.

- **Factores a Favor:**

- Menor inversión inicial, lo que puede ser beneficioso para presupuestos ajustados.
- Implementación rápida, aprovechando funcionalidades ya desarrolladas y probadas.
- **Factores en Contra:**
 - Menor flexibilidad para personalizar el *software* según necesidades específicas del centro.
 - Dependencia del proveedor del *software* para soporte, actualizaciones y modificaciones.

▪ **Evaluación de Factibilidad**

Ambas propuestas tienen sus ventajas y desventajas, y la elección depende de las prioridades y capacidades específicas del Centro Integral Pasos y Palabras:

- **Alternativa 1, Desarrollo de Software Personalizado:** Recomendado si el centro busca una solución altamente personalizada y tiene recursos para la inversión inicial más alta. Esto puede resultar en menores costos a largo plazo y mayor control sobre el sistema.
- **Alternativa 2, Software de Mercado:** Adecuado si la prioridad es minimizar costos iniciales y si las necesidades del centro pueden ser cubiertas adecuadamente por funcionalidades estándar del *software*. Sin embargo, debe considerarse la posibilidad de costos más altos a largo plazo y menor flexibilidad.

La Tabla 20, muestra el resultado final de las ponderaciones de las alternativas descritas, considerando los distintos criterios de evaluación.

Tabla 20 Ponderación Final de Alternativas

Descripción	Ponderación	Alternativa 1	Alternativa 2
Factibilidad Económica	50%	45%	35%
Factibilidad Operativa	30%	30%	21%
Factibilidad Técnica	20%	20%	13,2%

Total	100%	95%	69%
-------	------	-----	-----

Fuente: Elaboración propia

La Alternativa 1, Desarrollo de *Software* Personalizado recibe la mejor puntuación.

3.4 RESUMEN DE [METODOLOGÍAS, TEORÍAS, PARADIGMAS, ESTÁNDARES, NORMATIVAS, ASPECTOS DE CALIDAD, METODOLOGÍAS, MEJORES PRÁCTICAS] DEL PROYECTO

El proyecto se centra en el desarrollo de un sistema integral para la gestión y administración del Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras". Este sistema tiene como objetivo mejorar la eficiencia operativa, la experiencia del usuario y la gestión de recursos mediante la automatización y centralización de procesos clave. Con la implementación de este sistema, se espera optimizar las operaciones diarias del centro, reducir los errores administrativos y proporcionar una mejor atención a los usuarios.

▪ Metodologías:

Para el desarrollo del sistema se utilizará una metodología ágil, específicamente Scrum, que permite una entrega incremental y la adaptación continua a las necesidades cambiantes del centro. Scrum facilita la colaboración estrecha entre el equipo de desarrollo y los interesados, permitiendo ajustes rápidos y efectivos en función de los comentarios y necesidades emergentes. Además, se complementará con prácticas de DevOps para asegurar una integración y despliegue continuos (CI/CD), garantizando que las actualizaciones y mejoras del sistema se realicen de manera eficiente y sin interrupciones.

▪ Teorías y Paradigmas:

El desarrollo del sistema se basará en paradigmas de programación orientada a objetos (POO), utilizando lenguajes de programación como PHP. Este enfoque permite una mayor modularidad, reutilización del código y facilidad de mantenimiento del sistema. Además, la gestión del proyecto estará fundamentada en la teoría PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), proporcionando un enfoque estructurado y controlado para la planificación, ejecución y cierre del proyecto. El uso

de estas teorías y paradigmas asegurará que el proyecto se desarrolle de manera ordenada y con alta calidad técnica.

- **Estándares y Normativas:**

El sistema cumplirá con normativas locales e internacionales de protección de datos, tales como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea y la Ley de Protección de Datos Personales en Chile. Esto asegurará que la información sensible de los usuarios esté protegida contra accesos no autorizados y posibles vulneraciones. Además, se garantizará el cumplimiento de estándares de calidad y seguridad de la información, como la norma ISO 27001, proporcionando un marco robusto para la gestión de la seguridad de la información y reduciendo los riesgos asociados con la protección de datos.

- **Aspectos de Calidad:**

Para asegurar la calidad del sistema, se implementarán controles de calidad en cada fase del desarrollo, desde la planificación hasta la implementación y mantenimiento. Esto incluirá la realización de pruebas unitarias para verificar la funcionalidad de componentes individuales, pruebas de integración para asegurar que los diferentes módulos del sistema funcionen correctamente juntos, y pruebas de aceptación del usuario para confirmar que el sistema cumple con los requisitos y expectativas de los usuarios finales. Estas actividades de aseguramiento de la calidad garantizarán que el sistema sea funcional, confiable y fácil de usar.

- **Mejores Prácticas:**

En el desarrollo del sistema se seguirán las mejores prácticas de la industria para asegurar un desarrollo eficiente y de alta calidad. Esto incluirá el uso de sistemas de control de versiones, como GitHub, para gestionar el código fuente de manera efectiva y permitir la colaboración entre los miembros del equipo. Además, se utilizarán herramientas de automatización, como Jenkins, para facilitar la integración y el despliegue continuos del sistema. También se emplearán plataformas de

colaboración y seguimiento de incidencias, como Jira y Slack, para mejorar la comunicación y la gestión de tareas e incidencias. La adopción de estas mejores prácticas contribuirá a la entrega de un sistema robusto y eficiente, alineado con los objetivos del proyecto y las necesidades del Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras".

3.5 SOLUCIÓN A IMPLEMENTAR

La solución propuesta consiste en el diseño y desarrollo de un sistema web integral que unificará la gestión administrativa y clínica del Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras". Este sistema contará con módulos específicos para la gestión de citas, historial de pacientes, recursos médicos, y reportes financieros todo hecho a medida por petición del cliente.

- **Componentes Principales:**

- **Frontend:**

- Interfaz de usuario intuitiva y accesible desarrollada en HTML, CSS y JavaScript.
 - Uso de *frameworks* modernos como React.js para una experiencia de usuario dinámica y responsiva.

- **Backend:**

- API robusta desarrollada en PHP utilizando el paradigma de programación orientada a objetos.
 - Base de datos MySQL para el almacenamiento seguro y eficiente de la información.

- **Integración Continua y Despliegue Continuo (CI/CD):**

- Jenkins para la automatización de pruebas e integraciones.
 - GitHub para el control de versiones y la gestión colaborativa del código.

- **Monitoreo y Gestión de Rendimiento:**

- Implementación de New Relic para el monitoreo en tiempo real del rendimiento y la disponibilidad del sistema.
- **Comunicación y Colaboración:**
 - Uso de Slack y Jira para la comunicación en tiempo real y la gestión de tareas e incidencias.

3.6 BENEFICIOS DEL PROYECTO

El proyecto aportará importantes beneficios administrativos y económicos al centro médico. Desde el punto de vista administrativo, la implementación de un sistema web permitirá una gestión más eficiente de los recursos, optimizando el tiempo del personal y reduciendo la duplicación de tareas. La automatización de procesos rutinarios, como la programación de citas y la generación de informes, reducirá la carga administrativa, liberando tiempo para que el equipo se concentre en actividades estratégicas que agreguen mayor valor.

Económicamente, al minimizar errores y mejorar la coordinación, el sistema reducirá costos operativos asociados a ineficiencias y permitirá un mejor control financiero mediante la integración de funciones contables. Esto facilitará un seguimiento más preciso de ingresos, gastos y facturación, permitiendo una planificación financiera más efectiva. Además, la mayor satisfacción de los pacientes y la mejora en la calidad del servicio contribuirán a la fidelización y atracción de nuevos usuarios, lo que generará un impacto positivo en los ingresos del centro. A largo plazo, la escalabilidad del sistema asegurará que el centro pueda adaptarse y expandirse sin la necesidad de inversiones adicionales en tecnología, maximizando así el retorno de la inversión.

3.7 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

Según los factores evaluados en puntos anteriores el costo del proyecto varía entre \$14.500.000 a \$16.000.000 proyectado a 4 años, el primer año es el de mayor costo ya que considera la compra e implementación de la solución y esto varía entre \$6.400.000 a \$7.750.000.-

Para calcular los indicadores financieros, se ha elaborado un Flujo de Caja de la Alternativa 1 Desarrollo de *Software* Personalizado. Se ha considerado como referencia que actualmente el Centro genera ingresos anuales de \$ 50.000.000 millones de pesos chilenos y que al año 1 de implementación se estima que estos se incrementen en un 5 %, a partir del año 2, se estima que este ascienda a un 15%.

La Figura 7, muestra el Flujo de Caja de la Alternativa 1 Desarrollo de *Software* Personalizado.

Año	0	1	2	3	4	TASA	10,00%
Ingresos		\$ 5.000.000,00	\$ 5.750.000,00	\$ 6.612.500,00	\$ 7.604.375,00		
Costos Operativos	\$ -	\$ 2.250.000,00	\$ 2.250.000,00	\$ 2.250.000,00	\$ 2.250.000,00		
Total Egresos	\$ -	\$ 2.250.000,00	\$ 2.250.000,00	\$ 2.250.000,00	\$ 2.250.000,00		
FLUJO NETO	\$ -7.750.000,00	\$ 2.750.000,00	\$ 3.500.000,00	\$ 4.362.500,00	\$ 5.354.375,00		
	\$ -7.750.000	\$ 2.500.000,00	\$ 2.892.561,98	\$ 3.277.610,82	\$ 3.657.110,17		
Retorno		\$ -5.250.000,00	\$ -2.357.438,02	\$ 920.172,80	\$ 4.577.282,97		
VAN	\$4.577.282,97						
TIR	32,02%	Tasa Interna Retorno					

Figura 7 Flujo de Caja de Alternativa 1 Desarrollo de *Software* Personalizado

Fuente: Elaboración propia

▪ **Beneficios Tangibles:**

- Automatización de operaciones repetitivas
- Sustitución del trabajo manual
- Mayor velocidad en los procesos
- Posibilidad de aumentar la capacidad de atención

▪ **Beneficios Intangibles:**

- Creación de una cultura empresarial más disciplinada
- Fortalecimiento de la reputación del centro
- Mejora la satisfacción y lealtad de los pacientes y familias
- Contribución a la comunidad al ofrecer servicios más efectivos

3.8 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En conclusión, el capítulo proporcionó un análisis exhaustivo de las alternativas de solución disponibles para la implementación de un sistema de gestión integral en el Centro Integral Pasos y Palabras. A través del estudio de factibilidad, se determinó la opción más viable que cumple con los requisitos técnicos, económicos y operativos necesarios. La solución seleccionada promete mejorar significativamente la eficiencia y calidad de los servicios del centro, alineándose con su misión y visión de ofrecer un cuidado integral y de alta calidad a los niños y jóvenes. Esta evaluación y selección de la mejor alternativa sentará las bases para el éxito del proyecto en las etapas subsecuentes de diseño e implementación.

4 CAPÍTULO IV: INGENIERÍA DE REQUERIMIENTOS

4.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo, se explorarán los aspectos esenciales de la Ingeniería de Requerimientos para el proyecto. Se definirán tanto los requerimientos funcionales como los no funcionales. Además, se describirán las funcionalidades clave que el sistema debe integrar, junto con los criterios de usabilidad y rendimiento. Por último, se identificarán los actores que participarán en el proceso.

4.2 MODELO DE NEGOCIOS

La implementación de un sistema de gestión personalizado para el Centro Integral Pasos y Palabras tiene como objetivo optimizar la gestión y administración de los servicios ofrecidos, mejorando la eficiencia operativa y la calidad del cuidado al paciente. Este sistema se estructura en diferentes niveles de responsabilidad, donde el administrador del sistema supervisa la configuración y mantenimiento, el gerente de operaciones monitorea el rendimiento y coordina la atención al paciente, y el personal clínico gestiona citas y actualiza registros, lo que les permite enfocarse en el cuidado del paciente. Las funcionalidades clave incluyen la automatización de la gestión de citas y registros, la centralización de documentación clínica y financiera, así como la generación de informes detallados para la toma de decisiones informadas. Se implementa un proceso de monitoreo y mejora continua, que evalúa el desempeño y permite realizar ajustes rápidos según las necesidades emergentes del centro, mientras que se llevan a cabo evaluaciones periódicas para identificar áreas de mejora en el sistema y los procesos operativos. Los beneficios generales de esta solución incluyen la mejora en la experiencia del paciente gracias a la reducción de tiempos de espera y la disponibilidad

de información, así como la escalabilidad y adaptabilidad del sistema para crecer con el centro, asegurando una inversión a largo plazo. Además, facilita la integración con tecnologías existentes, optimizando la operativa general. Este enfoque proactivo no solo fortalece la gestión administrativa y clínica del Centro Integral Pasos y Palabras, sino que también asegura la satisfacción y el bienestar de los pacientes, contribuyendo al éxito y sostenibilidad del centro en el sector de la salud. Su funcionamiento se basa en una gestión eficiente de los pacientes, asegurando un servicio de calidad en todo momento.

La Figura 8, muestra el Diagrama de Modelo de Negocios

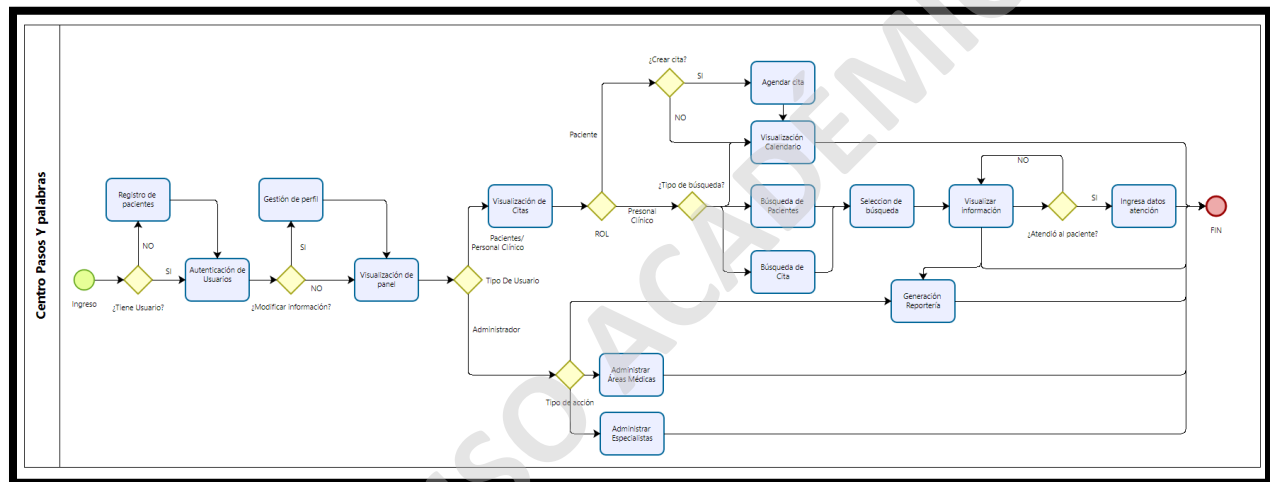


Figura 8 Diagrama Modelo de Negocios

Fuente: Elaboración propia

- Registro de Pacientes:** El proceso inicia con el registro de pacientes en el sistema. Si el usuario no tiene una cuenta, debe registrarse para poder continuar con el flujo de trabajo.
- Autenticación de Usuarios:** Después de registrarse, o si ya tiene una cuenta, el usuario se autentica ingresando sus credenciales para acceder al sistema.
- Gestión de Perfil:** Una vez autenticado, el usuario tiene la opción de gestionar su perfil. Si decide modificar su información personal, puede realizar los cambios necesarios antes de guardar los datos.

- d) **Visualización de Panel:** Si el usuario no modifica su perfil, accede al panel de control, que le permite ver las funciones disponibles de acuerdo con su tipo de usuario (paciente, personal clínico o administrador).
- e) **Visualización de Citas:** Los pacientes y el personal clínico pueden ver el listado de citas programadas. Dependiendo del tipo de usuario, se muestran diferentes vistas y opciones.
- f) **Agendar Cita:** Los pacientes tienen la opción de agendar una nueva cita seleccionando la fecha y el especialista deseado. Si no desean crear una nueva cita, pueden visualizar el calendario.
- g) **Búsqueda de Cita:** El personal clínico puede realizar una búsqueda específica de una cita utilizando diferentes criterios, como la fecha, el nombre del paciente o el especialista asignado. Una vez encontrada la cita, se puede visualizar su información o proceder con la atención del paciente según lo planificado.
- h) **Visualización de Calendario:** En esta fase, el usuario, tanto paciente como personal clínico, puede visualizar el calendario de citas para organizar y gestionar mejor la agenda, ya sea para agendar o consultar citas previamente establecidas.
- i) **Búsqueda de Pacientes:** El personal clínico puede buscar a los pacientes existentes para verificar su historial o gestionar su atención. También pueden buscar citas previamente agendadas para modificarlas o consultarlas.
- j) **Selección de Búsqueda:** Aquí, el personal clínico o el administrador selecciona el tipo de búsqueda que desea realizar: puede buscar información sobre un paciente específico o sobre una cita en particular para acceder a los detalles necesarios.
- k) **Visualización de Información:** Después de buscar un paciente o una cita, el personal clínico puede visualizar la información detallada del paciente, incluyendo su historial médico, tratamientos previos, y cualquier otra información relevante para la atención.
- l) **Ingreso de Datos de Atención:** Después de atender al paciente, el personal clínico puede ingresar la información relacionada con la atención brindada.

- m) **Generación de Reportería:** Los administradores y el personal autorizado pueden generar reportes a partir de los datos ingresados en el sistema. Estos reportes se utilizan para análisis y toma de decisiones.
- n) **Administrar Áreas Médicas:** Los administradores del sistema tienen la capacidad de gestionar las diferentes áreas médicas del centro, pudiendo crear, modificar o eliminar especialidades.
- o) **Administrar Especialistas:** Además de las áreas médicas, los administradores también pueden gestionar la lista de especialistas, asignando o eliminando profesionales en cada área médica.

4.3 MODELO DE REQUERIMIENTOS

La correcta identificación de los requerimientos del proyecto es fundamental para el desarrollo de este, ya que, se definen con precisión las necesidades y expectativas que el sistema debe cumplir. Esto permite evitar malentendidos durante el proceso de desarrollo, minimizar riesgos y asegurar que el producto final responda de manera efectiva a las necesidades detectadas. Los requerimientos se clasifican en funcionales, siendo estos los que detallan las características específicas del sistema y los no funcionales, que detallan las condiciones bajo las cuales estas funcionalidades deben ejecutarse, tales como el rendimiento, la seguridad o la escalabilidad.

En la Figura 9, presenta los requerimientos relacionados con la implementación y configuración del sistema:

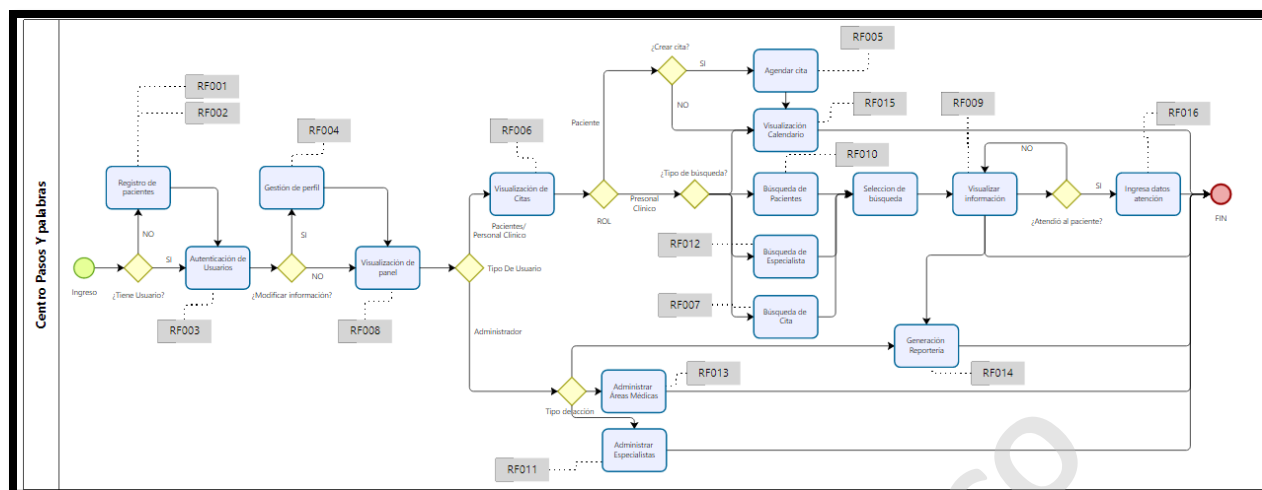


Figura 9 Modelo de Requerimientos

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Requerimientos Funcionales

Los requerimientos funcionales son fundamentales para delinear las capacidades operativas y características esenciales. Estos establecen las especificaciones precisas que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades de los usuarios y alcanzar los objetivos del proyecto.

Desde la Tabla 21 a la Tabla 36 se presentan los requerimientos funcionales del sistema.

Tabla 21 RF 001 Registro de Pacientes

RF001	Registro de Pacientes
Propósito	Registro de usuarios en el sistema
Entrada	Datos del registro: nombre, apellido, rut, fecha nacimiento, teléfono, correo, contraseña
Proceso	Registro de paciente
Salida	Registro exitoso
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22 RF002 Creación de Usuarios Centro Médico

RF002	Creación de Usuarios Centro Médico
-------	------------------------------------

Propósito	Creación de usuarios administrativos en el sistema
Entrada	Datos del registro: nombre, apellido, usuario, correo, contraseña
Proceso	Registro de usuario
Salida	Registro exitoso
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 RF003 Autenticación de Usuarios

RF003	Autenticación de Usuarios
Propósito	Inicio de sesión de usuarios en el sistema
Entrada	Datos de autenticación: usuario, contraseña
Proceso	Validación de datos
Salida	Autenticación exitosa
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24 RF004 Gestionar Perfiles

RF004	Gestionar Perfiles
Propósito	Permite visualizar y modificar perfil a los usuarios
Entrada	Datos de perfil de usuario: nombre, apellido, usuario, correo, contraseña
Proceso	Almacenado y entrega de información del perfil de usuario
Salida	Modificación y visualización de información
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 RF005 Agendar Cita

RF005	Agendar Cita
Propósito	Registro de cita de los pacientes
Entrada	Datos del registro: área médica, médico, fecha, hora, asunto
Proceso	Registro de cita
Salida	Registro exitoso
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26 RF006 Visualización de Cita

RF006	Visualización de Cita
Propósito	Visualización de cita agendada por el paciente
Entrada	Datos de visualización: palabra clave, médico
Proceso	Visualización de cita
Salida	Visualización de cita, asunto, paciente, médico, estado, fecha
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27 RF007 Búsqueda de Cita

RF007	Búsqueda de Cita
Propósito	Búsqueda de cita por paciente, fecha o médico
Entrada	Datos de búsqueda: palabra clave, paciente, médico, fecha
Proceso	Búsqueda cita
Salida	Visualización de cita, asunto, paciente, médico, estado, fecha
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28 RF008 Visualización *Dashboard* de Inicio

RF008	Visualización Dashboard de Inicio
Propósito	Visualización de panel estadístico como inicio de sitio
Entrada	Inicio de sesión de usuario personal clínico
Proceso	<i>Dashboard</i> estadístico
Salida	Visualización de total de citas por día, total de pacientes, total de especialistas, total áreas médicas
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29 RF009 Visualizar Información

RF009	Visualizar Información
Propósito	Visualizar información referente a los pacientes, especialistas y citas
Entrada	Datos de selección: personal clínico, pacientes, especialistas, citas
Proceso	Visualización de información
Salida	Visualización de información de acuerdo con la selección realizada
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30 RF010 Búsqueda de Pacientes

RF010	Búsqueda de Pacientes
Propósito	Búsqueda de paciente por palabra clave
Entrada	Datos de paciente: búsqueda por rut, nombre, dirección, mail o teléfono
Proceso	Búsqueda de paciente
Salida	Visualización de paciente según filtro aplicado
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 RF011 Administrar especialistas

RF011	Administrar Especialistas
Propósito	Consultar, modificar o crear especialistas
Entrada	Datos de especialista: nombre, apellido, rut, dirección, correo, teléfono, área
Proceso	Administración de especialistas
Salida	Modificación y visualización de información
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32 RF012 Búsqueda de Especialista

RF012	Búsqueda de Especialista
Propósito	Búsqueda de especialista por palabra clave
Entrada	Datos de especialista: búsqueda por rut, nombre, dirección, mail, teléfono, dirección o área
Proceso	Búsqueda de especialista
Salida	Visualización de especialista según filtro aplicado
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33 RF013 Administrar Áreas Médicas

RF013	Administrar Áreas Médicas
Propósito	Consultar, modificar o crear áreas médicas
Entrada	Datos del registro: nombre de especialidad
Proceso	Administración de áreas médicas
Salida	Modificación y visualización de información
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 34 RF014 Generación Reportería

RF014	Generación Reportería
Propósito	Generación de reportes estadísticos, métricas y finanzas
Entrada	Datos de reporte: paciente, médico, estado, pago, fecha inicio, fecha fin Datos de reporte liquidaciones: médico, fecha inicio, fecha fin
Proceso	Generación de reportes
Salida	Visualización de información de acuerdo con los filtros aplicados
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 RF015 Visualización de Calendario

RF015	Visualización de Calendario
Propósito	Visualizar las citas dentro del día, semana o mes
Entrada	Datos de calendario: médico
Proceso	Visualización de calendario
Salida	Visualización de citas dentro del periodo seleccionado
Prioridad	Alta.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 36 RF016 Ingreso de Datos

RF016	Ingreso de datos
Propósito	Ingresar los datos referentes a la atención médica
Entrada	Datos de paciente: nombre, apellido, rut, fecha, nota médica, comentarios internos
Proceso	Ingreso de datos atención
Salida	Registro exitoso
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

4.3.2 Características de los usuarios del sistema

El sistema de gestión del Centro Integral Pasos y Palabras está diseñado para ser utilizado por tres tipos principales de usuarios: pacientes, personal clínico y administradores del sistema. Cada tipo de usuario tiene características y necesidades específicas que influyen en su interacción con el sistema.

1) Paciente

- **Descripción:** El paciente es el usuario final del servicio de atención médica del centro. Su interacción con el sistema es principalmente a través de funciones de autogestión de citas, visualización de su historial clínico y recepción de recordatorios.
- **Características:**
 - **Acceso limitado:** El paciente solo puede acceder a información personal, como su historial médico, citas programadas y resultados de estudios autorizados.
 - **Interfaz simple:** La interfaz del paciente es intuitiva, con opciones claras para la solicitud de citas, visualización de informes y contacto con el centro.
 - **Autogestión de citas:** El paciente puede solicitar, modificar y cancelar citas desde cualquier dispositivo, con recordatorios automáticos.
 - **Seguridad y privacidad:** Tiene acceso controlado y protegido por autenticación, asegurando la confidencialidad de sus datos.

2) Personal Clínico

- **Descripción:** El personal clínico incluye fonoaudiólogos, psicólogos, terapeutas y otros profesionales de la salud. Son responsables de la atención al paciente y de la actualización de sus registros clínicos en el sistema.
- **Características:**

- **Acceso a historial médico:** El personal clínico tiene acceso a los registros médicos completos de los pacientes, con permisos específicos para editar o añadir información clínica.
- **Registro y actualización de notas clínicas:** Puede añadir diagnósticos, resultados de estudios, recomendaciones y programar seguimientos directamente en el sistema.
- **Interacción en tiempo real:** Tiene la capacidad de revisar la disponibilidad de citas y coordinar la atención de los pacientes de manera eficiente.
- **Seguridad y permisos específicos:** Los profesionales clínicos cuentan con niveles de acceso controlado para proteger la información sensible, garantizando el cumplimiento de normativas de seguridad de la información.

3) Administrador del Sistema

- **Descripción:** El administrador del sistema es el usuario encargado de la gestión técnica y operativa del sistema. Su rol incluye la configuración, mantenimiento y soporte del sistema de gestión.
- **Características:**
 - **Acceso completo:** Tiene permisos para acceder y modificar todas las secciones del sistema, incluida la administración de usuarios y la configuración de seguridad.
 - **Gestión de usuarios:** El administrador puede crear, modificar y eliminar cuentas de usuario, asignando roles y permisos según las responsabilidades del personal.
 - **Monitorización del sistema:** Puede acceder a estadísticas y métricas de rendimiento del sistema, asegurando su funcionamiento continuo.
 - **Seguridad avanzada:** El administrador gestiona las políticas de seguridad del sistema, incluyendo el cifrado de datos, autenticación de usuarios y cumplimiento con normativas de protección de datos.

- **Mantenimiento y actualizaciones:** Es responsable de realizar actualizaciones del sistema, asegurar copias de seguridad periódicas y gestionar la integración con otros sistemas del centro.

4) Gerente del centro

- **Descripción:** El gerente del centro tienen un rol estratégico y de supervisión. Su acceso al sistema está enfocado en el monitoreo de la situación financiera, el rendimiento general del centro y la generación de informes para la toma de decisiones.
- **Características:**
 - **Acceso a reportes financieros:** Los dueños del centro pueden ver reportes detallados sobre el estado financiero del centro, incluyendo ingresos, gastos, balances mensuales y tendencias.
 - **Supervisión del rendimiento general:** Tienen acceso a informes que resumen el rendimiento clínico y operativo del centro, como el número de pacientes atendidos, utilización de recursos y eficiencia de las operaciones.
 - **Toma de decisiones informada:** Pueden generar informes personalizados que les permitan evaluar la situación actual del centro y planificar estratégicamente el crecimiento o mejoras operativas.
 - **Permisos de solo lectura:** Aunque pueden acceder a datos sensibles relacionados con la operación y finanzas, su rol es mayormente de consulta, sin la capacidad de modificar registros operativos o clínicos.
 - **Visualización de indicadores clave (KPIs):** Tienen acceso a un panel de control con indicadores clave del desempeño del centro (KPIs), como rentabilidad, ocupación y satisfacción del paciente.

Esta clasificación asegura que cada usuario tenga una experiencia personalizada y adecuada a sus necesidades y responsabilidades dentro del sistema, optimizando la interacción y seguridad en la gestión del centro.

4.3.3 Propósito del Sistema

El sistema de gestión implementado en el Centro Integral Pasos y Palabras tiene los siguientes propósitos:

- Optimizar la administración de los servicios ofrecidos, permitiendo una gestión eficiente de citas, registros clínicos y documentación administrativa.
- Mejorar la atención al paciente, facilitando la coordinación entre el personal clínico y los pacientes mediante recordatorios automáticos, gestión de citas y acceso rápido a la información médica.
- Centralizar la documentación clínica y financiera, proporcionando un repositorio seguro donde se almacene y gestione toda la información relevante de los pacientes y las finanzas del centro.
- Facilitar la toma de decisiones estratégicas, mediante la generación de informes personalizados que resuman tanto el rendimiento operativo como el estado financiero del centro.
- Asegurar el cumplimiento normativo, garantizando que la gestión de la información médica y financiera cumpla con normativas vigentes.
- Escalar junto al crecimiento del centro, adaptándose a un mayor número de pacientes, usuarios y datos sin afectar el rendimiento del sistema.
- Integrar tecnologías existentes y futuras, permitiendo la conectividad con sistemas de facturación, telemedicina y otras herramientas necesarias para mejorar la eficiencia operativa.
- Mejorar la experiencia del usuario, proporcionando una interfaz intuitiva para los diferentes roles, incluidos pacientes, personal clínico, administradores y dueños del centro.

Con estas funcionalidades, el sistema busca mejorar la eficiencia operativa del centro, asegurar una atención de calidad a los pacientes y contribuir al crecimiento sostenible del negocio a largo plazo.

4.3.4 Restricciones Generales

Las restricciones relacionadas con la implementación y operación del sistema de gestión del Centro Integral Pasos y Palabras son:

- **Acceso Basado en Roles:** El sistema estará diseñado para ser utilizado por distintos niveles de usuarios (pacientes, personal clínico, administradores y dueños del centro), con permisos y niveles de acceso específicos según el rol de cada usuario, garantizando la seguridad y confidencialidad de la información.
- **Infraestructura de Servidores:** La implementación del sistema se llevará a cabo en servidores en la nube, lo que implica que el rendimiento y la capacidad de almacenamiento estarán sujetos a las limitaciones del servicio de la nube seleccionado.
- **Conectividad y Accesibilidad:** El sistema debe ser accesible desde cualquier dispositivo (computadoras, *tablets* y *smartphones*) con una conexión a internet estable, lo que puede verse afectado por problemas de conectividad de red o limitaciones del equipo del usuario final.
- **Cumplimiento Normativo:** El sistema debe cumplir con normativas de protección de datos, lo que puede restringir el acceso y almacenamiento de ciertos tipos de información, así como requerir medidas adicionales de seguridad.
- **Capacidad de Almacenamiento:** El almacenamiento de datos clínicos y financieros deberá ser lo suficientemente flexible para escalar con el crecimiento del centro, asegurando la capacidad de almacenamiento sin comprometer el rendimiento.
- **Recolección y Seguridad de Datos:** Los datos ingresados al sistema por los usuarios deben ser capturados y procesados de manera segura, implementando medidas de cifrado y protección de la información para evitar brechas de seguridad o accesos no autorizados.

- **Mantenimiento y Actualización del Sistema:** El sistema debe ser mantenido regularmente, lo que incluye actualizaciones de *software*, corrección de errores y mejoras de seguridad. El tiempo de inactividad deberá minimizarse para no interrumpir el flujo de trabajo del centro.

Estas restricciones establecen los parámetros dentro de los cuales el sistema debe operar y son cruciales para asegurar su implementación y funcionamiento eficiente en el Centro Integral Pasos y Palabras.

4.3.5 Requisitos Específicos del Producto

El Centro Integral Pasos y Palabras, con el objetivo de optimizar su gestión y asegurar un servicio eficiente y confiable, establece los siguientes requisitos específicos para su sistema de gestión:

- **Alta Disponibilidad y Accesibilidad:** El sistema debe estar disponible en todo momento, garantizando que tanto el personal clínico como los pacientes puedan acceder a la plataforma las 24 horas del día, los 7 días de la semana para agendar citas, consultar información médica o generar informes financieros.
- **Interfaz de Usuario Intuitiva:** La interfaz debe ser intuitiva y fácil de usar para permitir que los usuarios, desde los pacientes hasta los administradores y dueños del centro, interactúen con el sistema eficientemente, reduciendo al mínimo la curva de aprendizaje.
- **Infraestructura Escalable en la Nube:** El sistema será implementado en una infraestructura que permita el escalamiento según el aumento en la cantidad de pacientes y datos generados, asegurando que la plataforma pueda manejar un volumen creciente de registros sin comprometer su rendimiento.
- **Gestión Configurable de Citas y Alertas:** La configuración de las citas y alertas debe ser flexible y personalizable, permitiendo que tanto pacientes como el personal clínico reciban notificaciones automáticas basadas en la agenda y las necesidades del centro.

- **Seguridad y Protección de Datos:** Se deben implementar mecanismos de seguridad robustos que incluyan cifrado de datos, autenticación multifactorial y roles de acceso restringido, garantizando la protección de los datos sensibles tanto de los pacientes como de las finanzas.
- **Centralización de la Información:** Toda la información clínica y financiera del centro debe estar centralizada en un solo sistema, facilitando su acceso y garantizando su integridad y disponibilidad en todo momento.
- **Monitoreo y Generación de Informes:** El sistema debe permitir la generación de informes detallados tanto para la toma de decisiones clínicas como para la gestión financiera del centro, asegurando que los dueños puedan acceder a datos clave sobre el rendimiento del negocio y la satisfacción de los pacientes.

Estos requisitos están diseñados para asegurar que el sistema de gestión del Centro Integral Pasos y Palabras sea robusto, confiable y eficiente, apoyando tanto la operación clínica como administrativa del centro.

4.3.6 Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales son aspectos cruciales que definen la calidad y el rendimiento de un sistema. A diferencia de los requisitos funcionales que describen lo que el sistema debe hacer, los requisitos no funcionales especifican cómo debe comportarse el sistema en términos técnicos.

Desde la Tabla 37 a la Tabla 42 se presentan los requerimientos no funcionales del sistema.

Tabla 37 RNF001 Interfaz Intuitiva

RNF001	Interfaz Intuitiva
Propósito	Garantizar que la interfaz de usuario sea fácil de usar
Entrada	No aplica
Proceso	Diseño e interacción

Salida	Aplicación intuitiva
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38 RNF002 Soporte de Concurrencia

RNF002	Soporte de Concurrencia
Propósito	Permitir que múltiples usuarios accedan simultáneamente
Entrada	No aplica
Proceso	Implementar mecanismos que permitan la concurrencia del <i>software</i>
Salida	Múltiples operaciones en simultáneo
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 RNF003 Seguridad de Datos

RNF003	Seguridad de Datos
Propósito	Proteger la información médica y personal mediante cifrado
Entrada	No aplica
Proceso	Implementar mecanismos de seguridad para proteger los datos de los usuarios, como el cifrado, la autenticación y la autorización
Salida	Datos de los usuarios protegidos
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40 RNF004 Cumplimiento Normativo

RNF004	Cumplimiento Normativo
Propósito	Asegurar el cumplimiento de normativas de protección de datos como GDPR o HIPAA
Entrada	No aplica
Proceso	Implementar los cumplimientos necesarios para estar en régimen con la normativa
Salida	Cumplimiento de normas
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41 RNF005 Escalabilidad del Sistema

RNF005	Escalabilidad del Sistema
Propósito	Asegurar que el sistema pueda crecer con el número de usuarios y datos sin perder rendimiento
Entrada	No aplica
Proceso	Implementar mecanismos para escalar la aplicación, como el uso de una arquitectura
Salida	Aplicación estable
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42 RNF006 Visualización de Calendario

RNF006	Visualización de Calendario
Propósito	Garantizar tiempos de respuesta rápidos en la gestión de citas y consultas (menos de 2 segundos)
Entrada	No aplica
Proceso	Implementar un diseño e infraestructura que garantice estabilidad y agilidad del <i>software</i>
Salida	Agilidad en el sistema
Prioridad	Alta

Fuente: Elaboración propia

4.3.7 Requisitos de las Interfaces

Las interfaces del sistema deben estar diseñadas para ofrecer una experiencia amigable y adaptarse a los diferentes roles de usuarios (pacientes, personal clínico, administradores del sistema y gerentes del centro). Estas interfaces deberán cumplir con las siguientes características:

- **Panel de control:** Proporcionar acceso rápido y simplificado a la información relevante según el rol del usuario (historial médico, informes clínicos, datos financieros, citas, etc.).
- **Dashboards personalizados:** Visualización en tiempo real de datos clave para cada rol, como el estado de citas, resultados de análisis, indicadores financieros, o eficiencia operativa.
- **Calendarios en tiempo real:** debe haber una vista con el calendario en tiempo real, para todos los actores.
- **Autogestión de citas:** Los pacientes podrán solicitar, modificar y cancelar citas desde una interfaz accesible en diferentes dispositivos.
- **Notificaciones automatizadas:** El sistema enviará notificaciones automáticas vía correo electrónico o SMS para recordatorios de citas y alertas de eventos importantes.
- **Seguridad de acceso:** Implementación de controles de autenticación y permisos diferenciados, asegurando que cada usuario acceda solo a la información relevante para su rol.
- **Interfaz móvil optimizada:** Las interfaces deben ser accesibles desde dispositivos móviles, brindando una experiencia adaptada y responsiva.

4.4 CASOS DE USO

Los casos de uso representan las diversas formas en que los actores se relacionan con el sistema. Son fundamentales para comprender las funcionalidades que el sistema debe proporcionar a fin de cumplir con las necesidades y expectativas de los usuarios.

4.4.1 Actores

Los actores principales del sistema de gestión del Centro son:

- **Paciente**, que es el usuario final encargado de autogestionar sus citas y consultar su historial médico con acceso limitado a su información personal.

- **Personal Clínico**, compuesto por psicólogos, fonoaudiólogos y terapeutas ocupacionales, que se encargan de registrar diagnósticos, actualizar notas clínicas y coordinar citas, con acceso completo a los historiales médicos de sus pacientes.
- **Administrador del Sistema**, responsable de la configuración, mantenimiento y seguridad del sistema, con permisos completos para gestionar usuarios y monitorear el rendimiento del sistema.
- **Gerente del Centro**, encargado de supervisar el rendimiento financiero y operativo, accediendo a reportes y datos clave de manera limitada, con permisos de solo lectura para la toma de decisiones estratégicas.

La Figura 10, muestra a los actores principales del sistema.

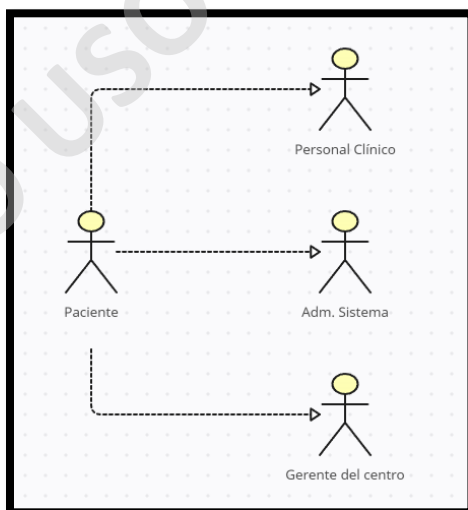


Figura 10 Actores del Sistema

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Diagrama de Casos de Uso

4.4.2.1 Diagrama Casos de Uso 01 – Autenticación de Usuario

La Figura 11, muestra el Caso de Uso Autenticación de Usuario

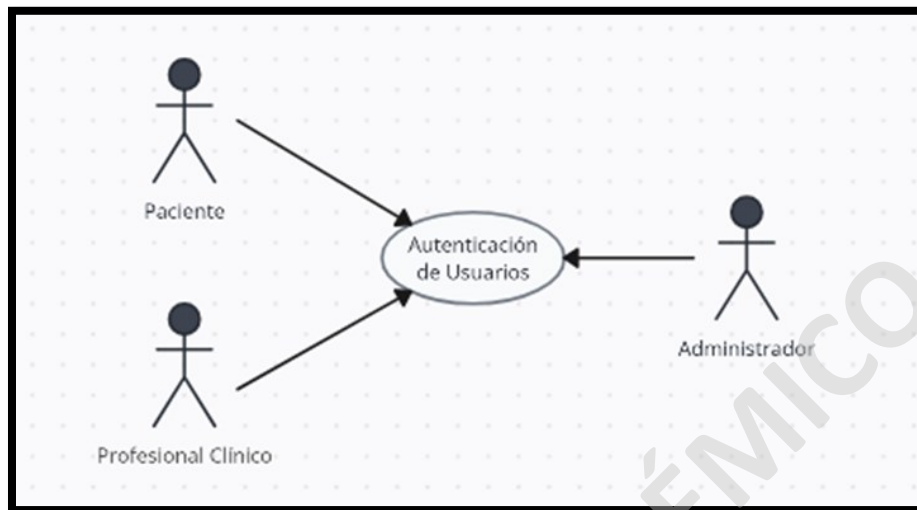


Figura 11 Caso de Uso Autenticación de Usuario

Fuente: Elaboración propia

4.4.2.2 Diagrama Casos de Uso 02 – Programación de Citas

La Figura 12, muestra el Caso de Uso Programación de Citas

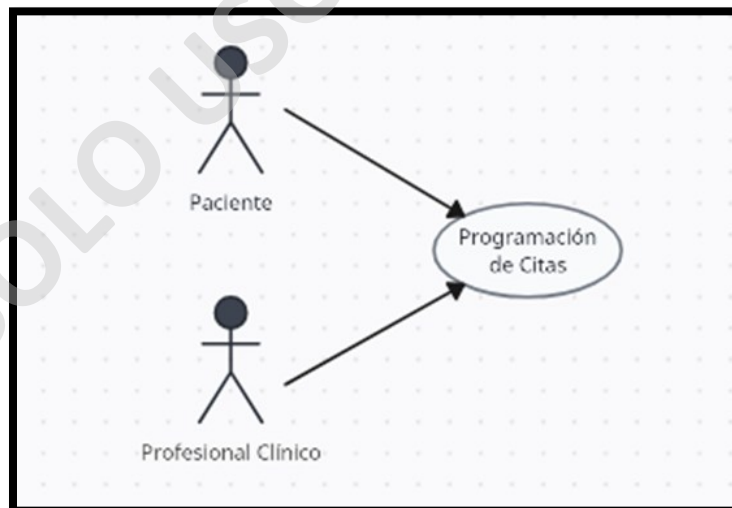


Figura 12 Caso de Uso Programación de Citas

Fuente: Elaboración propia

4.4.2.3 Diagrama Casos de Uso 03 – Gestión de Usuarios

La Figura 13, muestra el Caso de Uso Gestión de Usuarios

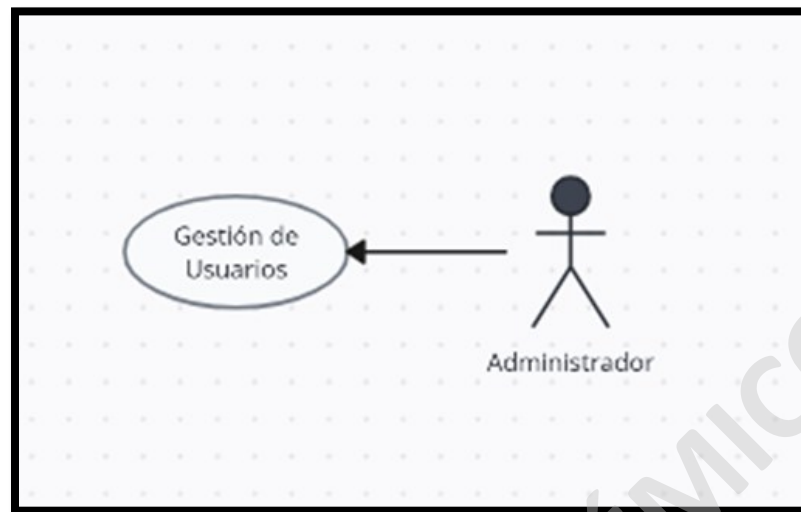


Figura 13 Caso de Uso Gestión de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

4.4.2.4 Diagrama Casos de Uso 04 – Registros Clínicos

La Figura 14, muestra el Caso de Uso Registros Clínicos

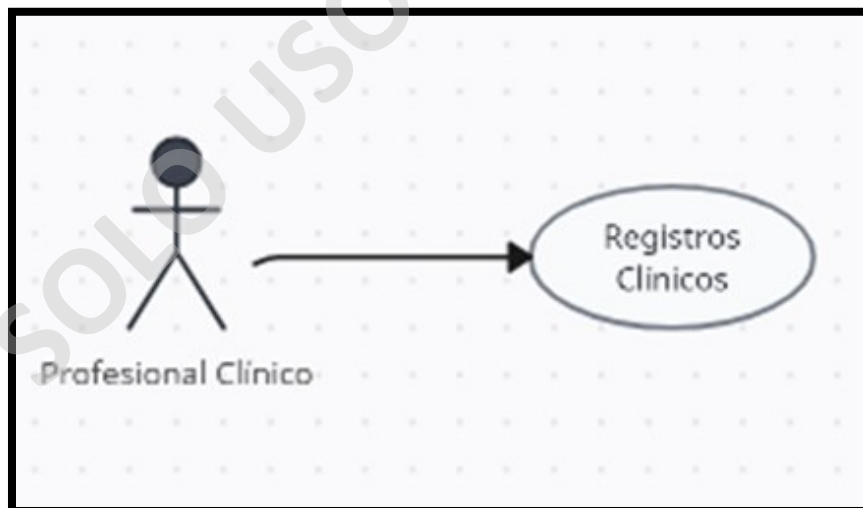


Figura 14 Caso de Uso Registros Clínicos

Fuente: Elaboración propia

4.4.2.5 Diagrama Casos de Uso 05 – Centralización de Documentación

La Figura 15, muestra el Caso de Uso Centralización de Documentación

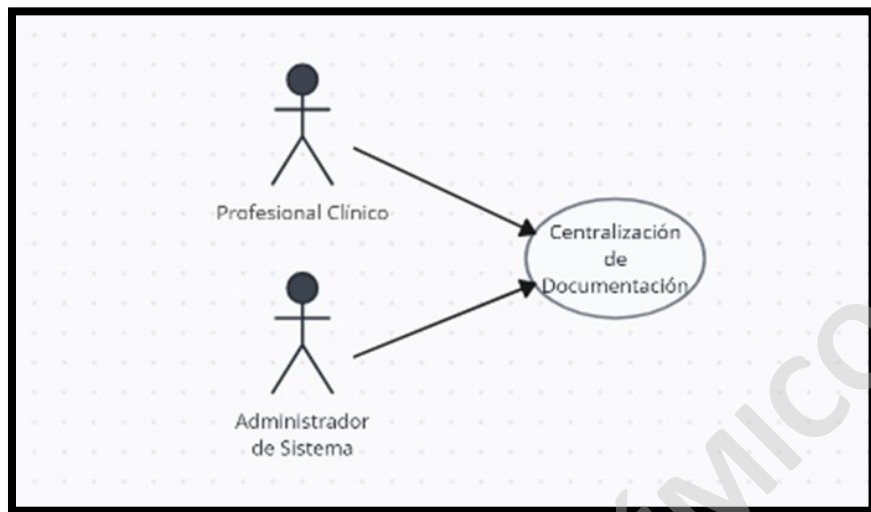


Figura 15 Caso de Uso Centralización de Documentación

Fuente: Elaboración propia

4.4.2.6 Diagrama Casos de Uso 06 – Generación de Informes

La Figura 16, muestra el Caso de Uso Generación de Informes

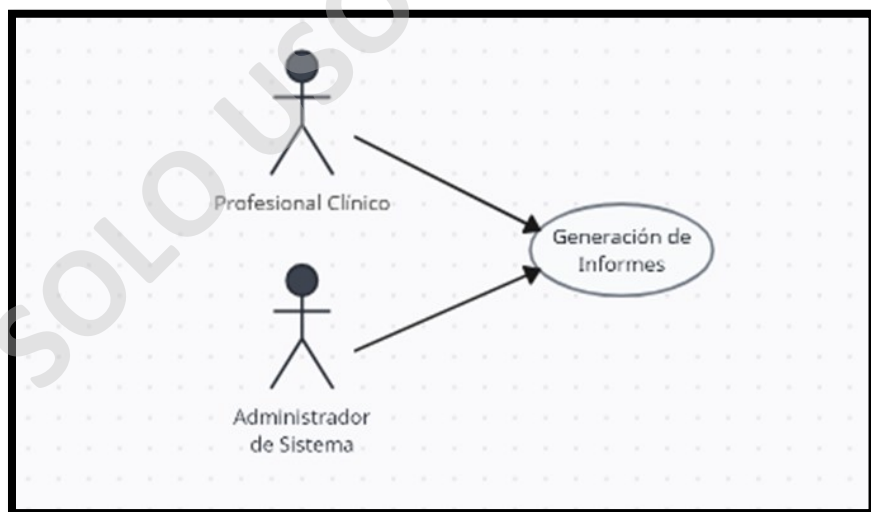


Figura 16 Caso de Uso Generación de Informes

Fuente: Elaboración propia

4.4.3 Descripción de Alto Nivel de Casos de Uso

4.4.3.1 Caso de Uso 01 - Autenticación de Usuarios

La Tabla 43, describe el Caso de Uso 01 - Autenticación de Usuarios

Tabla 43 Caso de Uso Autenticación de Usuarios

Caso de Uso	01	Autenticación de Usuarios
Actores	Paciente, Profesional Clínico	
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando un paciente o profesional clínico quiere ingresar al sistema, para acceder deben realizar el proceso de "Autenticación de Usuarios" donde básicamente valida que el usuario y contraseña sean validas, en caso contrario el sistema rechaza el ingreso y no podrá acceder a los menús del sistema.	
Tipo	Primario	

Fuente: Elaboración propia

4.4.3.2 Caso de Uso 02 - Programación de Citas

La Tabla 44, describe el Caso de Uso 02 - Programación de Citas

Tabla 44 Caso de Uso Programación de Citas

Caso de Uso	02	Programación de Citas
Actores	Paciente, Profesional Clínico	
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando un paciente desea programar una cita. El paciente ingresa al sistema y selecciona la opción de "Programar Cita". A continuación, el sistema muestra un calendario con las fechas y horarios disponibles. El paciente elige la fecha y la hora que le conviene, así como el profesional con el que desea agendar la cita. El sistema valida la disponibilidad del profesional y confirma la cita. Posteriormente, el sistema envía un correo electrónico o SMS de confirmación al paciente. Si el paciente desea cancelar o reprogramar la cita, debe acceder a su perfil y seleccionar la cita correspondiente, donde podrá elegir la opción de cancelar o reprogramar. El sistema actualizará el estado de la cita y enviará notificaciones al paciente.	
Tipo	Primario	

Fuente: Elaboración propia

4.4.3.3 Caso de Uso 03 – Gestión de Usuarios

La Tabla 45, describe el Caso de Uso 03 – Gestión de Usuarios

Tabla 45 Caso de Uso Gestión de Usuarios

Caso de Uso	03	Gestión de Usuarios
Actores	Administrador del Sistema	
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el administrador del sistema selecciona la opción de "Gestión de Usuarios". El sistema despliega una lista de usuarios existentes, donde el administrador puede elegir crear, modificar o eliminar un usuario. Al crear un nuevo usuario, el administrador ingresa la información necesaria (nombre, correo electrónico, rol) y el sistema verifica que los datos sean válidos antes de guardar el nuevo usuario. Para modificar un usuario, el administrador selecciona el usuario correspondiente y realiza las modificaciones necesarias. Para eliminar un usuario, el administrador debe confirmar la acción. Para la "Asignación de Permisos" y selecciona un usuario de la lista. A continuación, se presentan las opciones de permisos disponibles según el rol del usuario. El administrador selecciona los permisos que desea asignar y confirma la acción. El sistema actualiza los permisos del usuario y muestra un mensaje de confirmación.	
Tipo	Primario	

Fuente: Elaboración propia

4.4.3.4 Caso de Uso 04, Registros Clínicos

La Tabla 46, describe el Caso de Uso 04 – Registros Clínicos

Tabla 46 Caso de Uso Registros Clínicos

Caso de Uso	04	Registros Clínicos
Actores	Profesional Clínico	
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando un profesional clínico necesita actualizar un historial clínico. El profesional accede a la sección de "Gestión de Registros Clínicos", busca al paciente correspondiente y selecciona su historial. A continuación, puede agregar o modificar información relevante, como diagnósticos y tratamientos. El sistema guarda los cambios y genera un registro de auditoría para cualquier modificación realizada. También se puede ingresar notas clínicas a un paciente, El profesional accede al historial clínico del paciente y selecciona la opción de "Agregar Nota". Luego, ingresa el diagnóstico y tratamiento correspondiente. El sistema verifica que la información sea completa y guarda la nota en el historial clínico del paciente. También proporciona la opción de imprimir o exportar la nota.	
Tipo	Primario	

Fuente: Elaboración propia

4.4.3.5 Caso de Uso 05 - Centralización de Documentación

La Tabla 47, describe el Caso de Uso 05 – Centralización de Documentación

Tabla 47 Caso de Uso Centralización de Documentación

Caso de Uso	05	Centralización de Documentación
Actores	Administrador del Sistema, Profesional Clínico	
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando un administrador del sistema o un profesional clínico desea centralizar la documentación clínica y financiera de un paciente. Acceden a la sección de "Centralización de Documentación", donde pueden ver la lista de documentos disponibles. Pueden agregar, modificar o eliminar documentos según sea necesario. El sistema organiza y almacena la documentación en un repositorio centralizado, asegurando que esté accesible y segura, a su vez permite realizar una "Carga y Descarga de Documentos" donde pueden seleccionar un archivo para cargar desde su dispositivo o elegir un documento existente para descargar. El sistema verifica el formato (.pdf, .doc, .docx, .xls, .xlsx, .jpeg, .bmp y .txt) y tamaño del archivo (100 MB tamaño máximo) antes de permitir la carga y asegura que los documentos se almacenen correctamente.	
Tipo	Primario	

Fuente: Elaboración propia

4.4.3.6 Caso de Uso 06 – Generación de Informes

La Tabla 48, describe el Caso de Uso 06 – Generación de Informes

Tabla 48 Caso de Uso Generación de Informes

Caso de Uso	06	Generación de Informes
Actores	Administrador del Sistema, Profesional Clínico	
Descripción	Este caso de uso se inicia cuando el administrador del sistema o un profesional clínico desea generar un informe. Acceden a la opción de "Generación de Informes" y seleccionan el tipo de informe que desean crear (citas, rendimiento clínico, financiero). El sistema les permite aplicar filtros como fechas y profesionales, y luego genera un informe en formato PDF o Excel que puede ser exportado, también permite la opción de "Informes Personalizados" se debe seleccionar los criterios de filtrado (por profesional, tratamiento o periodo). El sistema genera el informe según los criterios especificados y permite exportarlo en formato .pdf. Los usuarios pueden guardar configuraciones de informes personalizados para un uso futuro.	
Tipo	Primario	

Fuente: Elaboración propia

4.5 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

El Capítulo IV proporciona una base sólida para el desarrollo del sistema mediante la ingeniería de requerimientos, estableciendo los pilares fundamentales que guiarán la implementación del proyecto. A través del modelo de negocio, se contextualiza el funcionamiento del centro y sus necesidades operativas, mientras que el modelo de requerimientos define de manera clara los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se identifican las características clave de los usuarios y se especifica el propósito del sistema, las restricciones generales y los requisitos de producto, lo que permite alinear la solución tecnológica con los objetivos del centro. Finalmente, los casos de uso describen detalladamente las interacciones entre los actores y el sistema, ofreciendo una representación visual y una descripción de alto nivel que facilitan la comprensión y posterior desarrollo de la solución. Este capítulo es clave para asegurar que el sistema cumpla con las expectativas y necesidades del centro.

5 CAPÍTULO V: INGENIERÍA DE DISEÑO

5.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se abordarán los aspectos clave relacionados con la Ingeniería de Diseño del sistema web para el Centro Integral Pasos y Palabras. El diseño de este sistema busca satisfacer los requisitos definidos previamente, garantizando un desarrollo robusto, funcional y alineado con los objetivos de la organización.

Primero, se presentará el Diagrama de Sistema de Alto Nivel para ofrecer una visión general de los principales componentes y su interacción. A continuación, se detallará el Diseño Funcional, que incluirá casos de uso específicos como la Creación de Tareas y otros procesos clave, describiendo cómo los usuarios y el sistema interactúan para cumplir con los objetivos operacionales.

Seguidamente, se profundizará en el Diseño Técnico, cubriendo el Modelo de Datos/Clases y los Flujos de Procesos que definen la estructura interna y los mecanismos de funcionamiento del sistema. Posteriormente, se describirá el Diseño de

Interfaces de Usuario, detallando cómo se implementan los casos de uso desde la perspectiva de la experiencia del usuario.

El capítulo también abordará el Diseño de Integraciones, crucial para asegurar la interoperabilidad del sistema con otros servicios y plataformas. A su vez, se presentará el Dimensionamiento y Arquitectura Detallada de la Solución, que garantizará un sistema escalable y eficiente.

Finalmente, el capítulo culminará con la presentación del Diagrama de Despliegue, que describirá la disposición física y lógica de los componentes en el entorno de implementación, asegurando una correcta puesta en marcha del sistema.

5.2 DIAGRAMA DE SISTEMA DE ALTO NIVEL

El diagrama de sistema de alto nivel ofrece una perspectiva global de los componentes principales y sus interacciones dentro del sistema web del Centro Integral Pasos y Palabras. Este diagrama resulta fundamental para entender cómo se organizan y conectan los diferentes módulos, tanto del *frontend* como del *backend*, así como para identificar las principales funcionalidades y el flujo de datos entre ellos.

La representación visual mostrada en la Figura 17 destaca cómo se comunican entre sí los módulos del sistema, el servidor *backend* y la base de datos, proporcionando una comprensión clara y estructurada de la arquitectura general del sistema.

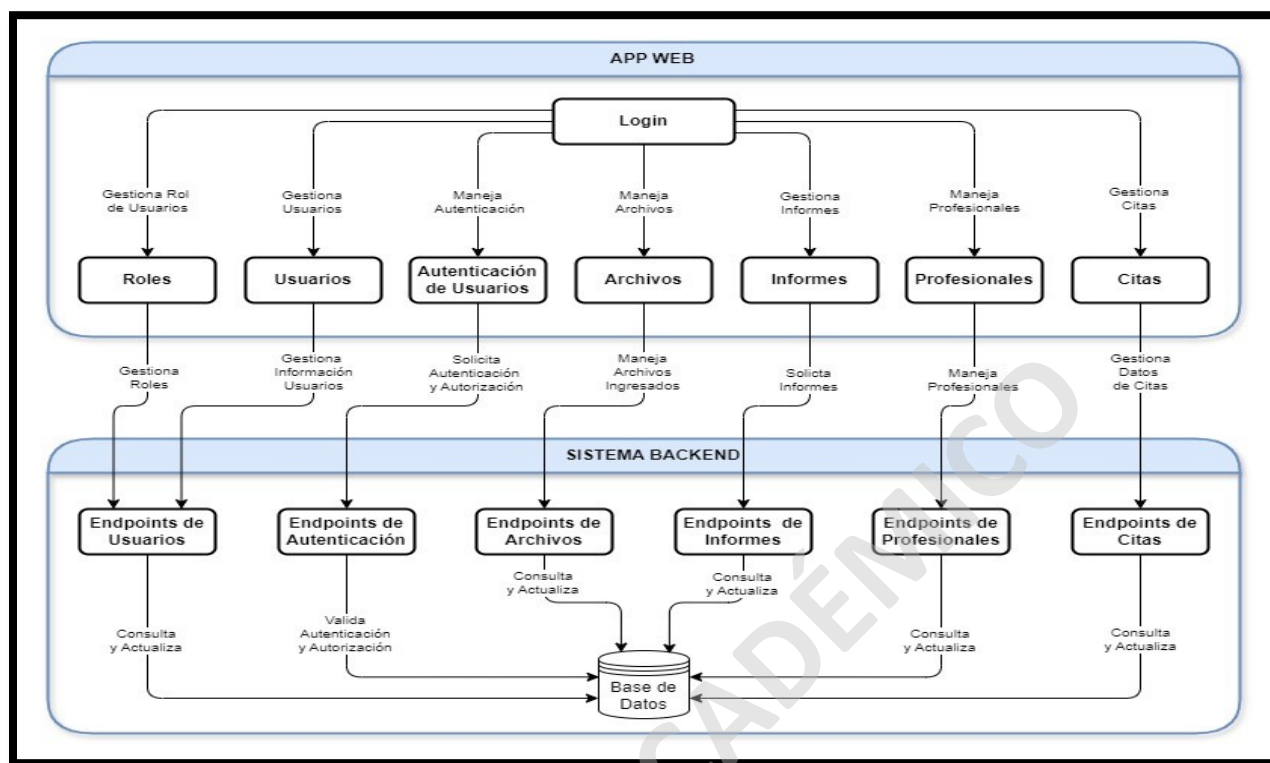


Figura 17 Diagrama de Alto Nivel de la Solución

Fuente: Elaboración propia

5.3 DISEÑO FUNCIONAL

5.3.1 Caso de Uso 01 - Autenticación de Usuarios

5.3.1.1 Descripción Esencial Expandida del Caso de Uso

En la Tabla 49 se encuentra el caso uso extendido de Autenticación de Usuarios

Tabla 49 Caso de Uso Expandido 01 – Autenticación de Usuarios

Propósito	01	Autenticación de Usuarios
Tipo	Primario	
Actores	Paciente, Personal Clínico	

Requerimientos	RF001 – Registro de Pacientes
	RF003 – Autenticación de Usuarios
Curso normal de los eventos	
Acciones del usuario	Respuesta del sistema
	1.- El sistema carga las componentes de ingreso al sistema.
2.- El paciente selecciona Crear Usuario	
	3.- El sistema muestra el formulario con los campos
4.- El paciente completa el formulario e ingresa su contraseña.	
	5.- El sistema confirma la creación del usuario
6.- El paciente recibe la notificación de la creación	
7.- El Paciente ingresa su usuario y contraseña	
	8.- El sistema valida las credenciales y permite el acceso
9.- El paciente accede y visualiza el sistema	
Cursos alternos	
1ª	En caso de error en la carga de componentes el sistema da error 404
3ª	En caso de error en la carga de formulario el sistema da error 404
5ª	En caso de error el usuario no queda grabado y brinda error 404
8ª	En caso de error en la autenticación el sistema indica error en autenticación, volviendo al Login

Fuente: Elaboración propia

5.3.1.2 Diagrama de Actividades

La Figura 18, muestra el diagrama de actividades Autenticación de Usuarios.

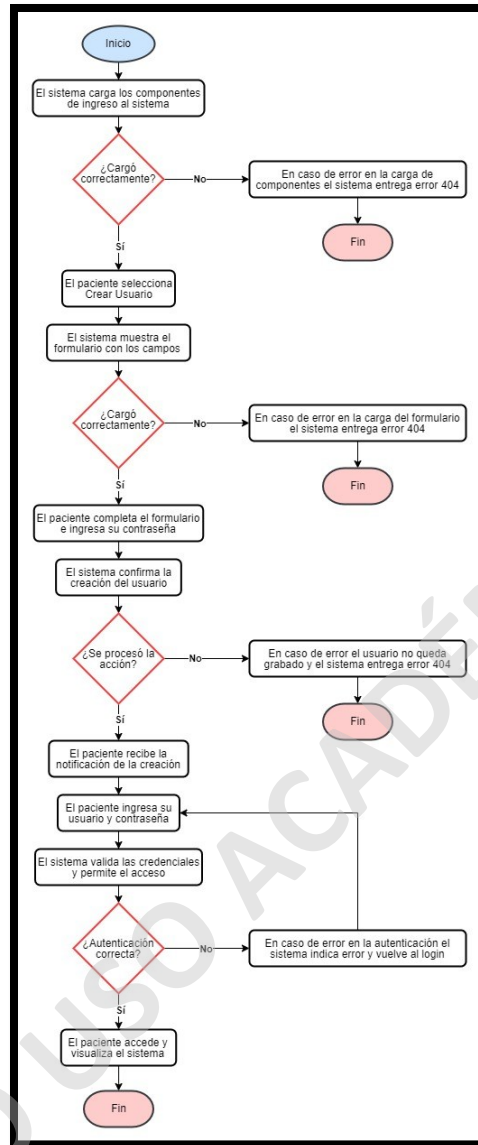


Figura 18 Diagrama de Actividades Autenticación de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Caso de Uso 02 - Programación de Citas

5.3.2.1 Descripción Esencial Expandida del Caso de Uso

En la Tabla 50 se encuentra el caso uso extendido de Programación de Citas

Tabla 50 Caso de Uso Expandido 02 – Programación de Citas

Propósito	02	Programación de Citas
Tipo	Primario	
Actores	Paciente, Personal Clínico	
Requerimientos	RF003 – Autenticación de Usuarios	
	RF005 – Agendar Cita	
	RF006 –Visualización de Cita	
Curso normal de los eventos		
Acciones del usuario		Respuesta del sistema
		1.- El sistema carga las componentes de ingreso al sistema
2.- El paciente o personal clínico se autentica con sus credenciales		
		3.- El sistema autentica su usuario y contraseña permitiendo el acceso
4.- El paciente o personal clínico ingresa al sistema y selecciona programar cita		
		5.- El sistema muestra el calendario con las fechas, horarios y especialista disponible
6.- El paciente o personal clínico selecciona una fecha, hora y especialista		
		7.- El Sistema confirma la cita y notifica al paciente
8.- El paciente o personal clínico recibe la notificación de cita agendada y visualiza la cita		
Cursos alternos		
1ª	En caso de error en la carga de componentes el sistema da error 404	
3ª	En caso de error en la autenticación el sistema indica error en autenticación, volviendo al Login	
5ª	En caso de error en la carga de calendario el sistema da error 404	
7ª	En caso de error la cita no queda agendada y no se notifica al paciente, brinda error 404	

Fuente: Elaboración Propia

5.3.2.2 Diagrama de Actividades

La Figura 19, muestra el diagrama de actividades Programación de Citas

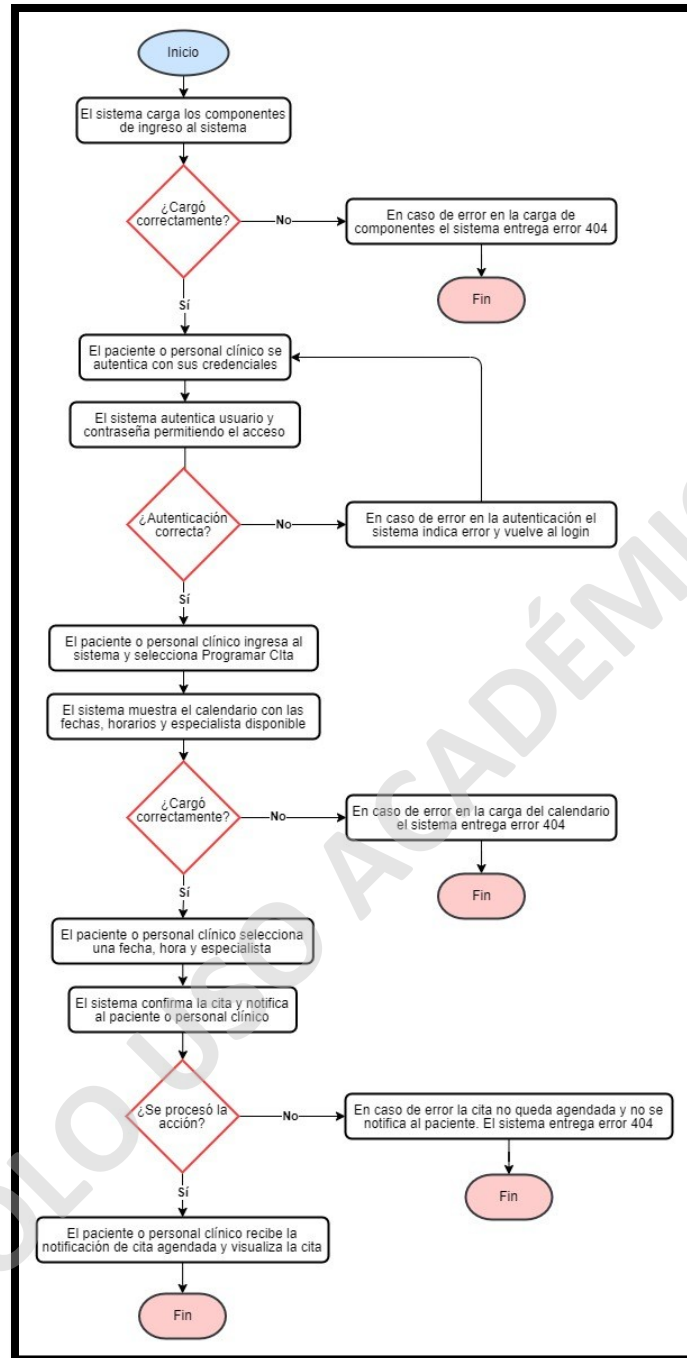


Figura 19 Diagrama de Actividades Programación de Citas

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Caso de Uso 03 – Gestión de Usuarios

5.3.3.1 Descripción Esencial Expandida del Caso de Uso

En la Tabla 51 se encuentra el caso uso extendido de Gestión de Usuarios

Tabla 51 Caso de Uso Expandido 03 – Gestión de Usuarios

Propósito	03	Gestión de Usuarios
Tipo	Primario	
Actores	Administrador de Sistema	
Requerimientos	RF002: Creación de Usuarios Centro Médico	
	RF004: Gestionar Perfiles	
Curso normal de los eventos		
Acciones del usuario		Respuesta del sistema
		1.- El sistema Carga las componentes de ingreso al sistema.
2.- El Administrador ingresa al Sistema y selecciona Usuarios		
		3.- El sistema muestra el listado de usuarios con sus perfiles y permite modificar o agregar usuario.
4.- El Administrador crea un nuevo usuario completando el formulario		
		5.- El Sistema confirma la creación del usuario
6.- El Administrador recibe la notificación de usuario creado.		
7.- El Administrador selecciona el Usuario y le asigna un perfil		
		8.- El sistema confirma la correcta asignación de Perfil
9.- El Administrador recibe la notificación de Perfil asignado.		
Cursos alternos		
1ª	En caso de Error en la carga de componentes el sistema da error 404	
3ª	En caso de error en la carga de usuarios el sistema da error 404	
5ª	En caso de error en la creación de usuario, el sistema brinda error 404	
8ª	En caso de error en la asignación de Perfil, el sistema brinda error 404	

Fuente: Elaboración propia

5.3.3.2 Diagrama de Actividades

La Figura 20, muestra el diagrama de actividades Gestión de Usuarios

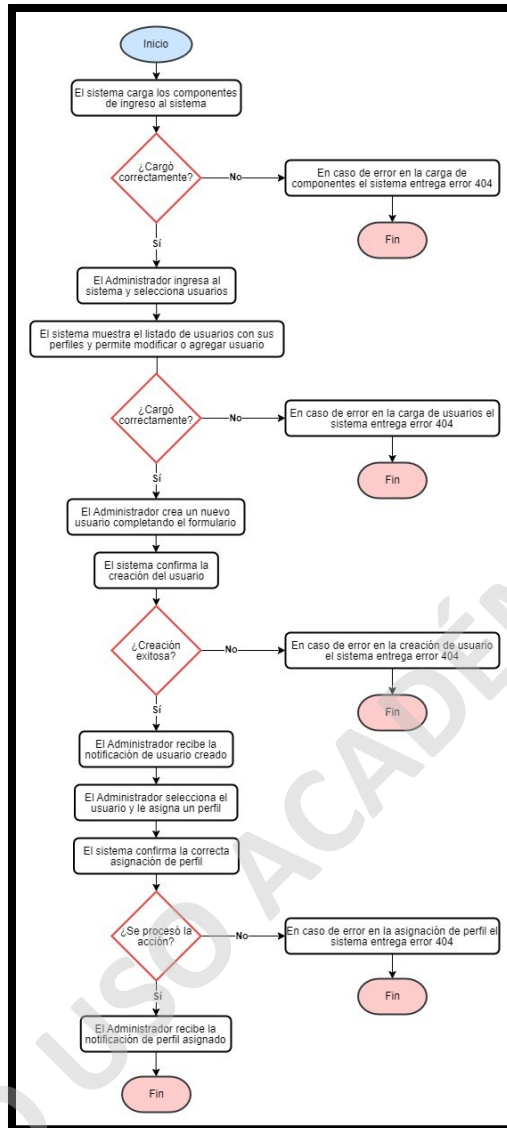


Figura 20 Diagrama de Actividades de Gestión de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Caso de Uso 04 – Gestión de Registros Clínicos

5.3.4.1 Descripción Esencial Expandida del Caso de Uso

En la Tabla 52 se encuentra el caso uso extendido de Gestión de Registros Clínicos

Tabla 52 Caso de Uso Expandido 04 – Gestión de Registros Clínicos

Propósito	04	Gestión de Registros Clínicos
Tipo	Primario	
Actores	Personal Clínico	
Requerimientos	RF009: Visualizar Información	
	RF010: Búsqueda de Pacientes	
	RF016: Ingreso de datos	
Curso normal de los eventos		
Acciones del usuario		Respuesta del sistema
		1.- El sistema Carga las componentes de ingreso al sistema.
2.- El Personal Clínico ingresa al Sistema y busca al Paciente.		
		3.- El sistema muestra el paciente y su información.
4.- El Personal Clínico Visualiza los datos del paciente.		
5.- El Personal Clínico ingresa datos referentes a su atención médica.		
		6.- El Sistema confirma el registro de datos.
7.- El Personal Clínico recibe notificación de ingreso exitoso.		
Cursos alternos		
1ª	En caso de Error en la carga de componentes el sistema da error 404	
3ª	En caso de error en la carga de paciente el sistema da error 404	
6ª	En caso de error en el registro de la información, el sistema brinda error 404	

Elaboración propia

5.3.4.2 Diagrama de Actividades

La Figura 21, muestra el Diagrama de Actividades Gestión de Registros Clínicos

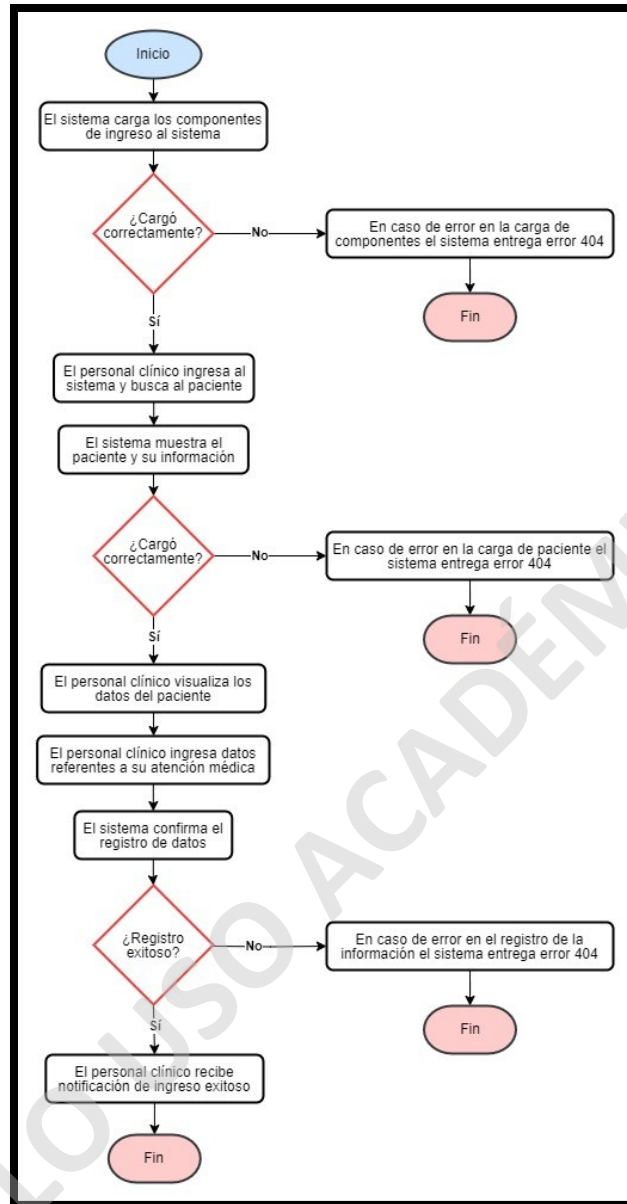


Figura 21 Diagrama de Actividad Gestión de Registros Clínicos

Fuente: Elaboración propia

5.3.5 Caso de Uso 05 – Centralización de Documentación

5.3.5.1 Descripción Esencial Expandida del Caso de Uso

En la Tabla 53 se encuentra el caso uso extendido de Centralización de Documentación

Tabla 53 Caso de Uso Expandido 05 – Centralización de Documentación

Propósito	05	Centralización de Documentación
Tipo	Primario	
Actores	Personal Clínico, Administrador de Sistema	
Requerimientos	RF009: Visualizar Información	
	RF010: Búsqueda de Pacientes	
	RF014: Generación Reportería	
Curso normal de los eventos		
Acciones del usuario		Respuesta del sistema
		1.- El sistema Carga las componentes de ingreso al sistema.
2.- El Personal Clínico ingresa al Sistema y busca al Paciente.		
		3.- El sistema muestra el paciente y su información.
4.- El Personal Clínico Visualiza la Información del paciente		
5.- El Personal Clínico puede descargar o cargar documentos del paciente.		
		6.- El Sistema confirma la correcta carga o descarga de documentos.
6.- El Personal Clínico recibe notificación de ingreso exitoso.		
Cursos alternos		
1ª	En caso de Error en la carga de componentes el sistema da error 404	
3ª	En caso de error en la carga de paciente el sistema da error 404	
6ª	En caso de error en la carga o descarga, el sistema brinda error 404	

Fuente: Elaboración propia

5.3.5.2 Diagrama de Actividades

La Figura 22, muestra el diagrama de actividades Centralización de Documentación

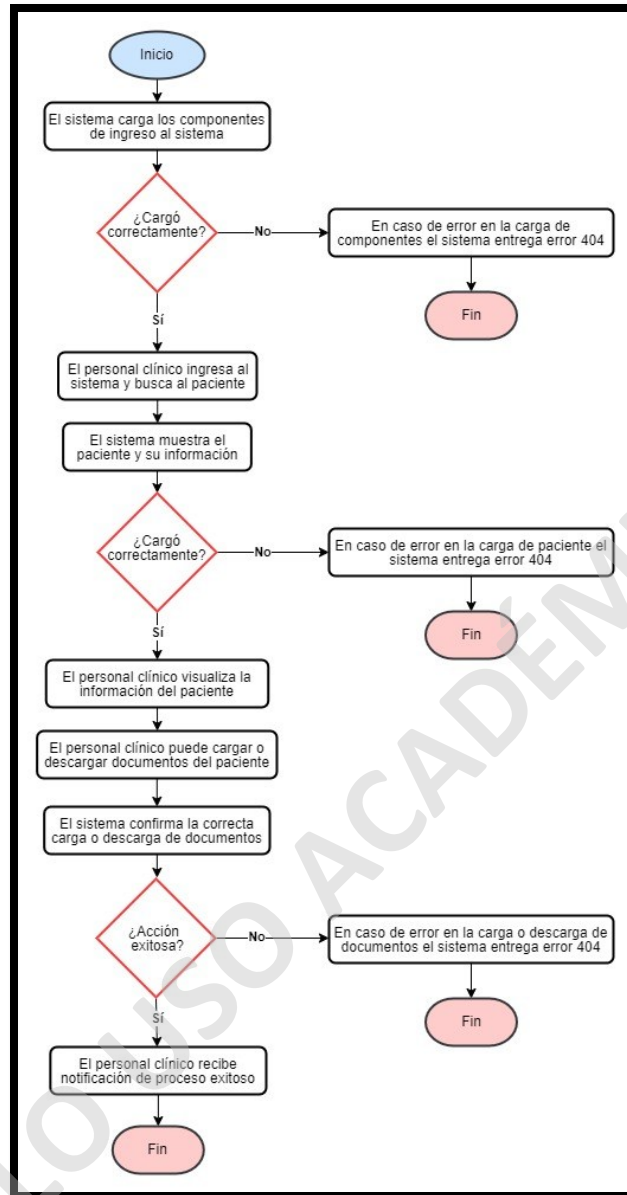


Figura 22 Diagrama de Actividad Centralización de Documentación

Fuente: Elaboración propia

5.3.6 Caso de Uso 06 – Generación de Informes

5.3.6.1 Descripción Esencial Expandida del Caso de Uso

En la Tabla 54 se encuentra el caso uso extendido de Generación de Informes

Tabla 54 Caso de Uso Expandido 06 – Generación de Informes

Propósito	06	Generación de Informes
Tipo	Primario	
Actores	Personal Clínico, Administrador de Sistema	
Requerimientos	RF009: Visualizar Información	
	RF014: Generación Reportería	
Curso normal de los eventos		
Acciones del usuario		Respuesta del sistema
		1.- El sistema Carga las componentes de ingreso al sistema.
2.- El Personal Clínico ingresa al Sistema y a la sección reportería.		
		3.- El sistema muestra los reportes disponibles o generar uno nuevo.
4.- El Personal Clínico Visualiza los reportes disponibles.		
5.- El Personal Clínico selecciona el reporte o genera uno nuevo.		
		6.- El Sistema genera de forma exitosa el reporte.
7.- El Personal Clínico recibe y visualiza el reporte.		
Cursos alternos		
1ª	En caso de Error en la carga de componentes el sistema da error 404	
3ª	En caso de error en la carga de reportes el sistema da error 404	
6ª	En caso de error el reporte no se genera, el sistema brinda error 404	

Fuente: Elaboración propia

5.3.6.2 Diagrama de Actividades

La Figura 23, muestra el diagrama de actividades Generación de Informes

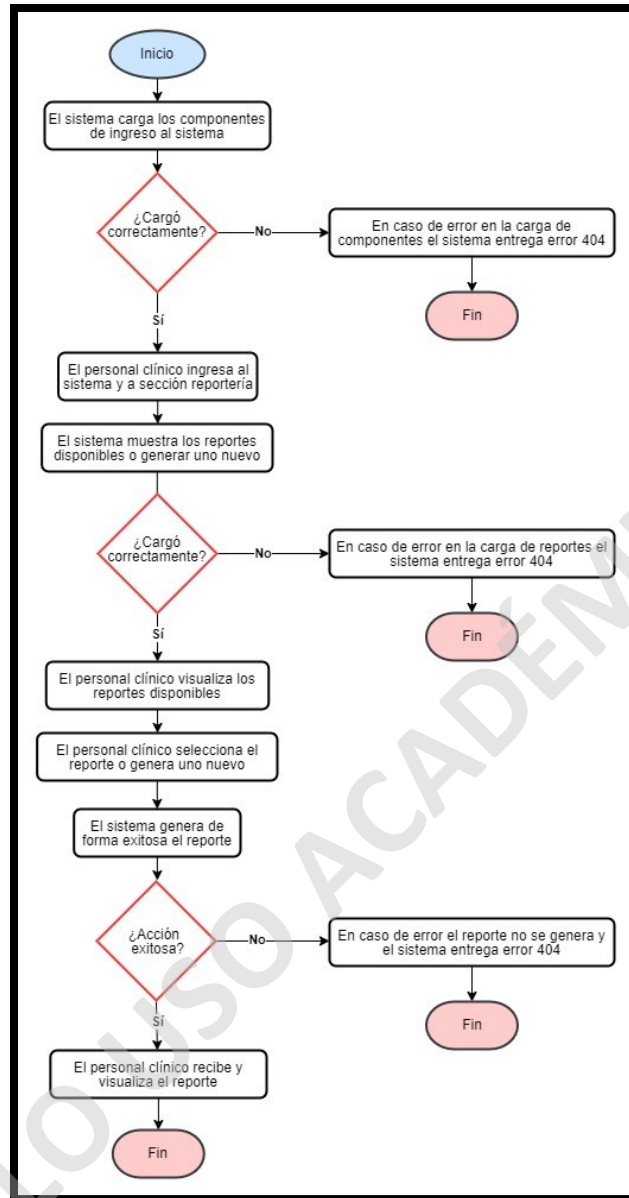


Figura 23 Diagrama de Actividad Generación de Informes

Fuente: Elaboración propia

5.4 DISEÑO TÉCNICO

5.4.1 Modelo de Datos / Clases

5.4.1.1 Diagrama de Clases / Diagrama de Modelo de Datos

La Figura 24, muestra el Diagrama de Modelo de Datos

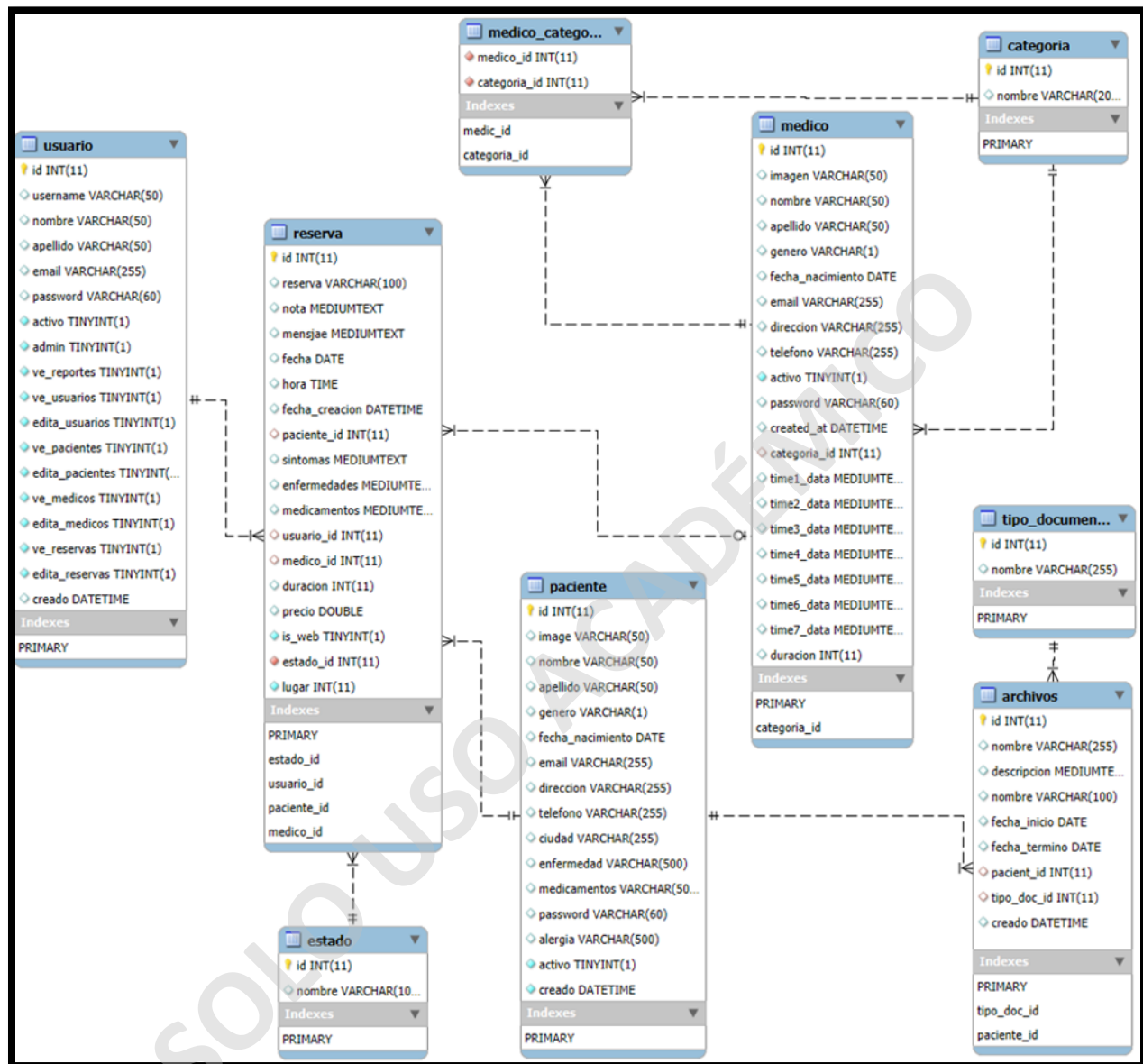


Figura 24 Diagrama de Modelo de Datos

Fuente: Elaboración propia

5.4.1.2 Descripción de Entidades / Clases

Entidad Usuario

En la Figura 25 se presenta la entidad que permite almacenar los usuarios de sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
username	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
nombre	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
apellido	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
email	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
password	VARCHAR(60)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
activo	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
admin	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
ve_reportes	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
ve_usuarios	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
edita_usuarios	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
ve_pacientes	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
edita_pacientes	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
ve_medicos	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
edita_medicos	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
ve_reservas	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
edita_reservas	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
creado	DATETIME	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL

Figura 25 Estructura Entidad Usuario

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Estado

En la Figura 26 se presenta la entidad que permite almacenar los estados de la reserva.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
nombre	VARCHAR(100)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL

Figura 26 Estructura Entidad Estado

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Reserva

En la Figura 27 se presenta la entidad que permite almacenar las reservas de sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
reserva	VARCHAR(100)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
nota	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
mensaje	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
fecha	DATE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
hora	TIME	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
fecha_creacion	DATETIME	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
paciente_id	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
sintomas	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
enfermedades	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
medicamentos	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
usuario_id	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
medico_id	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
duracion	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
precio	DOUBLE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
is_web	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0
estado_id	INT(11)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
lugar	INT(11)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	0

Figura 27 Estructura Entidad Reserva

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Paciente

En la Figura 28 se presenta la entidad que permite almacenar los pacientes del sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
image	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
nombre	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
apellido	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
genero	VARCHAR(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
fecha_nacimiento	DATE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
email	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
direccion	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
telefono	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
ciudad	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
enfermedad	VARCHAR(500)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
medicamentos	VARCHAR(500)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
password	VARCHAR(60)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
alergia	VARCHAR(500)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
activo	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
creado	DATETIME	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Figura 28 Estructura Entidad Paciente

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Médico_Categoría

En la Figura 29 se presenta la entidad que permite relacionar los médicos con la categoría en el sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
medico_id	INT(11)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
categoria_id	INT(11)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	

Figura 29 Estructura Entidad Médico_Categoría

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Categoría

En la Figura 30 se presenta la entidad que permite almacenar las categorías del sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
nombre	VARCHAR(200)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL

Figura 30 Estructura Entidad Categoría

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Médico

En la Figura 31 se presenta la entidad que permite almacenar los médicos del sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
imagen	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
nombre	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
apellido	VARCHAR(50)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
genero	VARCHAR(1)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
fecha_nacimiento	DATE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
email	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
direccion	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
telefono	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
activo	TINYINT(1)	☐	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐	1
password	VARCHAR(60)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
created_at	DATETIME	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
categoria_id	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
time1_data	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
time2_data	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
time3_data	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
time4_data	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
time5_data	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
time6_data	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
time7_data	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
duracion	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL

Figura 31 Estructura Entidad Médico

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Archivos

En la Figura 32 se presenta la entidad que permite almacenar los archivos de sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
nombre	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
descripcion	MEDIUMTEXT	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
nombre	VARCHAR(100)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
fecha_inicio	DATE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
fecha_termino	DATE	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
patient_id	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
tipo_doc_id	INT(11)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL
creado	DATETIME	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL

Figura 32 Estructura Entidad Archivo

Fuente: Elaboración propia

▪ Entidad Tipo Documento

En la Figura 33 se presenta la entidad que permite diferenciar el tipo de documento agregado al sistema.

Column Name	Datatype	PK	NN	UQ	B	UN	ZF	AI	G	Default/Expression
id	INT(11)	☒	☒	☐	☐	☐	☐	☒	☐	
nombre	VARCHAR(255)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	NULL

Figura 33 Estructura Entidad Tipo_Documento

Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Flujos de Procesos

A continuación, se detalla el flujo de cada caso de uso. Entender el proceso de cada uno permite identificar el orden y la secuencia de las operaciones de manera clara.

5.4.2.1 Caso de Uso 01 – Autenticación de Usuarios

La Figura 34 muestra el Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 01 – Autenticación de Usuarios

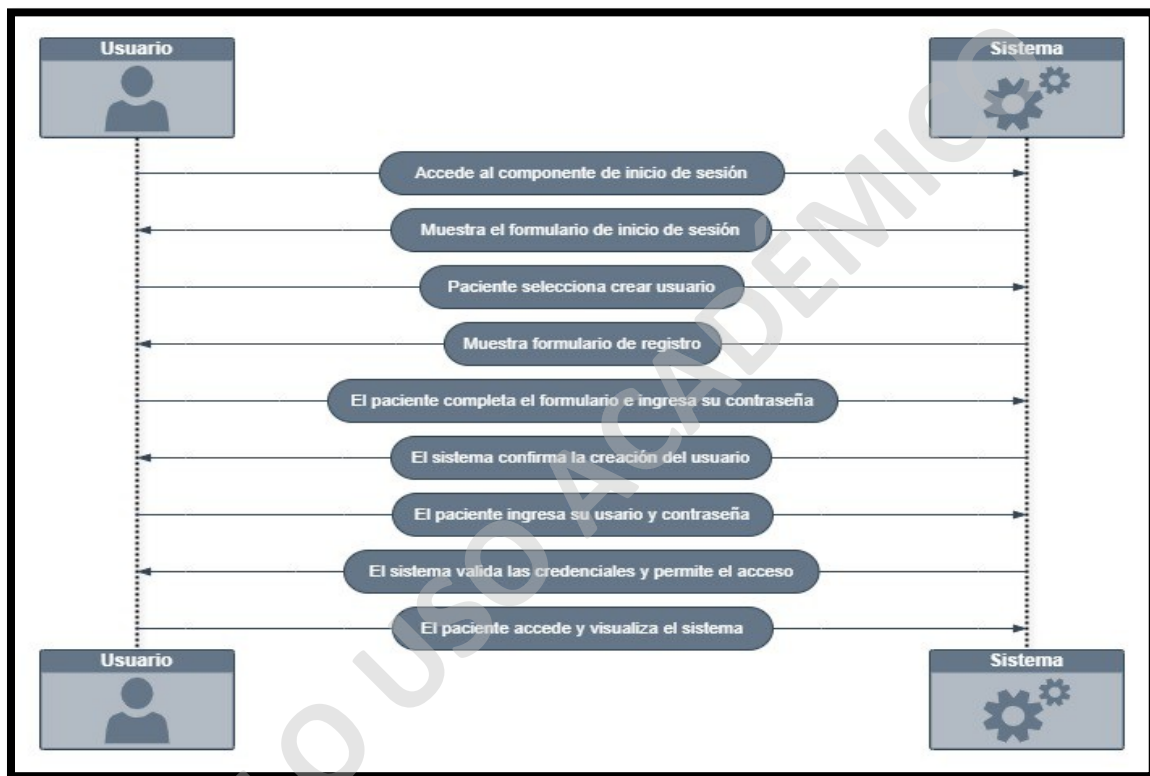


Figura 34 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 01 – Autenticación de Usuarios

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.2 Caso de Uso 02 – Programación de Citas

La Figura 35 muestra el Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 02 – Programación de Citas

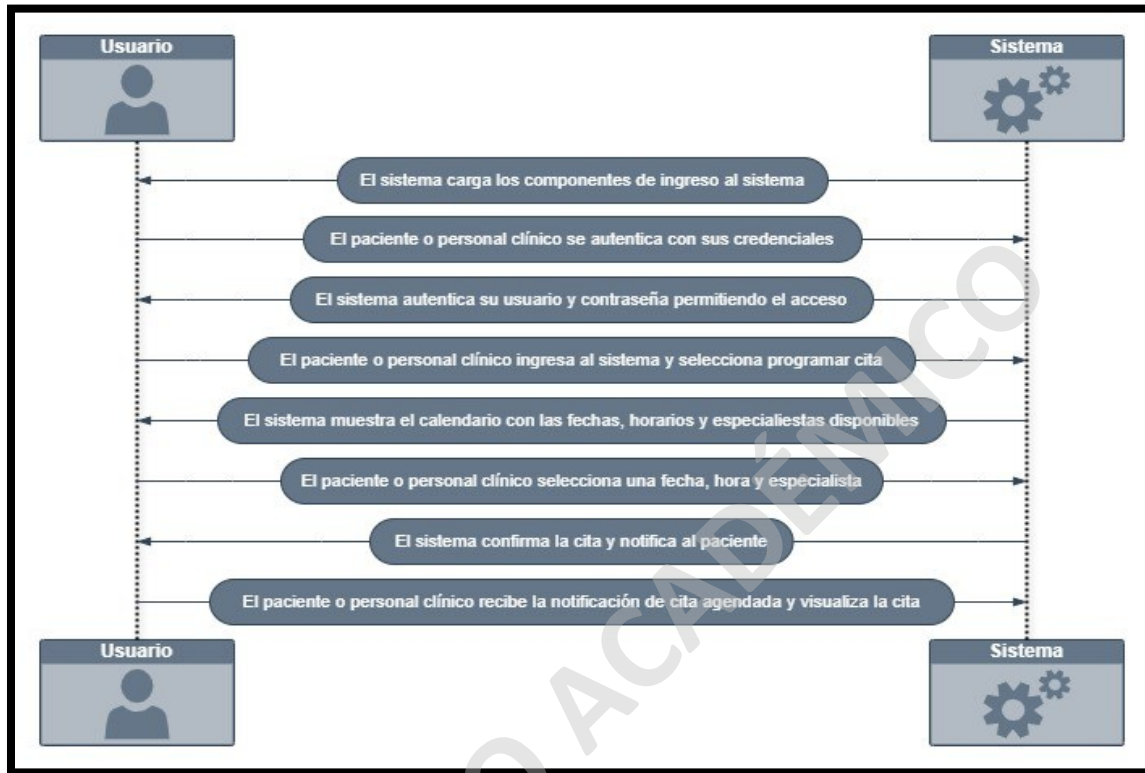


Figura 35 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 02 – Programación de Citas

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.3 Caso de Uso 03 – Gestión de Usuarios

La Figura 36 muestra el Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 03 – Gestión de Usuarios

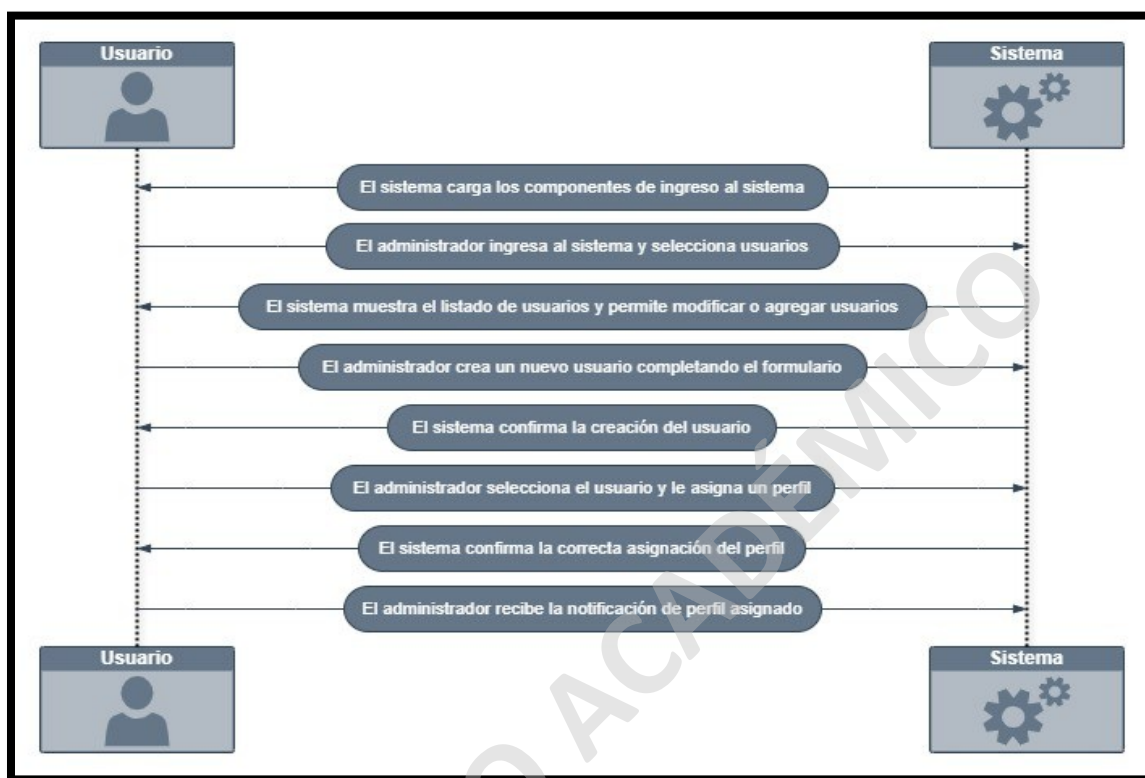


Figura 36 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 03 – Programación de Citas

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.4 Caso de Uso 04 – Registros Clínicos

La Figura 37 muestra el Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 04 – Registros Clínicos

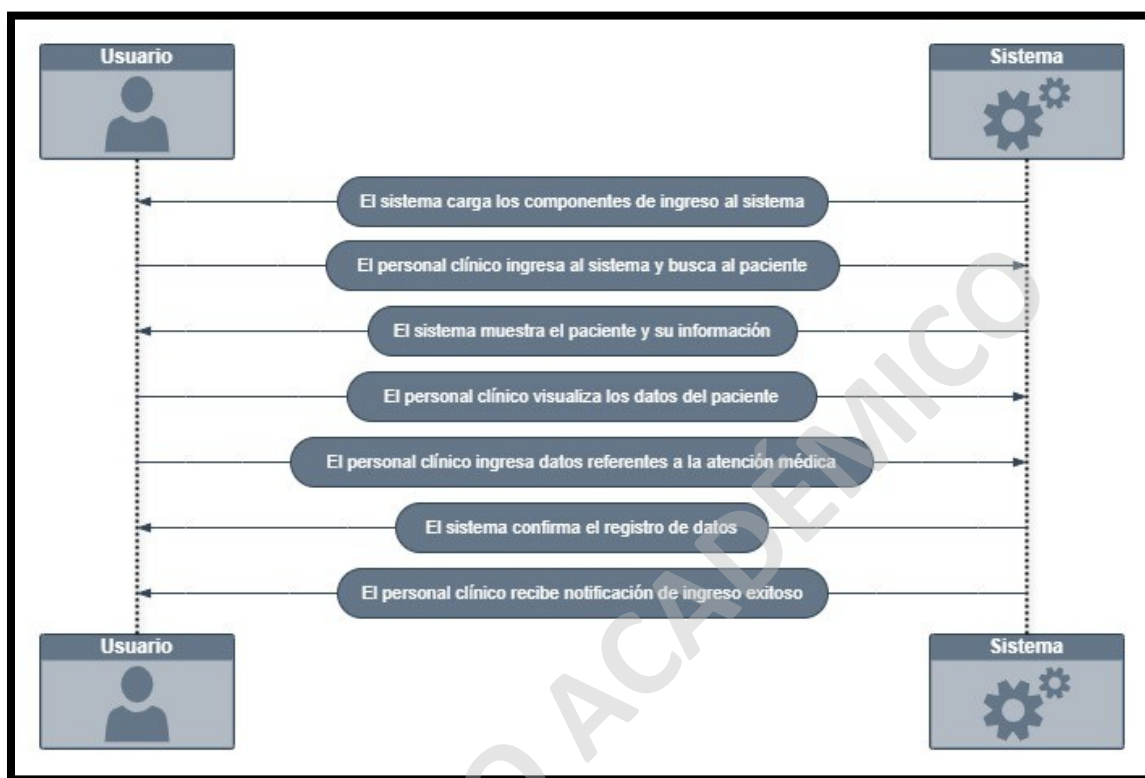


Figura 37 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 04 – Registros Clínicos

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.5 Caso de Uso 05 – Centralización de Documentación

La Figura 38 muestra el Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 05 – Centralización de Documentación

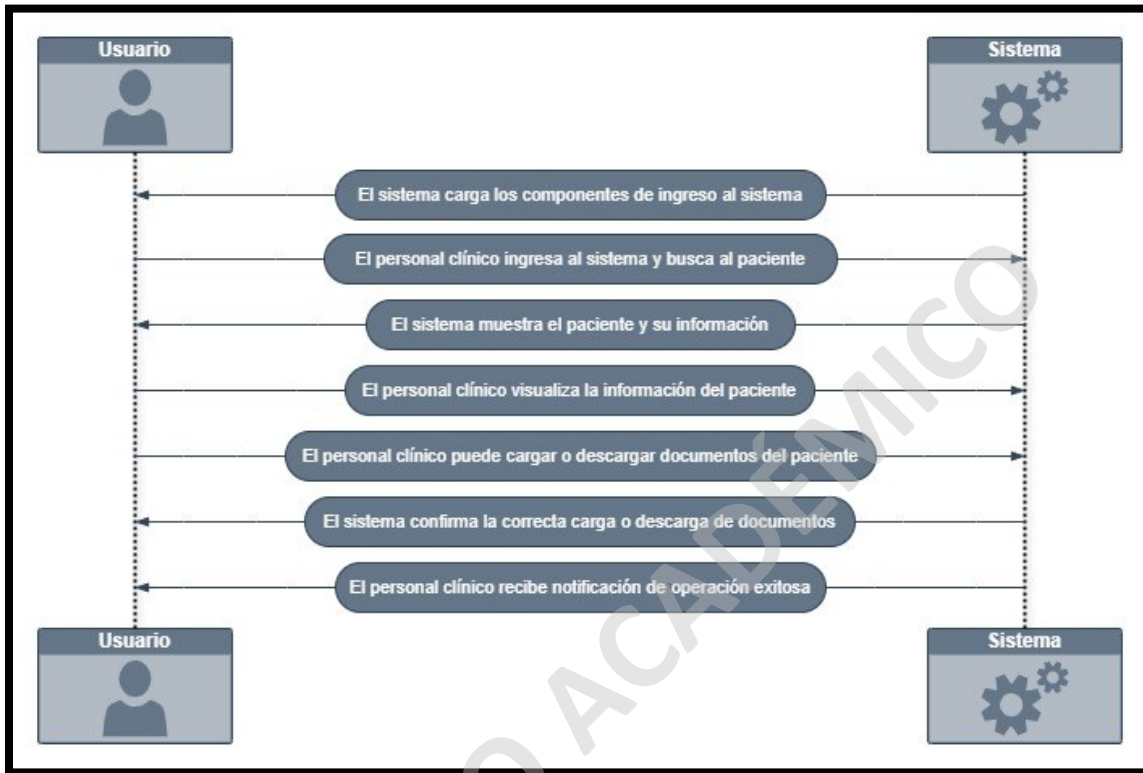


Figura 38 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 05 – Centralización de Documentación

Fuente: Elaboración propia

5.4.2.6 Caso de Uso 06 – Generación de Informes

La Figura 39 muestra el Diagrama de Secuencia del Caso de Uso 06 – Generación de Informes

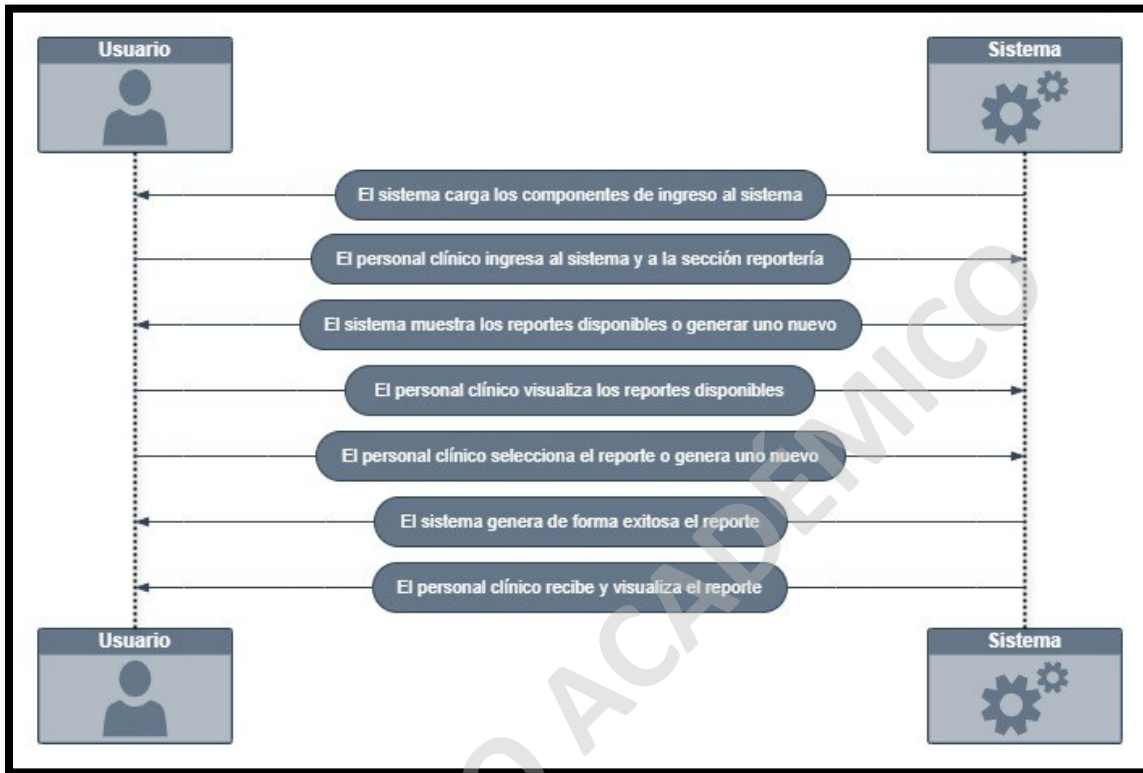


Figura 39 Diagrama de Secuencia Caso de Uso 06 – Generación de Informes

Fuente: Elaboración propia

5.5 DISEÑO DE INTERFACES DE USUARIO

5.5.1 Caso de Uso 01 – Autenticación de Usuarios

La Figura 40, muestra el Inicio de Sesión del sistema.



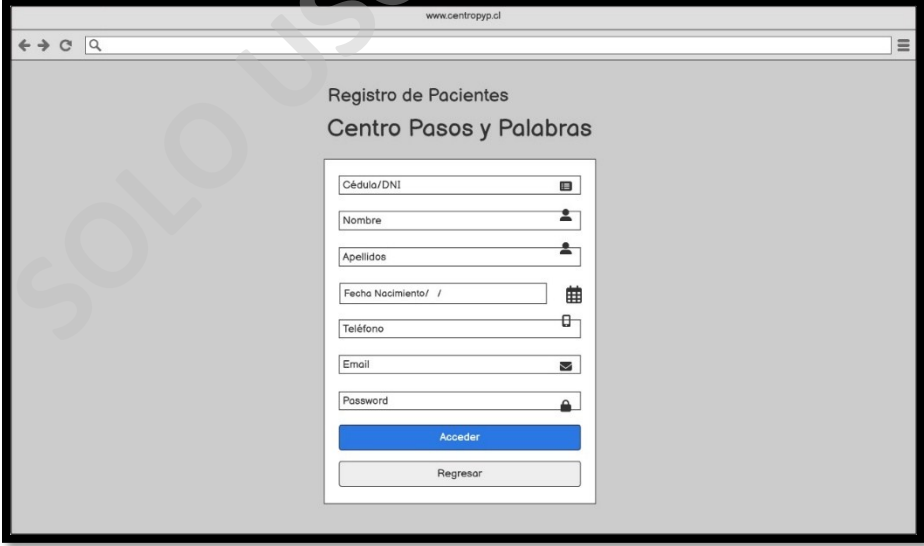
The screenshot shows a web browser window with the URL 'www.centropyp.cl'. The page title is 'Centro Pasos y Palabras'. The login form is centered and contains the following elements:

- A text input field labeled 'Usuario' with a user icon on the right.
- A text input field labeled 'Password' with a lock icon on the right.
- A blue button labeled 'Acceder'.
- A light gray button labeled 'Registro de Pacientes'.

Figura 40 Interfaz Inicio de Sesión

Fuente: Elaboración propia

La Figura 41, muestra Formulario de Registro de Pacientes



The screenshot shows a web browser window with the URL 'www.centropyp.cl'. The page title is 'Registro de Pacientes' and the subtitle is 'Centro Pasos y Palabras'. The registration form is centered and contains the following elements:

- A text input field labeled 'Cédula/DNI' with a document icon on the right.
- A text input field labeled 'Nombre' with a person icon on the right.
- A text input field labeled 'Apellidos' with a person icon on the right.
- A text input field labeled 'Fecha Nacimiento/ /' with a calendar icon on the right.
- A text input field labeled 'Teléfono' with a phone icon on the right.
- A text input field labeled 'Email' with an email icon on the right.
- A text input field labeled 'Password' with a lock icon on the right.
- A blue button labeled 'Acceder'.
- A light gray button labeled 'Regresar'.

Figura 41 Formulario Registro de Pacientes

Fuente: Elaboración propia

5.5.2 Caso de Uso 02 – Programación de Citas

La Figura 42, muestra la vista calendario del usuario Paciente.

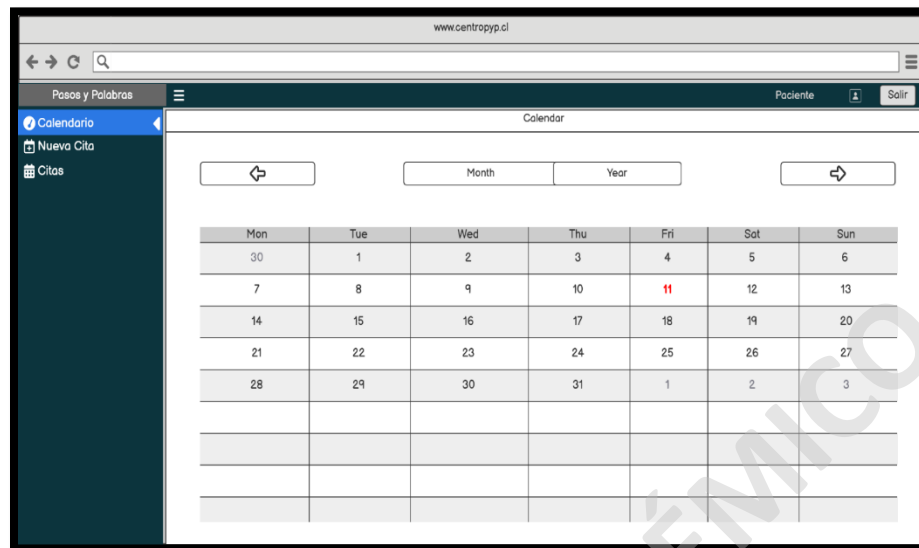


Figura 42 Vista Calendario Paciente

Fuente: Elaboración propia

La Figura 43, muestra la vista agendar cita usuario paciente

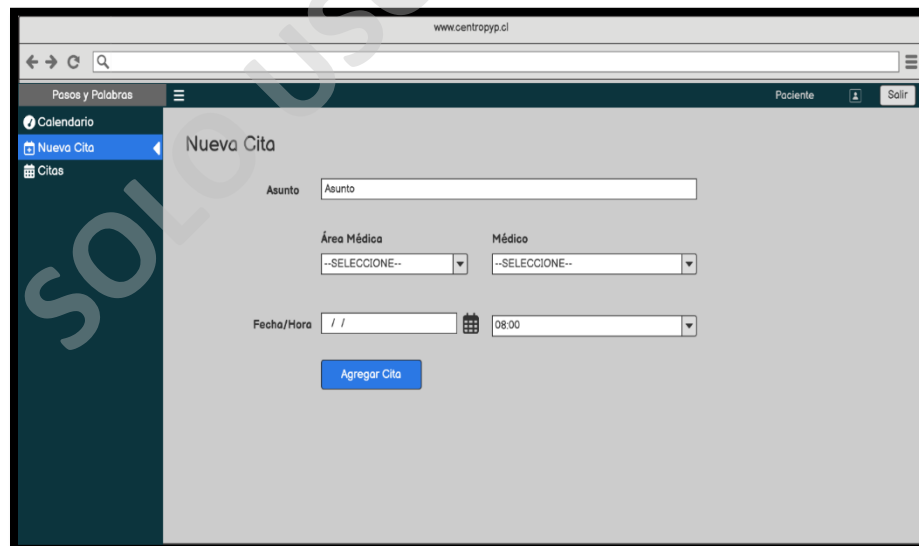


Figura 43 Vista Agendar Cita Usuario Paciente

Fuente: Elaboración propia

La Figura 44, muestra la vista visualizar citas usuario pacientes.

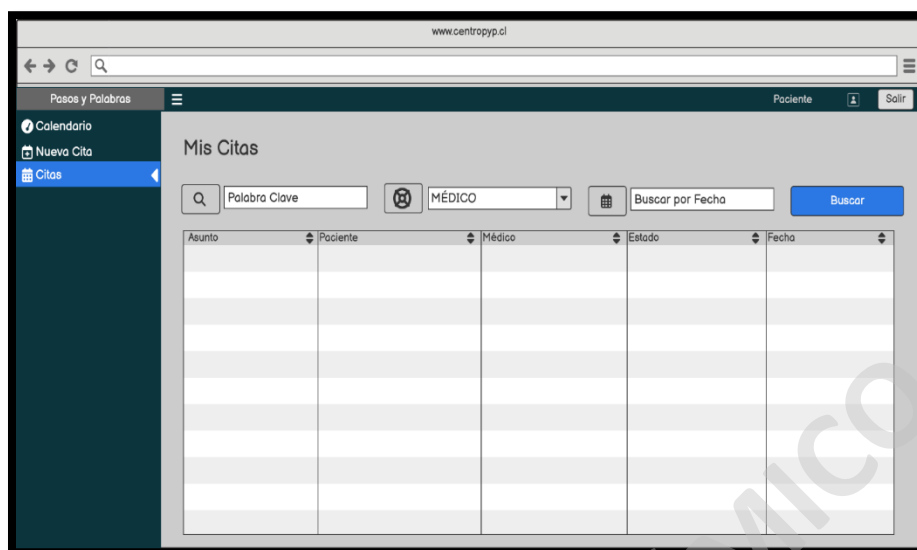


Figura 44 Vista Visualizar Citas Usuario Pacientes

Fuente: Elaboración propia

Figura 45, muestra la vista calendario usuario especialista.

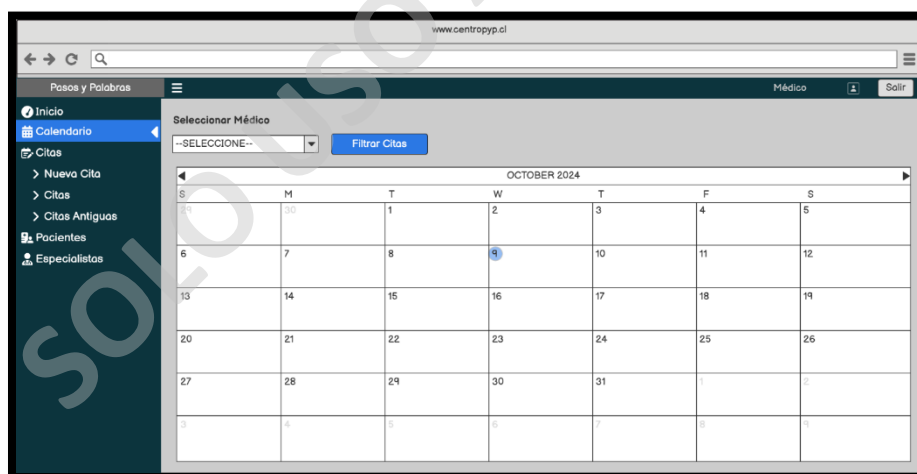


Figura 45 Vista Calendario Usuario Especialista

Fuente: Elaboración propia

La Figura 46, muestra la vista agendar cita usuario especialista

www.centropy.cl

Pasos y Palabras

- Inicio
- Calendario
- Citas
 - Nueva Cita
 - Citas
 - Citas Antiguas
- Pacientes
- Especialistas

Nueva Cita

Asunto:

Área Médica: Lugar:

Especialista:

Fecha/Hora: 08:00

Nota: Enfermedad:

Síntomas: Medicamentos:

Estado de la cita:

Estado del pago:

Costo Bruto:

Pago o Fono:

SII(13,75%):

Ganancia Centro:

Confirmación: ☐

Agregar Cita

Figura 46 Vista Agendar Cita Usuario Especialista

Fuente: Elaboración propia

La Figura 47, muestra la vista visualizar citas usuario especialista

www.centropy.cl

Pasos y Palabras

- Inicio
- Calendario
- Citas
 - Nueva Cita
 - Citas
 - Citas Antiguas
- Pacientes
- Especialistas

Citas

+ Nueva Cita Citas Anteriores

Palabra Clave: PACIENTE: MÉDICO: Fecha: **Buscar**

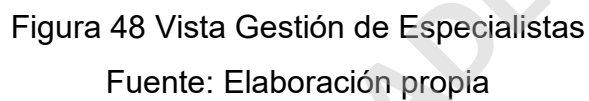
Cod.	Asunto	Paciente	Médico	Estado	Fecha

Figura 47 Vista Visualizar Citas Usuario Especialista

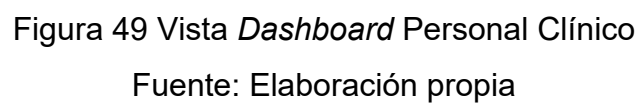
Fuente: Elaboración propia

5.5.3 Caso de Uso 03, Gestión de Usuarios

La Figura 50 muestra la vista pacientes Personal Clínico



La Figura 49, muestra la vista *Dashboard* Personal Clínico



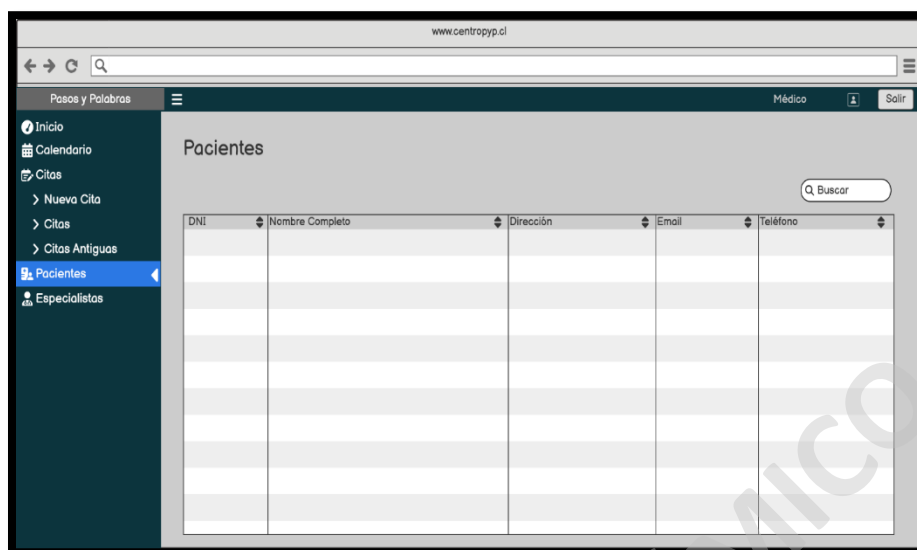


Figura 50 Vista Pacientes Personal Clínico

Fuente: Elaboración propia

5.5.5 Caso de Uso 05 Centralización de Documentación

La Figura 51, muestra la vista centralización de documentación

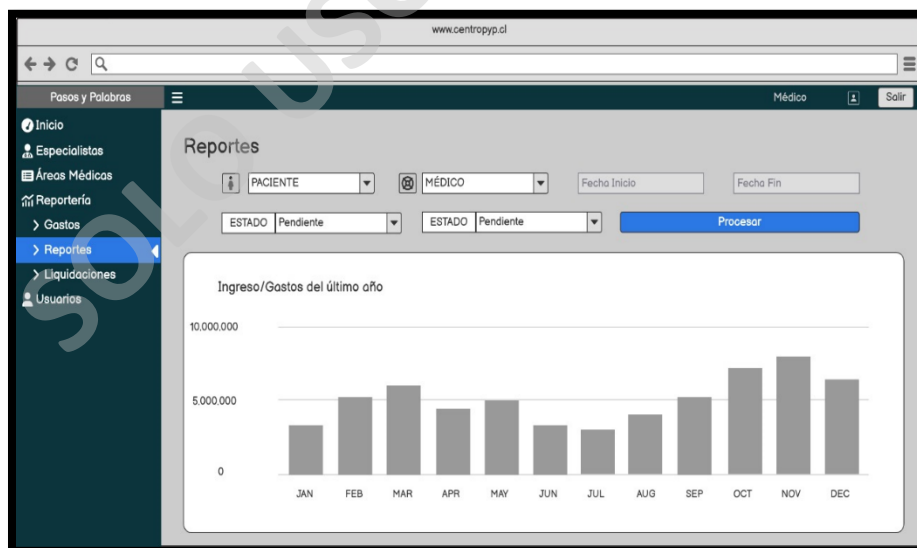


Figura 51 Vista Centralización de Documentación

Fuente: Elaboración propia

5.5.6 Caso de Uso 06, Generación de Informes

La Figura 52, muestra la vista generación de informes

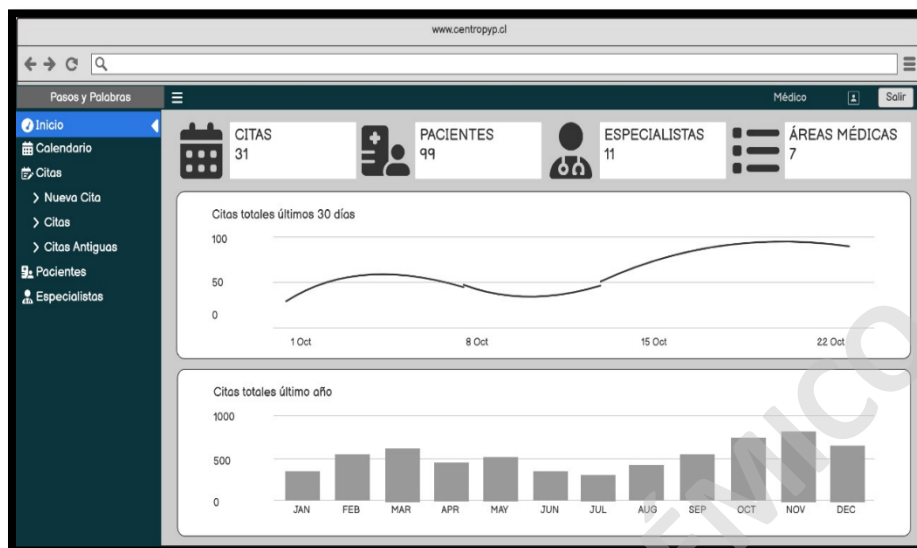


Figura 52 Vista Reportes Administrador

Fuente: Elaboración propia

La Figura 53, muestra la vista gastos del administrador

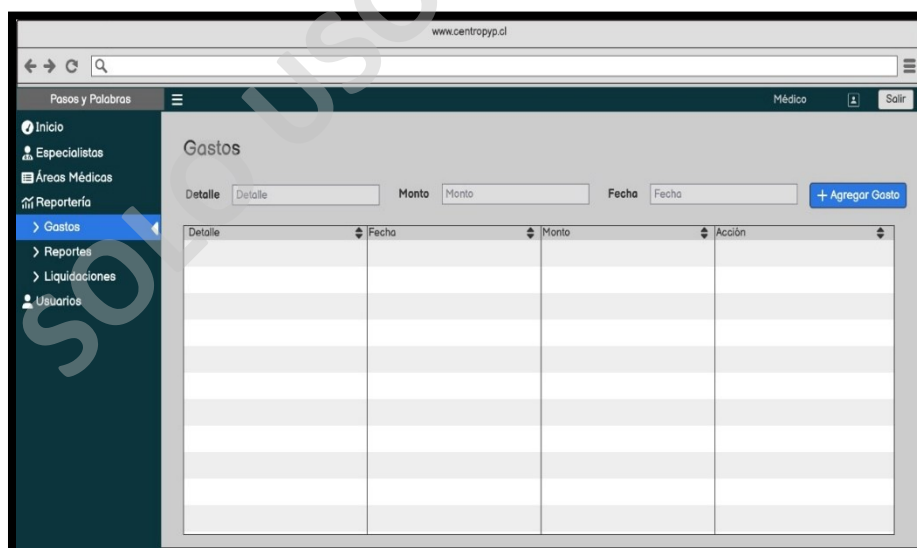


Figura 53 Vista Gastos Administrador

Fuente: Elaboración propia

La Figura 54, muestra la vista liquidaciones administrador

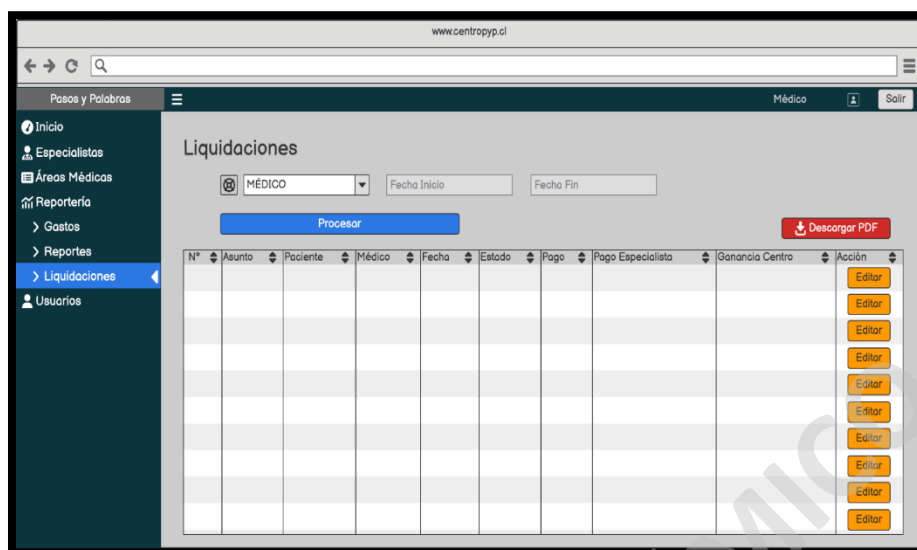


Figura 54 Vista Liquidaciones Administrador

Fuente: Elaboración propia

5.6 DISEÑO DE INTEGRACIONES

Considerando que no existen integraciones, este punto no se desarrolla.

5.7 DIMENSIONAMIENTO Y ARQUITECTURA DETALLADA DE LA SOLUCIÓN

En el proceso de diseño de *software*, se ha implementado una arquitectura cliente-servidor que maximiza las ventajas de este enfoque para ofrecer una solución equilibrada y altamente eficiente. Esta arquitectura distribuye las responsabilidades de manera clara: los clientes acceden y manipulan datos centralizados a través de servidores web, que están balanceados mediante un servicio HAProxy para garantizar alta disponibilidad y escalabilidad. Los servidores web están configurados para conectarse directamente a una base de datos centralizada, lo que permite una gestión eficaz y segura de la información.

En la Figura 55 se presenta el diagrama del sistema a nivel macro, donde se ilustra esta interconexión y su flujo de datos.

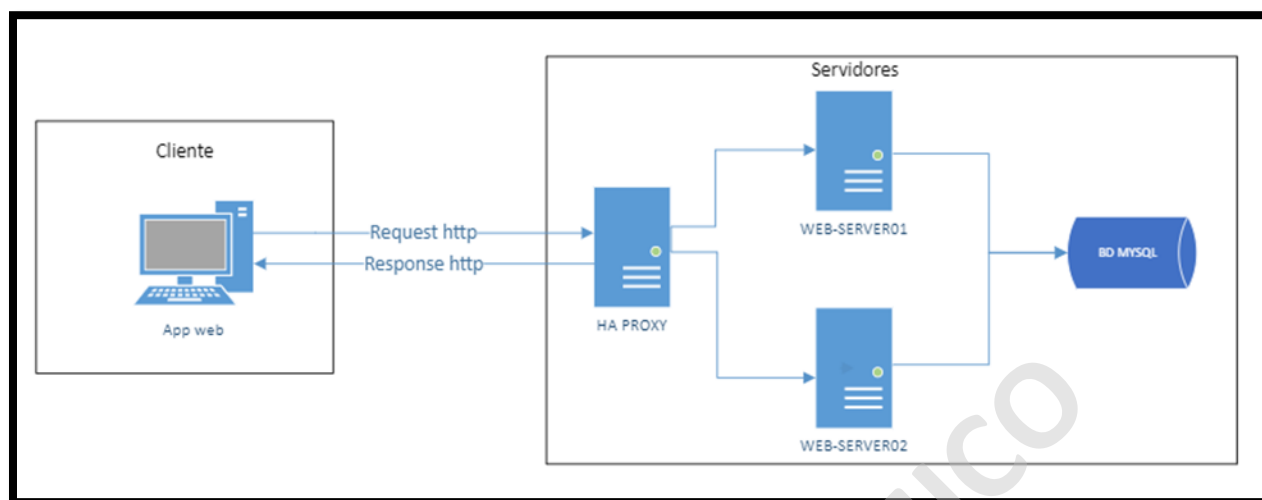


Figura 55 Diagrama del Sistema a Nivel Macro

Fuente: Elaboración propia

La Tabla 55, muestra el dimensionamiento del sistema

Tabla 55 Tabla de Dimensionamiento del Sistema

Componente	Tipo	Características
HaProxy	Virtual Machine	4 CPUs, 8 GB RAM, 50 GB SSD, Balanceo de carga para servidores web, alta disponibilidad.
Web Server 1	Virtual Machine	4 CPUs, 8 GB RAM, 50 GB SSD, Apache/Nginx, soporte para sesiones concurrentes.
Web Server 2	Virtual Machine	4 CPUs, 8 GB RAM, 50 GB SSD, Apache/Nginx, redundancia y distribución de tráfico.
Base de Datos	Virtual Machine	8 CPUs, 16 GB RAM, 500 GB SSD, MySQL/PostgreSQL, manejo de carga de consultas y transacciones.

Fuente: Elaboración propia

La infraestructura propuesta para la solución está diseñada para soportar hasta 100 usuarios concurrentes, distribuyendo la carga de trabajo de manera eficiente y garantizando alta disponibilidad. Para el balanceo de carga, se utilizará una instancia

virtual con 4 CPUs, 8 GB de RAM y 50 GB de almacenamiento SSD, configurada con HAProxy para distribuir el tráfico entre los servidores web. Los servidores web, ambos con instancias virtuales de 4 CPUs, 8 GB de RAM y 50 GB de SSD, están configurados con Apache para manejar sesiones concurrentes, asegurando la redundancia y una óptima distribución de tráfico.

Para la base de datos, se ha seleccionado una instancia virtual más robusta, con 8 CPUs, 16 GB de RAM y 500 GB de SSD, utilizando MySQL para gestionar la carga de consultas y transacciones de manera eficiente. Esta combinación de recursos asegura un rendimiento sólido y estable, con capacidad de escalar a medida que crezca el número de usuarios.

5.8 DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El diagrama de despliegue es una herramienta esencial para proporcionar una representación gráfica de la infraestructura y las interacciones entre los componentes del sistema en un entorno de producción. En este caso, se ilustra cómo la arquitectura cliente-servidor maneja 100 usuarios simultáneos mediante un balanceo de carga y una conexión eficiente a una base de datos centralizada. Los servidores *frontend*, balanceados por HAProxy, gestionan las solicitudes HTTP de los clientes, mientras que la base de datos maneja eficientemente las operaciones de escritura y lectura. Esta disposición garantiza alta disponibilidad, escalabilidad y rendimiento óptimo.

En la Figura 56 se muestra el diagrama de despliegue de la solución.

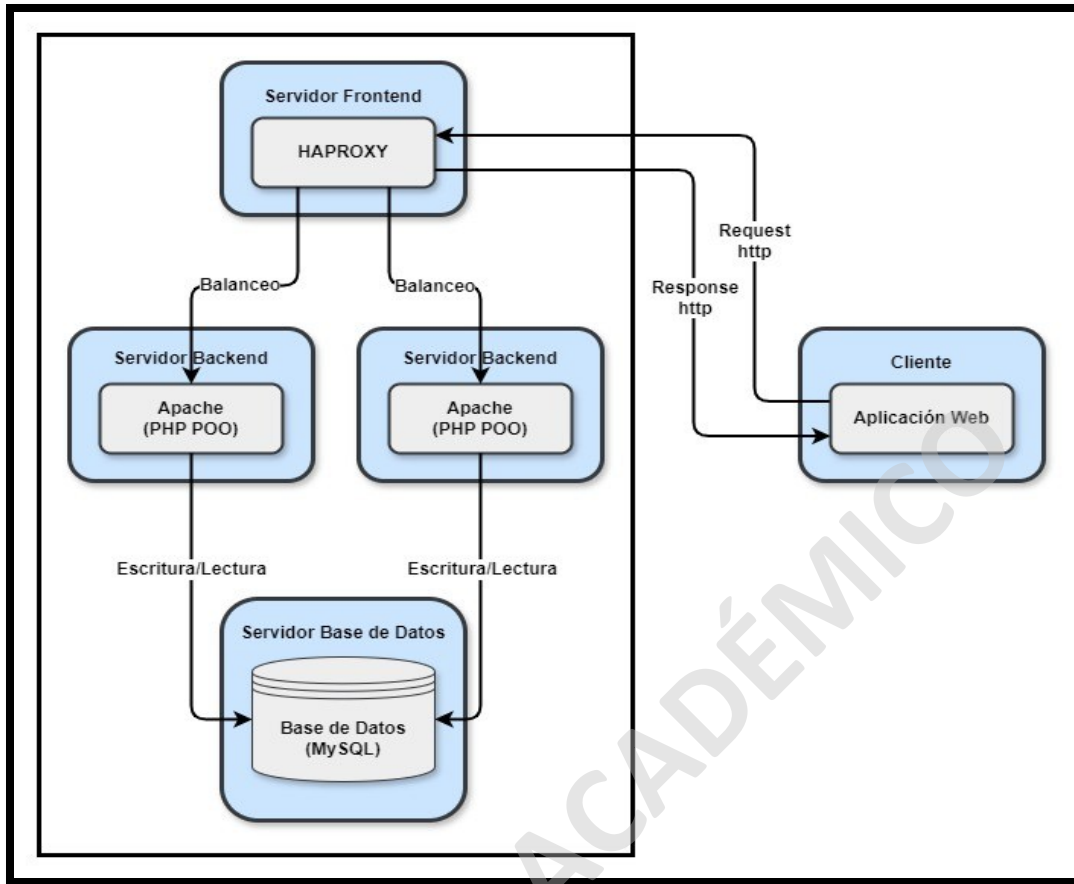


Figura 56 Diagrama de Despliegue de la Solución

Fuente: Elaboración propia

5.9 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo, se ha presentado un análisis detallado de la arquitectura y los componentes que componen la solución propuesta. Se ha abordado el balanceo de carga mediante HAProxy, los servidores web Apache y la base de datos MySQL, lo que asegura una infraestructura robusta y escalable. Los diagramas de alto nivel, en conjunto con los diagramas de despliegue, han sido fundamentales para representar la estructura física del sistema y visualizar cómo interactúan los distintos componentes entre sí.

Además, los casos de uso han permitido identificar de manera clara las interacciones entre los usuarios y el sistema, lo que facilitó la creación de diagramas de secuencia y de clases. Estos diagramas no sólo proporcionan una representación visual del flujo de

trabajo, sino que también detallan la dinámica temporal y estructural de la solución, asegurando una implementación alineada con los requisitos. El diagrama de actividades también ha sido clave para definir los procesos dentro del sistema, brindando una comprensión clara de las operaciones y los puntos críticos.

Por otro lado, se han descrito las interfaces de visualización, destacando su importancia en la experiencia de usuario. Estas interfaces permiten un acceso intuitivo y eficiente a los componentes del sistema, facilitando la interacción y el uso de la plataforma. En conjunto, el análisis de estos elementos proporciona una base sólida para garantizar un desarrollo ordenado y una implementación eficiente de la solución, capaz de satisfacer tanto los requisitos funcionales como no funcionales.

SOLO USO ACADÉMICO

6 CAPÍTULO VI: IMPLEMENTACIÓN

6.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo se detalla el plan integral de implementación y puesta en marcha del sistema, abarcando cada una de las fases necesarias para asegurar un despliegue eficiente y sin contratiempos. Se describen también las políticas de respaldo y recuperación, las cuales garantizan la continuidad del servicio y la integridad de los datos. Además, se incluyen los procedimientos de capacitación para los usuarios, con el objetivo de que puedan utilizar todas las funcionalidades del sistema de manera óptima, asegurando así una adopción exitosa y un uso efectivo del nuevo entorno.

6.2 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

En la Tabla 56, se presenta el plan de implementación y puesta en marcha del sistema, detallando las actividades clave para el correcto despliegue y funcionamiento de la infraestructura. Cada tarea está asociada a los actores responsables, con criterios de aceptación claramente definidos y acciones de vuelta atrás en caso de ser necesarias. Este plan garantiza que cada paso del proceso de implementación, desde la configuración inicial hasta el monitoreo post-lanzamiento, sea realizado de manera controlada, minimizando riesgos y asegurando que el sistema esté listo para su uso en producción.

Tabla 56 Plan de Implementación y Puesta en Marcha del Sistema

Id.	Actividad	Responsable	Actores	Criterio de aceptación	Vuelta atrás	Fecha
1	Planificación de implementación	Jefe de proyecto	Jefe de proyecto	Plan de implementación aprobado	Volver a realizar el plan de implementación	08/10/2024
2	Configuración del HAProxy	Programador	Programador	HAProxy configurado y probado	Restaurar configuración anterior	08/10/2024
3	Configuración del Web Server	Programador	Programador	Web Server configurado y probado	Restaurar configuración anterior	08/10/2024
4	Configuración de la Base de Datos	Administrador BD	Administrador BD	Base de Datos configurada y probada	Restaurar <i>backup</i> de base de datos	08/10/2024
5	Despliegue del sistema en producción	Programador	Programador	Sistema desplegado y accesible	Volver a entorno de pruebas	11/10/2024
6	Capacitación del administrador	Ingeniero QA	Ingeniero QA	Administrador capacitado en uso del sistema	Reprogramar capacitación si es necesario	12/10/2024
7	Lanzamiento oficial del sistema	Jefe de proyecto	Jefe de proyecto	Sistema lanzado y comunicado a todos los usuarios	Ejecutar plan de comunicación de contingencia	15/10/2024
8	Monitoreo post-lanzamiento	Jefe de proyecto, Ingeniero QA	Jefe de proyecto, Ingeniero QA	Sistema funcionando sin incidencias	Realizar ajustes necesarios	22/10/2024
9	Revisión y ajustes finales	Programador, Ingeniero QA	Programador, Ingeniero QA	Ajustes finales realizados, sistema estable	Continuar monitoreo y soporte regular	29/10/2024

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se definen las actividades clave del plan de implementación y puesta en marcha del sistema:

- 1. Planificación de la implementación:** El Jefe de proyecto desarrollará un plan detallado que describa el proceso completo de implementación, asegurando que todos los recursos y tiempos estén alineados con los objetivos del sistema. Este plan será aprobado antes de avanzar a las siguientes fases.

2. **Configuración del HAPROXY:** El programador será responsable de configurar el único balanceador HA Proxy, para garantizar una adecuada distribución del tráfico entre los servidores. Esto incluye realizar ajustes específicos para satisfacer los requisitos del sistema y ejecutar pruebas que confirmen su correcto funcionamiento.
3. **Configuración del Web Server:** El Programador será el encargado de configurar el servidor web, asegurándose de que cumpla con los estándares de rendimiento y seguridad. También debe probar la conectividad y el correcto funcionamiento de este, resolviendo cualquier problema que se presente durante esta etapa.
4. **Configuración de la Base de Datos:** El Administrador de Base de Datos (BD) será responsable de configurar el servidor de base de datos, estableciendo parámetros como la optimización de rendimiento y las políticas de respaldo y recuperación. También debe verificar la conectividad del servidor de base de datos con otros componentes del sistema y realizar pruebas para garantizar que funcione correctamente.
5. **Despliegue del sistema en producción:** Una vez configurado el entorno de producción, el programador desplegará el sistema completo en el servidor web. Se verificarán las conexiones con la base de datos y se probará la accesibilidad del sistema para asegurar que esté disponible para los usuarios finales sin contratiempos.
6. **Capacitación de administración:** Se organizará una capacitación dirigida a los administradores del sistema, con el fin de proporcionarles un conocimiento completo de las funcionalidades de administración, gestión de usuarios, monitorización y respaldo del sistema.

- 7. Lanzamiento oficial del sistema:** El jefe de proyecto será el encargado de coordinar el lanzamiento oficial del sistema en producción. Durante los primeros días, se realizará un monitoreo intensivo para detectar y corregir rápidamente cualquier problema que pueda surgir, garantizando que la transición sea lo más fluida posible para los usuarios.
- 8. Monitoreo post-lanzamiento:** Se implementarán herramientas de monitoreo para vigilar el rendimiento del sistema y detectar posibles incidencias. El equipo técnico estará disponible para dar soporte ante cualquier problema reportado. Además, se recopilarán métricas para evaluar el comportamiento del sistema y realizar ajustes necesarios para su optimización.
- 9. Revisión y ajustes finales:** Basado en el monitoreo post-lanzamiento, el equipo realizará los ajustes necesarios para asegurar que el sistema funcione de manera óptima. Se implementarán mejoras y optimizaciones continuas para mantener la estabilidad y asegurar una experiencia de usuario satisfactoria a largo plazo.

Este enfoque detallado asegura que cada etapa del proceso de implementación y puesta en marcha se maneje de manera eficaz, minimizando los riesgos y garantizando un despliegue exitoso del sistema.

6.3 POLÍTICA DE RESPALDO Y MANTENCIÓN

Para garantizar la continuidad e integridad del servicio, el área de Infraestructura implementará automáticamente las siguientes políticas de respaldo y mantenimiento, las cuales se aplicarán de manera general a todo el entorno basado en HAProxy, servidores web y base de datos:

- 1. Respaldo de Datos:** Se realizará un respaldo completo de la base de datos de forma semanal, mientras que los respaldos incrementales se ejecutarán diariamente. Además, las carpetas críticas del sistema se almacenarán en cintas de seguridad, garantizando su preservación a largo plazo. Estos respaldos estarán disponibles para una rápida recuperación en caso de fallos graves.

- 2. Mantenimiento Preventivo:** Todos los servidores y servicios, incluidos HAProxy, el servidor web y la base de datos, deberán mantenerse parcheados a la versión n-1 para asegurar la seguridad y estabilidad del sistema. Se programarán mantenimientos preventivos mensuales para revisar el estado del *software* y aplicar las actualizaciones necesarias, minimizando el riesgo de vulnerabilidades.
- 3. Mantenimiento Correctivo:** En caso de fallos o errores críticos, se activará un plan de contingencia que incluye la restauración del sistema a partir de los respaldos más recientes. Este plan permitirá restablecer rápidamente el servicio, minimizando el impacto en los usuarios finales.
- 4. Canal de Comunicación:** Para recibir comentarios y sugerencias de los usuarios del sistema, se mantendrá un canal de comunicación dedicado, que permitirá recoger información relevante para futuras mejoras y ajustes del sistema.

Estas políticas son fundamentales para asegurar la alta disponibilidad y el correcto funcionamiento de la aplicación, proporcionando un enfoque preventivo y correctivo ante posibles incidencias.

6.4 CAPACITACIÓN

Este apartado describe el plan de capacitación diseñado con el fin de que los usuarios puedan administrar el sistema. La formación se centrará en la correcta gestión de los servicios de balanceo de carga (HAProxy), los servidores web y la base de datos. Además, se incluirá una capacitación específica para el personal médico, orientada al uso eficiente del sistema en sus funciones diarias, garantizando que puedan acceder, gestionar y actualizar la información de los pacientes de manera segura y efectiva. Una capacitación adecuada asegurará que los administradores y el personal médico sean capaces de operar, monitorear y mantener el entorno de manera eficiente, optimizando su rendimiento y minimizando riesgos operativos. En la Tabla 57 se presenta el plan de capacitación detallado.

Tabla 57 Plan de Capacitación

Capacitación	Tipo	Duración	Responsable	Actores	Medios
Inicial	Presencial/ Online	4 horas	Equipo de soporte	Administrador del sistema	Documentos, videollamadas
Actualización	Online	Variable	Equipo de soporte	Administrador del sistema	Videos, tutoriales
Avanzada	Online	16 horas	Equipo de soporte	Administrador del sistema	Videollamadas, documentación
Uso de software	Online	Variable	Equipo de soporte	Personal Médico	Videollamadas, videos, tutoriales

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se definen las capacitaciones del plan:

- 1. Capacitación inicial:** El objetivo es proporcionar una comprensión completa de las funcionalidades de administración de los servicios, incluyendo el balanceo de carga con HAProxy, la gestión del servidor web y la base de datos. Esto incluye la configuración básica, la monitorización y los procedimientos de respaldo.
- 2. Capacitación de actualización:** El propósito es mantener a los administradores actualizados sobre nuevas funcionalidades y mejoras en el sistema, incluyendo nuevos parches o actualizaciones importantes en HAProxy o los servidores web.
- 3. Capacitación avanzada:** Esta capacitación abordará temas más complejos como la resolución de incidencias de alta criticidad, optimización del rendimiento y la implementación de mejoras específicas en el entorno de producción.
- 4. Uso de software:** Esta capacitación proporciona toda la información del uso del *software* para todo el personal médico y se trabajara con videollamadas, videos con paso a paso y tutoriales.

6.5 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo, se han detallado los pasos esenciales para la implementación y puesta en marcha del sistema, asegurando una transición eficiente desde el desarrollo hasta el entorno de producción. Además, se ha establecido un plan de capacitación integral para el administrador del sistema, permitiéndole maximizar el uso y gestión de las tecnologías involucradas, como HAProxy, los servidores web y la base de datos. Asimismo, se han definido políticas de respaldo y mantenimiento, que incluyen parches regulares y estrategias de respaldo para garantizar la continuidad y seguridad del servicio. Estos elementos son fundamentales para asegurar la operatividad y eficiencia a largo plazo del sistema, contribuyendo al éxito del proyecto en su conjunto.

7 CAPÍTULO VII: INGENIERÍA DE QA

7.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

Este capítulo aborda el aseguramiento de la calidad (QA) en la implementación de HAProxy, el servidor web y la base de datos en un entorno de producción, subrayando la importancia de verificar cada componente crítico del sistema para asegurar su correcto funcionamiento, rendimiento y seguridad. Se explicarán las pruebas necesarias para validar la configuración adecuada del entorno, la integración entre los servidores y la base de datos, así como la seguridad y estabilidad en la operación de estos componentes. A lo largo del capítulo, se detallarán los métodos y enfoques utilizados para ejecutar las pruebas que garanticen la calidad, eficiencia y fiabilidad del sistema en producción, asegurando que el despliegue cumpla con los requisitos y expectativas del proyecto.

7.2 PLAN DE PRUEBAS

El plan de pruebas es un componente esencial en la implementación del sistema de gestión integral para el Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras". Este plan detalla las estrategias y tipos de pruebas que se realizarán para garantizar que cada componente del sistema funcione de acuerdo con los requisitos y expectativas establecidas. Las pruebas abarcan aspectos funcionales, unitarios, integrales, de seguridad y de rendimiento, asegurando que el sistema no solo cumpla con sus objetivos técnicos, sino que también sea seguro, confiable y eficiente en su operación diaria.

7.2.1 Pruebas Funcionales / Unitarias

En la Tabla 58, se detallan las pruebas necesarias para cada uno de los componentes del sistema de gestión, incluyendo diversas pruebas funcionales y unitarias para determinar si la aplicación cumple con los requisitos funcionales y expectativas establecidas.

Tabla 58 Pruebas Funcionales del Sistema

Caso de uso	Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba
CU-1	PU-1-01	Autenticación de Usuarios	Los usuarios pueden ingresar al sistema con sus credenciales de forma segura y sin errores	02/09/2024
CU-2	PU-2-01	Gestión de Usuarios	Los administradores pueden crear, editar y eliminar perfiles de usuarios de manera adecuada	02/09/2024
CU-3	PU-3-01	Programación de Citas	Los usuarios pueden programar, editar y cancelar citas correctamente, actualizándose en el sistema en tiempo real	02/09/2024
CU-4	PU-4-01	Gestión de Registros Clínicos	Los registros de los pacientes son creados, editados y consultados sin pérdida de información ni errores de almacenamiento	02/09/2024
CU-5	PU-5-01	Centralización de Documentación	La documentación clínica es centralizada y accesible para los especialistas autorizados de forma rápida y segura	03/09/2024
CU-6	PU-6-01	Generación de Informes	Los informes son generados correctamente con los datos actualizados de los pacientes y sesiones	03/09/2024

Fuente: Elaboración propia

7.2.2 Pruebas de Integraciones

Considerando que no existen integraciones, este punto no se desarrolla.

7.2.3 Pruebas Integrales

Las pruebas integrales son fundamentales para asegurar la calidad del sistema, evaluando cómo funcionan en conjunto los diferentes módulos del sistema de gestión. Se han diseñado una serie de pruebas específicas, cada una identificada por un código, para verificar la interacción adecuada entre los módulos, describiendo el procedimiento y los resultados esperados. Estas pruebas tienen como objetivo confirmar que el sistema opera de manera eficiente y cumple con los requisitos establecidos. La Tabla 59 presenta las pruebas integrales seleccionadas.

Tabla 59 Pruebas Integrales del Sistema

Prueba	Prueba Unitaria Asociada	Módulos	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba
INT-01	PU-1-01 PU-3-01	Autenticación y Programación de Citas	1. Autenticarse como usuario. 2. Consultar el calendario de citas. 3. Crear una nueva cita.	El usuario se autentica correctamente, consulta citas disponibles y programa una cita con éxito.	05/09/2024
INT-02	PU-2-01 PU-5-01	Gestión de Usuarios y Documentación	1. Crear un usuario administrador. 2. Asignar permisos de acceso a documentación. 3. Verificar que el nuevo usuario pueda acceder a la documentación centralizada.	El usuario es creado y puede acceder a la documentación autorizada sin errores.	05/09/2024
INT-03	PU-4-01 PU-6-01	Registros Clínicos y Generación de Informes	1. Crear un registro clínico para un paciente. 2. Generar un informe basado en el nuevo registro clínico.	El registro clínico es creado correctamente y el informe es generado con los datos actualizados.	05/09/2024
INT-04	PU-1-01 PU-2-01 PU-3-01	Autenticación, Gestión de Usuarios y Citas	1. Autenticarse como administrador. 2. Crear un nuevo usuario paciente. 3. Programar una cita para el nuevo usuario.	El administrador gestiona el acceso del nuevo usuario, quien puede programar citas sin errores.	05/09/2024
INT-05	PU-5-01 PU-6-01	Documentación y Generación de Informes	1. Consultar un registro clínico asociado a un paciente. 2. Generar un informe que incluya información documental y clínica.	El sistema centraliza la información documental y genera informes precisos con los datos consultados.	05/09/2024

Fuente: Elaboración propia

7.2.4 Pruebas de Seguridad

Este apartado detalla las pruebas de seguridad realizadas para evaluar la robustez del sistema de gestión implementado, asegurando que la aplicación proteja adecuadamente los datos sensibles de los pacientes y usuarios. Mediante procedimientos como revisiones de autenticación y escaneos de vulnerabilidad, estas pruebas garantizan que

el sistema cumpla con los estándares de seguridad necesarios. La Tabla 60 presenta las pruebas de seguridad realizadas.

Tabla 60 Pruebas de Seguridad del Sistema

Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba
PS-01	Revisión exhaustiva de los mecanismos de autenticación implementados en el sistema	Los mecanismos de autenticación son sólidos y seguros	12/09/2024
PS-02	Escaneo de vulnerabilidades utilizando herramientas de seguridad (Owasp)	No se encuentran vulnerabilidades críticas en el sistema	12/09/2024
PS-03	Verificación del almacenamiento y cifrado seguro de contraseñas con bcrypt	Las contraseñas están almacenadas de forma segura y protegidas contra ataques	12/09/2024

Fuente: Elaboración propia

7.2.5 Pruebas de Carga

Este segmento aborda las pruebas de carga diseñadas para evaluar la capacidad del sistema de gestión de manejar un alto volumen de solicitudes de usuarios y procesamiento de datos en tiempo real. Estas pruebas se enfocan en analizar el rendimiento del sistema bajo condiciones de uso intensivo, asegurando que mantenga su funcionalidad y eficiencia sin que el rendimiento se vea comprometido. La Tabla 61 presenta las pruebas de carga realizadas.

Tabla 61 Pruebas de Carga del Sistema

Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba
PC-01	Simular la creación y actualización simultánea de 50 citas en el sistema	El sistema gestiona la carga de citas simultáneas sin pérdida de rendimiento o datos	12/09/2024
PC-02	Procesar 100 registros clínicos al mismo tiempo y evaluar la capacidad de respuesta	Los registros se procesan correctamente sin tiempos de espera excesivos ni errores	12/09/2024
PC-03	Generar y descargar 30 informes de pacientes de manera concurrente	El sistema genera y descarga los informes sin afectar la estabilidad del sistema	12/09/2024

Fuente: Elaboración propia

7.2.6 Pruebas de Infraestructura

Las pruebas de infraestructura examinan los componentes esenciales que sostienen la operatividad del sistema de gestión en el entorno del Centro Integral. Este apartado describe procedimientos detallados para asegurar que la instalación, la configuración de la red, y las medidas de recuperación ante desastres cumplan con los estándares de seguridad y eficiencia necesarios para un rendimiento óptimo del sistema. La Tabla 62 presenta las pruebas de infraestructura realizadas.

Tabla 62 Pruebas de Infraestructura del Sistema

Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba
P-INF-01	Verificación de la instalación del sistema de gestión en el servidor principal	El sistema está instalado correctamente en el servidor sin errores	13/09/2024
P-INF-02	Configuración segura de la comunicación entre módulos y bases de datos	Todos los módulos y bases de datos se conectan de forma segura y sin interrupciones	13/09/2024
P-INF-03	Simulación de fallos de red para evaluar la respuesta y estabilidad del sistema	El sistema mantiene la estabilidad y reanuda operaciones tras la recuperación de red	13/09/2024

Fuente: Elaboración propia

7.3 DESARROLLO DEL PLAN DE PRUEBAS

En este apartado, se detallarán los escenarios de prueba, los datos de entrada, los resultados esperados y los resultados obtenidos para cada uno de los elementos que se describen a continuación. Este enfoque permite evaluar la funcionalidad, eficiencia y seguridad del sistema, con el fin de asegurar que todos los módulos operen según los requerimientos establecidos.

7.3.1 Pruebas Funcionales / Unitarias

Este apartado se centra en el desarrollo del plan de pruebas para la implementación del sistema de gestión en el Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras". A través de una serie de pruebas unitarias, se evalúa la funcionalidad y la interacción de cada módulo dentro del sistema para asegurar que funcionen conforme a lo esperado y de manera independiente. Cada prueba es esencial para garantizar la seguridad, eficiencia y

operatividad del sistema. La Tabla 63 muestra el resultado de las pruebas funcionales del sistema.

Tabla 63 Desarrollo de Pruebas Funcionales del Sistema

Caso de uso	Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba	Resultado
CU-1	PU-1-01	Autenticación de Usuarios	Los usuarios pueden ingresar al sistema con sus credenciales de forma segura y sin errores	02/09/2024	Exitoso
CU-2	PU-2-01	Gestión de Usuarios	Los administradores pueden crear, editar y eliminar perfiles de usuarios de manera adecuada	02/09/2024	Exitoso
CU-3	PU-3-01	Programación de Citas	Los usuarios pueden programar, editar y cancelar citas correctamente, actualizándose en el sistema en tiempo real	02/09/2024	Exitoso
CU-4	PU-4-01	Gestión de Registros Clínicos	Los registros de los pacientes son creados, editados y consultados sin pérdida de información ni errores de almacenamiento	02/09/2024	Exitoso
CU-5	PU-5-01	Centralización de Documentación	La documentación clínica es centralizada y accesible para los especialistas autorizados de forma rápida y segura	03/09/2024	Exitoso
CU-6	PU-6-01	Generación de Informes	Los informes son generados correctamente con los datos actualizados de los pacientes y sesiones	03/09/2024	Exitoso

Fuente: Elaboración propia

7.3.2 Pruebas de Integraciones

Considerando que no existen integraciones, este punto no se desarrolla.

7.3.3 Pruebas Integrales

Las pruebas integrales evalúan exhaustivamente el sistema de gestión del Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras", enfocándose en asegurar que todos los módulos, desde la autenticación de usuarios hasta la generación de informes, funcionen en conjunto de manera efectiva. Esta sección describe cómo estas pruebas verifican la funcionalidad completa del sistema para garantizar que el despliegue y la configuración

cumplan con los criterios de operatividad y seguridad establecidos, resultando en una plataforma confiable y eficiente. La Tabla 64 presenta el desarrollo de pruebas integrales.

Tabla 64 Desarrollo de Pruebas Integrales

Prueba	Prueba Unitaria Asociada	Módulos	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba	Resultado
INT-01	PU-1-01 PU-3-01	Autenticación y Programación de Citas	1. Autenticarse como usuario. 2. Consultar el calendario de citas. 3. Crear una nueva cita.	El usuario se autentica correctamente, consulta citas disponibles y programa una cita con éxito.	05/09/2024	Exitoso
INT-02	PU-2-01 PU-5-01	Gestión de Usuarios y Documentación	1. Crear un usuario administrador. 2. Asignar permisos de acceso a documentación. 3. Verificar que el nuevo usuario pueda acceder a la documentación centralizada.	El usuario es creado y puede acceder a la documentación autorizada sin errores.	05/09/2024	Exitoso
INT-03	PU-4-01 PU-6-01	Registros Clínicos y Generación de Informes	1. Crear un registro clínico para un paciente. 2. Generar un informe basado en el nuevo registro clínico.	El registro clínico es creado correctamente y el informe es generado con los datos actualizados.	05/09/2024	Exitoso
INT-04	PU-1-01 PU-2-01 PU-3-01	Autenticación, Gestión de Usuarios y Citas	1. Autenticarse como administrador. 2. Crear un nuevo usuario paciente. 3. Programar una cita para el nuevo usuario.	El administrador gestiona el acceso del nuevo usuario, quien puede programar citas sin errores.	05/09/2024	Exitoso
INT-05	PU-5-01 PU-6-01	Documentación y Generación de Informes	1. Consultar un registro clínico asociado a un paciente. 2. Generar un informe que incluya información documental y clínica.	El sistema centraliza la información documental y genera informes precisos con los datos consultados.	05/09/2024	Exitoso

Fuente: Elaboración propia

7.3.4 Pruebas de Seguridad

La Tabla 65, detalla las pruebas de seguridad realizadas para evaluar la solidez de los mecanismos de autenticación y la integridad del cifrado en el sistema de gestión del Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras". Estas pruebas son esenciales para asegurar la defensa del sistema contra accesos no autorizados y otros riesgos de seguridad.

Tabla 65 Desarrollo Pruebas de Seguridad

Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba	Resultado
PS-01	Revisión exhaustiva de los mecanismos de autenticación implementados en el sistema	Los mecanismos de autenticación son sólidos y seguros	12/09/2024	Exitoso
PS-02	Escaneo de vulnerabilidades utilizando herramientas de seguridad (Owasp)	No se encuentran vulnerabilidades críticas en el sistema	12/09/2024	Exitoso
PS-03	Verificación del almacenamiento y cifrado seguro de contraseñas con bcrypt	Las contraseñas están almacenadas de forma segura y protegidas contra ataques	12/09/2024	Exitoso

Fuente: Elaboración propia

7.3.5 Pruebas de Carga

Aunque las pruebas de carga son importantes para evaluar cómo un sistema maneja grandes volúmenes de tráfico, en este proyecto no se consideran necesarias debido al número limitado de usuarios que accederán al sistema de gestión. Se espera que el rendimiento del sistema sea óptimo bajo las condiciones normales de uso, sin la necesidad de realizar pruebas de carga extensivas. La Tabla 66 presenta las pruebas de carga realizadas.

Tabla 66 Desarrollo de Pruebas de Carga

Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba	Resultado
PC-01	Simular la creación y actualización simultánea de 50 citas en el sistema	El sistema gestiona la carga de citas simultáneas sin pérdida de rendimiento o datos	12/09/2024	Exitoso
PC-02	Procesar 100 registros clínicos al mismo tiempo y evaluar la capacidad de respuesta	Los registros se procesan correctamente sin tiempos de espera excesivos ni errores	12/09/2024	Exitoso
PC-03	Generar y descargar 30 informes de pacientes de manera concurrente	El sistema genera y descarga los informes sin afectar la estabilidad del sistema	12/09/2024	Exitoso

Fuente: Elaboración propia

7.3.6 Pruebas de Infraestructura

Las pruebas de infraestructura se centran en verificar que todos los componentes críticos del sistema de gestión funcionen correctamente bajo condiciones operativas normales y en situaciones de estrés. La Tabla 67 describe los procedimientos llevados a cabo para garantizar la correcta instalación en el servidor, una configuración segura de los módulos, la capacidad de recuperación ante fallos y la implementación de estrategias de respaldo. Estas pruebas son fundamentales para confirmar la estabilidad y la seguridad de la infraestructura del sistema.

Tabla 67 Desarrollo Pruebas de Infraestructura

Prueba	Procedimiento	Resultado Esperado	Fecha Prueba	Resultado
P-INF-01	Verificación de la instalación del sistema de gestión en el servidor principal	El sistema está instalado correctamente en el servidor sin errores	13/09/2024	Exitoso
P-INF-02	Configuración segura de la comunicación entre módulos y bases de datos	Todos los módulos y bases de datos se conectan de forma segura y sin interrupciones	13/09/2024	Exitoso
P-INF-03	Simulación de fallos de red para evaluar la respuesta y estabilidad del sistema	El sistema mantiene la estabilidad y reanuda operaciones tras la recuperación de red	13/09/2024	Exitoso

Fuente: Elaboración propia

7.4 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

Este capítulo ha sido fundamental para establecer y validar la integridad y funcionalidad del sistema de gestión implementado en el Centro Integral Infanto Juvenil "Pasos y Palabras". A través de pruebas detalladas, que abarcaron desde pruebas funcionales y unitarias hasta pruebas de seguridad e infraestructura, se ha confirmado que cada componente del sistema cumple con los estándares necesarios de operatividad y seguridad. Los procedimientos descritos han asegurado no solo la operatividad continua del sistema, sino también su eficiencia y estabilidad, creando así un entorno confiable para su despliegue y operación a largo plazo.

SOLO USO ACADÉMICO

8 CAPÍTULO VIII: GESTIÓN DEL CAMBIO

8.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

Una gestión del cambio efectiva es crucial en cualquier organización que esté enfrentando transformaciones significativas, como la implementación de nuevas tecnologías o la reestructuración de procesos. Las iniciativas de cambio, por más bien intencionadas que sean, suelen enfrentar resistencias naturales por parte de los empleados, quienes tienden a preferir la estabilidad y familiaridad en sus tareas diarias. Sin una gestión del cambio adecuada, estas resistencias pueden llevar al fracaso del proyecto, a una menor adopción de las nuevas herramientas y a un impacto negativo en la moral y productividad del equipo.

En el caso de un centro médico, donde los procesos manuales son la norma, la introducción de un sistema automatizado implica no solo una mejora en la eficiencia, sino también un cambio profundo en la manera en que el personal realiza su trabajo. La gestión del cambio es esencial para facilitar la transición, asegurando que los empleados comprendan la necesidad del nuevo sistema, desarrollen las habilidades necesarias para adoptarlo y estén motivados para integrarlo en su rutina diaria. Sin este enfoque, la organización corre el riesgo de enfrentar confusión, retrasos en la adopción e incluso el abandono del proyecto. Por ello, gestionar el cambio de manera estructurada y estratégica asegura no solo la implementación técnica del sistema, sino también su éxito a largo plazo en términos operativos y culturales.

8.2 METODOLOGÍA

Para este proyecto se escogió el modelo de Kotter, es una excelente opción para gestionar el cambio a nivel organizacional, asegurando que no solo los individuos, sino toda la estructura del centro médico esté alineada para el éxito. Las etapas del modelo de Kotter ayudan a crear una visión clara para la implementación del sistema, ganar apoyo desde los niveles más altos de la organización y mantener el impulso del cambio a largo plazo.

El modelo de Kotter es uno de los enfoques más conocidos para la gestión del cambio organizacional. Desarrollado por John P. Kotter, se basa en ocho pasos que ayudan a las organizaciones a navegar por el cambio de manera efectiva, enfocándose en la adaptación de las personas al cambio en lugar de solo los procesos técnicos o administrativos. El modelo se fundamenta en la idea de que el cambio no es un evento aislado, sino un proceso que debe gestionarse activamente para tener éxito. (Aktas, 2024)

La Figura 57 muestra el Diagrama de la Metodología Kotter.

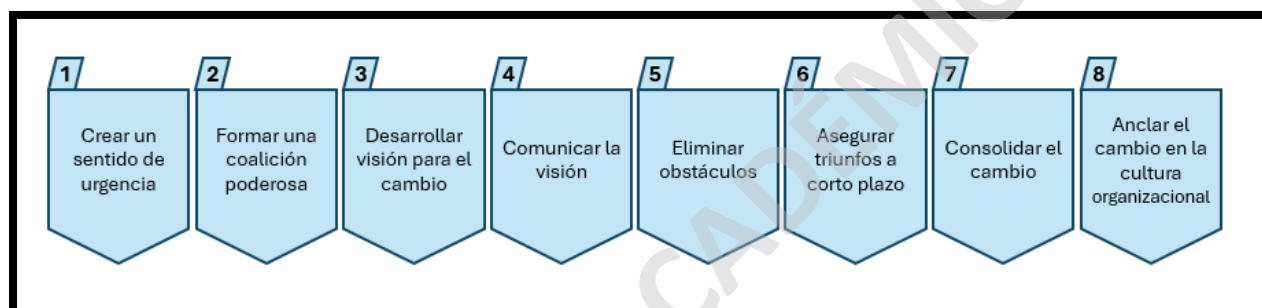


Figura 57 Diagrama Metodología Kotter

Fuente: Elaboración propia

8.3 ACTIVIDADES

En cada fase del modelo de Kotter, se llevarán a cabo actividades específicas para apoyar la transición al nuevo sistema. Estas actividades son tanto técnicas como de gestión del cambio:

Actividades principales:

- **Crear sentido de urgencia:**
 - Responsables: Gerente del centro.
 - Etapa del proceso: *Sprint* 1 (Inicio del proyecto).
 - Realizar un análisis de los costos y problemas derivados de los procesos manuales actuales.
 - Desarrollar informes que muestren cómo la automatización reducirá errores y mejorará la eficiencia.

- **Formar una coalición poderosa:**
 - Responsables: Gerente del centro y Jefe de proyecto.
 - Etapa del proceso: *Sprint 1*
 - Identificar líderes clave de cada departamento y organizarlos en un equipo de proyecto que se reúna semanalmente.
 - Ofrecer capacitación en gestión del cambio a los miembros del equipo de cambio para asegurar su efectividad en la comunicación y liderazgo.
- **Desarrollar una visión para el cambio:**
 - Responsables: Gerente del centro y Jefe de proyecto.
 - Etapa del proceso: *Sprint 2.*
 - Crear un plan estratégico para la implementación del sistema, destacando las metas específicas, los plazos y los beneficios medibles.
 - Presentar esta visión al equipo directivo y líderes departamentales para asegurar su apoyo.
- **Comunicar la visión:**
 - Responsables: Jefe de proyecto y Equipo de proyecto
 - Etapa del proceso: *Sprint 3.*
 - Realizar reuniones informativas con todo el personal, utilizando ejemplos claros de cómo el nuevo sistema hará su trabajo más fácil y eficiente.
 - Desarrollar una serie de correos electrónicos informativos y carteles internos para reforzar el mensaje.
- **Eliminar obstáculos:**
 - Responsables: Gerente del centro y Jefe de proyecto.
 - Etapa del proceso: *Sprint 3 y 4.*
 - Realizar encuestas al personal para identificar resistencias o preocupaciones sobre el cambio.
 - Desarrollar un plan de formación adaptado a las necesidades de cada departamento, asegurando que todos los empleados tengan las habilidades necesarias para usar el nuevo sistema.

- **Asegurar triunfos a corto plazo:**
 - Responsables: Jefe de proyecto y Equipo de proyecto.
 - Etapa del proceso: *Sprint* 5 y 6.
 - Implementar la primera fase del sistema en un área con alto impacto, como la gestión de citas, y medir mejoras en el tiempo de procesamiento y la satisfacción de los usuarios.
 - Organizar reuniones de retroalimentación para discutir los resultados positivos y planificar los próximos pasos.
- **Consolidar el cambio:**
 - Responsables: Jefe de proyecto, Equipo de proyecto y Gerente del centro.
 - Etapa del proceso: *Sprint* 7 al 9.
 - Después de la implementación inicial, utilizar los resultados para promover el sistema en otras áreas del centro médico.
 - Continuar con reuniones de seguimiento y ofrecer soporte continuo al personal.
- **Anclar el cambio en la cultura organizacional:**
 - Responsables: Gerente del centro.
 - Etapa del proceso: *Sprint* 9 en adelante, con soporte continuo.
 - Revisar los procedimientos y normas de trabajo para incluir el uso del nuevo sistema como una parte integral del trabajo diario.
 - Reconocer y recompensar a los empleados que adopten y utilicen eficazmente el sistema, reforzando el comportamiento deseado.

8.4 COMUNICACIONES

La Tabla 68 muestra el plan estructurado de comunicación para el proyecto de cambio en el centro médico, detallando qué información debe ser comunicada en cada fase, quién es responsable de transmitirla, a quién va dirigida, cómo se llevará a cabo la comunicación (canales y medios), y en qué momento debe realizarse, garantizando así

una comunicación clara y efectiva a lo largo del proceso de implementación del nuevo sistema automatizado.

Tabla 68 Plan Estructurado de Comunicaciones

¿Qué?	¿De quién?	¿A quién?	¿Cómo?	¿Cuándo?
Anuncio del proyecto de cambio	Dirección del centro médico	Todo el personal del centro médico	Reunión inicial, correos electrónicos	Al inicio del proyecto
Visión del cambio y beneficios esperados	Equipo de liderazgo del proyecto	Personal administrativo y médico	Reuniones presenciales, documentos explicativos	Durante la fase de planificación
Capacitación en el nuevo sistema	Equipo de TI y formadores	Empleados que usarán el sistema	Sesiones de formación, guías impresas	Antes de la implementación técnica
Actualización sobre avances y éxitos iniciales	Equipo de liderazgo del proyecto	Todo el personal del centro médico	Boletines, reuniones breves, correos informativos	Al alcanzar las primeras victorias
Resolución de dudas y problemas	Soporte técnico y formadores	Personal afectado por el cambio	Soporte técnico, correos electrónicos	Continuamente durante la implementación
Celebración de triunfos a corto plazo	Dirección y equipo de liderazgo	Todo el personal del centro médico	Reuniones, boletines internos, eventos	Tras completar cada fase exitosa
Plan de consolidación de cambios	Equipo de liderazgo del proyecto	Líderes de equipo y directivos	Reuniones de seguimiento, informes	Durante la fase de consolidación
Reforzar la adopción del sistema	Dirección del centro médico	Todo el personal	Reuniones, emails de reconocimiento, auditorías	Después de la implementación completa

Fuente: Elaboración propia

8.5 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

La gestión del cambio es un componente crítico para el éxito de cualquier proyecto, especialmente en entornos organizacionales que experimentan transformaciones significativas, como la implementación de un nuevo sistema en un centro médico. Su importancia radica en la capacidad de facilitar la transición, minimizando la resistencia y

promoviendo la aceptación entre los empleados. A través de un enfoque estructurado, como el modelo de Kotter, la gestión del cambio permite a las organizaciones comunicar eficazmente la necesidad del cambio, involucrar a los empleados en el proceso y garantizar que se disponga del apoyo y los recursos necesarios.

Una gestión del cambio efectiva no solo ayuda a mitigar la incertidumbre y la ansiedad que a menudo acompañan a las transformaciones, sino que también fomenta una cultura de colaboración y compromiso. Al involucrar a los empleados desde el principio y proporcionarles las herramientas necesarias para adaptarse al nuevo sistema, se maximiza la probabilidad de una adopción exitosa. Esto, a su vez, se traduce en mejoras en la eficiencia operativa, una mayor satisfacción del personal y, en última instancia, en un impacto positivo en la calidad de atención a los pacientes. En resumen, la gestión del cambio es fundamental para asegurar que los proyectos se implementen de manera efectiva y sostenible, contribuyendo al logro de los objetivos organizacionales y al éxito a largo plazo.

9 CAPÍTULO IX: GESTIÓN DE RIESGOS

9.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

La gestión de riesgos es un elemento esencial en la planificación y ejecución de cualquier proyecto, y su relevancia se intensifica en entornos como un centro médico, donde la implementación de un nuevo sistema automatizado puede tener un impacto profundo en las operaciones y en la atención al paciente. En este capítulo, se explorará la importancia de identificar, evaluar y mitigar los riesgos que pueden surgir durante el proceso de cambio, asegurando así que el proyecto se desarrolle de manera efectiva y sostenible.

El entorno de trabajo en un centro médico está lleno de incertidumbres, desde la resistencia al cambio por parte del personal hasta posibles fallos técnicos en el sistema. Por esta razón, una gestión de riesgos efectiva no solo busca anticipar y abordar estos desafíos, sino que también se convierte en una herramienta crucial para fomentar un ambiente de confianza y colaboración.

A lo largo de este capítulo, se presentarán las estrategias para desarrollar un plan de gestión de riesgos que incluya la identificación de riesgos potenciales y un análisis cualitativo que evalúe su probabilidad de ocurrencia y su impacto en el proyecto. Este enfoque permitirá priorizar los riesgos y establecer planes de mitigación que fortalezcan la implementación del sistema automatizado. Al adoptar una postura proactiva frente a los riesgos, se aumenta la probabilidad de éxito del proyecto, contribuyendo a la mejora de los procesos operativos y, en última instancia, a la calidad de la atención brindada a los pacientes.

9.2 PLAN DE RIESGOS

La recopilación de riesgos es un proceso crítico que permite identificar los posibles obstáculos que podrían afectar la implementación del nuevo sistema automatizado en el centro médico. Este proceso implica el uso de diversas técnicas y herramientas que faciliten la identificación exhaustiva de riesgos desde diferentes perspectivas.

La recopilación de riesgos se llevará a cabo en las primeras fases de planificación del proyecto, específicamente durante los *Sprints* 1 y 2 en la metodología Scrum. Se realizarán revisiones adicionales en cada *sprint* para actualizar y refinar la lista de riesgos en función de los avances y hallazgos del proyecto.

El equipo involucrado en la recopilación de riesgos incluirá:

- **Director del Proyecto:** Liderará el proceso y garantizará que se sigan las estrategias de recopilación de riesgos.
- **Jefe de Proyecto:** Contribuirá con la identificación de riesgos técnicos relacionados con la implementación y el funcionamiento del sistema.
- **Consultor de Procesos:** Evaluará los riesgos operativos derivados del cambio de procesos.
- **Representantes de cada Departamento:** Proporcionarán perspectivas específicas sobre los riesgos dentro de sus áreas funcionales.

Las principales estrategias para recopilar riesgos incluirán:

- **Sesiones de *Brainstorming*:** Actividad será liderada por el Jefe de proyecto e involucra a los representantes de cada departamento, se llevarán a cabo reuniones con miembros del equipo de proyecto para generar una lista de posibles riesgos. Estas sesiones fomentan la creatividad y permiten que todos los participantes compartan sus inquietudes y experiencias, el Jefe de proyecto será quien lleve registro y minuta de los puntos levantados.
- **Entrevistas y Cuestionarios:** Actividad será liderada por el Jefe de proyecto, se realizarán entrevistas individuales con empleados clave, líderes de equipos y especialistas técnicos para obtener una comprensión más profunda de los riesgos específicos que pueden surgir durante la implementación del sistema. Los cuestionarios también se utilizarán para recopilar información de manera sistemática, el Jefe de proyecto es responsable de recopilar la información y transmitirla al equipo.

- **Revisión de Documentación:** Actividad será liderada por el jefe de Proyecto, se analizarán documentos relevantes, como informes de proyectos anteriores, auditorías y registros de problemas, para identificar riesgos que hayan surgido en iniciativas similares en el pasado, el jefe de proyecto es responsable de recopilar la información y su transmisión al equipo.

Una vez que se ha recopilado la información sobre los riesgos, se procederá a su evaluación, la cual se realizará en base a las siguientes tablas:

- **Tabla de Impacto del Riesgo:** La Tabla 69 se utilizará para asignar un puntaje a cada riesgo basado en su impacto en el proyecto.

Tabla 69 Puntaje de Impacto de Riesgo

Impacto	Descripción	Puntaje
Alto	Puede causar el fracaso del proyecto	5
Medio	Afecta significativamente, pero el proyecto puede continuar	3
Bajo	Impacto mínimo en el proyecto	1

Fuente: Elaboración propia

- **Tabla de Probabilidad:** La siguiente Tabla 70 se utilizará para evaluar la probabilidad de que ocurra cada riesgo, clasificando los riesgos en diferentes categorías:

Tabla 70 Probabilidad de Ocurrencia

Probabilidad	Descripción	Puntaje
Alta	Muy probable que ocurra	5
Media	Posible, pero no seguro	3
Baja	Poco probable que ocurra	1

Fuente: Elaboración propia

Para priorizar los riesgos identificados y desarrollar planes de acción en caso de que se materialicen, se implementará una matriz de probabilidad-impacto. Esta matriz utilizará los puntajes asignados previamente a cada riesgo, considerando su probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendría en la operación. Esto permitirá clasificar los riesgos en niveles de prioridad, desde los más críticos hasta los menos importantes, y actuar de manera proactiva para mitigar o gestionar cada uno de ellos.

La Tabla 71 muestra la Matriz de Probabilidad – Impacto

Tabla 71 Matriz de Probabilidad - Impacto

		Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad	Baja	Bajo	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Alto
	Alta	Moderado	Alto	Muy Alto

Fuente: Elaboración propia

9.3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La identificación de riesgos es el primer paso en la gestión de riesgos y consiste en reconocer y registrar posibles eventos o condiciones que podrían afectar negativamente la implementación del nuevo sistema automatizado en el centro médico. Este proceso permite anticiparse a los obstáculos, minimizando sorpresas y reduciendo el impacto de posibles problemas en el proyecto.

▪ Riesgos del proyecto

Los riesgos en proyectos representan posibles eventos o condiciones que, de materializarse, pueden afectar negativamente el logro de los objetivos. Identificarlos y gestionarlos adecuadamente es fundamental para evitar retrasos, sobre costos o fallas en la entrega de resultados. A través de la identificación temprana y la evaluación de su probabilidad e impacto, es posible priorizarlos y diseñar estrategias de mitigación que minimicen su efecto o permitan afrontarlos eficazmente. A continuación, se presenta la Tabla 72 con los riesgos específicos del proyecto y las acciones previstas para su gestión.

Tabla 72 Riesgos y Acciones Previstas

Código	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Resultado Riesgo	Acción
RP-001	Retraso en la implementación del sistema web	Alta	Alto	Muy Alto	Establecer hitos claros y monitorear el progreso usando Scrum.
RP-002	Falta de capacitación adecuada a los empleados	Media	Alto	Alto	Ofrecer capacitación personalizada antes del lanzamiento del sistema.
RP-003	Problemas de compatibilidad con los sistemas actuales	Media	Medio	Moderado	Realizar pruebas de compatibilidad antes de la implementación completa.
RP-004	Subestimación del presupuesto	Media	Alto	Alto	Realizar un análisis financiero detallado con márgenes para imprevistos.

Fuente: Elaboración propia

▪ Riesgos de Operación Normal

Los riesgos en la operación normal de un sistema o servicio pueden generar interrupciones en las actividades diarias, afectando la eficiencia, calidad y seguridad. Estos riesgos deben ser identificados y gestionados de forma continua para asegurar un funcionamiento estable y eficaz. Evaluar su probabilidad e impacto permite priorizarlos y establecer planes de acción que mitiguen su efecto o permitan una rápida recuperación en caso de que ocurran. A continuación, se detalla la Tabla 73 con los riesgos asociados a la operación normal del sistema y las acciones para gestionarlos.

Tabla 73 Riesgos de Operación Normal

Código	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Resultado Riesgo	Acción
RO-001	Fallos técnicos en el sistema	Media	Alto	Alto	Implementar un plan de mantenimiento preventivo y soporte técnico.
RO-002	Saturación del sistema debido a alta demanda	Baja	Alto	Moderado	Escalar la capacidad del servidor y monitorear el rendimiento regularmente.
RO-003	Errores en el ingreso de datos por parte de los usuarios	Media	Medio	Moderado	Ofrecer capacitación continua y establecer validaciones automáticas de datos.
RO-004	Resistencia al uso de nuevas funcionalidades	Alta	Medio	Alto	Crear una cultura de mejora continua y recompensar el uso del sistema.
RO-005	Problemas de comunicación entre áreas	Media	Medio	Moderado	Implementar herramientas de comunicación interna y establecer protocolos claros.
RO-006	Inconsistencias en la actualización de datos	Media	Alto	Alto	Realizar auditorías periódicas de los datos y asignar responsables de su gestión.
RO-007	Desgaste del personal por el uso del sistema	Baja	Medio	Tolerable	Monitorear la carga de trabajo y ofrecer descansos o rotación de tareas.
RO-008	Brechas en la protección de datos sensibles	Baja	Alto	Moderado	Implementar protocolos de ciberseguridad avanzados y capacitaciones constantes.
RO-009	Dependencia excesiva de ciertos empleados clave	Alta	Alto	Muy Alto	Desarrollar planes de sucesión y distribuir responsabilidades.

Fuente: Elaboración propia

9.4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS

A continuación, se presenta una matriz de riesgos que muestra los principales riesgos identificados en el proyecto. Esta matriz permite visualizar y priorizar los riesgos según su probabilidad de ocurrencia y el impacto que tendrían en el éxito del proyecto. La clasificación cualitativa facilita la toma de decisiones para desarrollar estrategias de mitigación y gestión adecuadas, asegurando que los riesgos más críticos sean abordados de manera oportuna para minimizar sus efectos en el avance y los resultados esperados.

La siguiente Tabla 74 muestra el resultado de la evaluación de los riesgos tratados en el punto anterior.

Tabla 74 Clasificación Cualitativa de Riesgos

		Impacto		
		Bajo	Medio	Alto
Probabilidad	Baja	Bajo	Tolerable RO007	Moderado RO002 -RO008
	Media	Tolerable	Moderado RP003 RO003 - RO005	Alto RP002 -RP004 RO001 - RO006
	Alta	Moderado	Alto RO004	Muy Alto RP001 RO009

Fuente: Elaboración propia

Los riesgos Muy Altos serán abordados de la siguiente manera:

- **R0-001 - Fallos técnicos en el sistema:**

Plan de mitigación:

- Implementar un plan de mantenimiento preventivo: Establecer un calendario regular de mantenimiento preventivo para el sistema, que incluya la revisión periódica de *hardware*, *software* y componentes clave del sistema. Este plan debe contemplar actualizaciones de *software*, comprobaciones de seguridad y optimización del rendimiento para evitar fallos antes de que ocurran.

- Plan de contingencia: Desarrollar y probar un plan de contingencia que permita la continuidad de los servicios en caso de un fallo crítico. Esto incluye la posibilidad de realizar copias de seguridad periódicas de los datos y la creación de procedimientos para restaurar el sistema rápidamente.
- Monitoreo continuo: Implementar herramientas de monitoreo en tiempo real para detectar posibles fallos o malfuncionamientos del sistema antes de que se conviertan en problemas graves. Este monitoreo debe incluir alertas automáticas que notifiquen al equipo de soporte.
- **RO-009 - Dependencia excesiva de ciertos empleados clave:**

Plan de mitigación:

- Desarrollar planes de sucesión: Crear un plan que incluya candidatos potenciales para reemplazar a los empleados clave en caso de que no puedan continuar en sus roles. Esto implica capacitar y preparar a otros empleados en las funciones críticas desempeñadas por estos empleados clave.
- Distribuir responsabilidades: Asignar tareas y conocimientos específicos a varios miembros del equipo en lugar de concentrarlos en una sola persona. La rotación de tareas y la capacitación cruzada ayudarán a reducir la dependencia de individuos específicos, asegurando que más personas conozcan los procesos y el sistema.
- Documentación exhaustiva: Crear documentación detallada de todos los procesos, procedimientos y configuraciones técnicas esenciales del sistema. La documentación debe estar disponible para todo el equipo, facilitando una transición más suave si fuera necesario.
- Capacitación continua: Implementar un programa de capacitación continua que permita que otros miembros del equipo puedan asumir las responsabilidades de los empleados clave en caso de su ausencia. Esto fortalecerá la resiliencia del equipo y minimizará el impacto de la falta de personal especializado.

9.5 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

La gestión de riesgos es un pilar fundamental en la planificación y ejecución de proyectos, especialmente en contextos donde la incertidumbre puede impactar significativamente los resultados. A lo largo del capítulo de gestión de riesgos, se ha realizado un análisis exhaustivo para identificar, evaluar y priorizar los riesgos que pueden afectar el desarrollo del proyecto. Este enfoque sistemático ha permitido no solo comprender la naturaleza de los riesgos, sino también su posible repercusión en los objetivos establecidos.

El análisis cualitativo de riesgos ha sido clave en este proceso, al permitir la clasificación de los riesgos en función de su probabilidad de ocurrencia e impacto. Esto ha facilitado la creación de una matriz de probabilidad-impacto, que proporciona una visualización clara de los riesgos más críticos que requieren atención inmediata. Al enfocarse en aquellos riesgos que representan una mayor amenaza, el equipo de proyecto puede desarrollar estrategias de mitigación más efectivas y pertinentes.

Además, la gestión proactiva de riesgos fomenta una cultura de conciencia y preparación dentro del equipo, donde cada miembro entiende la importancia de identificar y comunicar posibles problemas antes de que se materialicen. Esto no solo minimiza el impacto negativo en el cronograma y los costos, sino que también contribuye a una mayor calidad en la prestación de servicios.

El capítulo de gestión de riesgos ha proporcionado herramientas y metodologías que fortalecerán la capacidad del equipo para enfrentar desafíos y adaptarse a cambios inesperados. Al implementar un enfoque sólido en la gestión de riesgos, se asegura no solo la protección de los objetivos del proyecto, sino también un camino más eficiente y seguro hacia la consecución de resultados significativos para el centro médico integral. Este compromiso con la gestión de riesgos representa una inversión en la sostenibilidad y el éxito a largo plazo del proyecto.

10 CAPÍTULO X: RESULTADOS

10.1 INTRODUCCIÓN DEL CAPÍTULO

En este capítulo, se analizarán los resultados y hallazgos obtenidos a lo largo del proyecto de implementación de un sistema en el centro médico, orientado a mejorar la gestión de servicios para niños y adolescentes. Se examinará cómo esta implementación se enfoca en la eficiencia operativa y en la calidad de la atención, destacando las funcionalidades clave del sistema, como la gestión de citas, la administración de datos de pacientes y la generación de informes. Además, se abordará la capacidad del sistema para adaptarse a las necesidades del centro y su potencial para integrarse con los actuales procesos manuales.

Este capítulo busca proporcionar una visión integral de cómo el nuevo sistema ha contribuido a optimizar los procesos del centro médico, así como a facilitar una atención más efectiva y personalizada para los usuarios. También se discutirán los pasos a seguir para garantizar su mejora continua y sostenibilidad en el tiempo.

10.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS Y HALLAZGOS

Para evaluar con precisión la efectividad de las estrategias implementadas en este proyecto, se llevará a cabo un análisis detallado de los objetivos específicos establecidos al inicio. A continuación, se detalla cómo se han cumplido dichos objetivos, proporcionando una comprensión clara de los logros alcanzados.

- **Análisis de Resultados**

El Análisis de Resultados es una etapa crucial en cualquier proyecto, ya que permite evaluar el impacto de las acciones implementadas y determinar si los objetivos establecidos se han alcanzado de manera efectiva. En el contexto de la implementación del sistema automatizado en el centro médico, este análisis proporciona una visión clara de los logros obtenidos, las áreas de mejora y la eficiencia del sistema en función de las metas propuestas.

1. Analizar la situación actual para identificar áreas de mejora en la gestión y prestación de servicios:

Se llevó a cabo un análisis exhaustivo de los procesos actuales del centro médico, identificando deficiencias críticas en la gestión de la atención a los pacientes. Se destacó la falta de un sistema centralizado para la administración de citas, registros de pacientes y generación de informes, lo que resultaba en ineficiencias operativas y dificultades en la comunicación. Este análisis incluyó una revisión detallada de las prácticas actuales, la evaluación de las necesidades del personal y la identificación de áreas que podrían beneficiarse de una mayor automatización y sistematización. Este objetivo específico se cumplió al delinear claramente estas áreas de mejora.

2. Diseñar una solución integral que optimice los procesos operativos y administrativos:

Se diseñó una solución para optimizar la gestión de servicios mediante la implementación de un sistema web integral. Este sistema centralizará la información de los pacientes, mejorará la programación de citas y facilitará la generación de informes, permitiendo una atención más eficiente y de calidad. Se logró diseñar esta solución con éxito, desarrollando aspectos técnicos y funcionales, que incluyen diagramas de flujo del sistema, la definición de los componentes necesarios y las especificaciones técnicas para su correcta operación.

3. Desarrollar un prototipo funcional que permita implementar y evaluar la solución propuesta:

Se desarrolló un prototipo funcional del sistema web integral propuesto, enfocado en validar las funcionalidades clave como la gestión de información de pacientes, programación de citas y generación de informes. Este prototipo incluyó una interfaz intuitiva y la integración de una base de datos básica para pruebas iniciales. El desarrollo permitió identificar áreas de mejora, validar la arquitectura del sistema y recopilar retroalimentación del personal del centro médico, logrando así optimizar el diseño antes de su implementación completa.

- **Hallazgos**

Los Hallazgos representan los descubrimientos clave que surgen post-implementación. Estos son los resultados, observaciones o datos que emergen a partir del análisis detallado de las operaciones, procesos y sistemas involucrados.

- 1. Desarrollo de un módulo de analítica avanzada:**

Los usuarios han solicitado poder visualizar el rendimiento del sistema y cómo se están utilizando diferentes funcionalidades. Esto incluye reportes visuales sobre la frecuencia de uso de ciertas herramientas, indicadores clave de rendimiento (KPI) para evaluar la eficiencia de los procesos y patrones en el comportamiento de los pacientes.

En una segunda fase se puede considerar un módulo que permita generar reportes visuales dinámicos que puedan ser personalizados según las necesidades del usuario. El sistema debe ofrecer métricas clave como la cantidad de citas realizadas, la ocupación de especialistas, tiempos de espera, y estadísticas sobre la interacción de los pacientes.

- 2. Duplicidad en la entrada de datos:**

Se ha identificado que, al registrar información de un paciente, los administrativos deben ingresar datos que ya se encuentran almacenados en otros módulos del sistema. Esto no solo genera ineficiencias, sino también incrementa la posibilidad de errores humanos.

En una segunda fase se puede considerar una lógica que permita que cuando se registre información de un paciente en un módulo (como el de citas médicas), los datos ya almacenados (como nombre, contacto, historial médico) se puedan completar automáticamente sin necesidad de reingresarlos.

- 3. Falta de personalización en el perfil de usuario:**

Los usuarios administrativos indicaron que sería muy útil poder personalizar las vistas del sistema según sus funciones específicas. Por ejemplo, algunos podrían

querer ver únicamente las citas pendientes, mientras que otros podrían necesitar ver tareas urgentes o detalles sobre los pacientes.

En una segunda fase se puede considerar ofrecer opciones para que los usuarios puedan seleccionar qué información desean ver de manera predeterminada al ingresar al sistema, como citas pendientes, tareas urgentes o el estado de los pacientes.

10.3 CONCLUSIÓN DEL CAPÍTULO

El capítulo ha proporcionado una visión integral sobre el estado actual del proyecto de implementación del sistema. A través de un enfoque sistemático, se han evaluado los objetivos establecidos, permitiendo identificar claramente las áreas de mejora en la gestión de servicios y la atención a los pacientes.

Uno de los principales aportes de este capítulo es la identificación de las deficiencias críticas en los procesos actuales, lo que ha facilitado la formulación de un diseño de solución que responde a las necesidades específicas del centro. La propuesta de un sistema integral que centralice la información y optimice la programación de citas es un paso fundamental hacia la mejora de la eficiencia operativa y la calidad de atención.

Además, el reconocimiento de la importancia de la capacitación continua del personal y la integración con herramientas existentes subraya la necesidad de una estrategia de implementación que contemple no solo aspectos técnicos, sino también la gestión del cambio organizacional. La participación de los usuarios en el proceso de desarrollo y su retroalimentación se han destacado como elementos clave para garantizar el éxito del sistema.

Este capítulo ha establecido las bases para una futura implementación efectiva, resaltando la relevancia de un enfoque metódico y colaborativo en la transformación de los procesos del centro médico integral. Con estos hallazgos y recomendaciones, el proyecto está mejor preparado para avanzar hacia la implementación, asegurando que se cumplan las expectativas y se logren los objetivos establecidos en beneficio de los pacientes y sus familias.

CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto de título, “Prototipo de Sistema de Gestión Integral para el Centro Integral Infanto Juvenil ‘Pasos y Palabras’”, logró cumplir satisfactoriamente con los objetivos planteados, aportando una solución tecnológica que aborda y resuelve los problemas críticos de gestión identificados en las fases iniciales. Estos problemas incluían la descentralización de información, errores frecuentes en la programación de citas y procesos financieros manuales, todos factores que afectaban la calidad del servicio. El sistema diseñado integra herramientas avanzadas para centralizar y automatizar estos procesos, garantizando una operación más eficiente y transparente en el centro.

Las conclusiones de los capítulos previos confirman la relevancia y efectividad de la solución implementada. En el análisis del modelo de negocio, se evidenció la necesidad urgente de modernizar los procesos operativos, lo que justificó la propuesta tecnológica. El marco teórico fundamentó el uso de metodologías ágiles, especialmente Scrum, que permitió un desarrollo iterativo alineado con los objetivos del proyecto. En el diseño e implementación, se crearon herramientas clave como la gestión de citas, la centralización de datos de pacientes y la generación de reportes financieros, todas verificadas mediante pruebas controladas que confirmaron su funcionalidad. Finalmente, los resultados demostraron mejoras tangibles en términos de eficiencia operativa, reducción de costos y satisfacción de los usuarios.

Desde un punto de vista académico, este proyecto representa un aporte valioso al conocimiento aplicado en la gestión de servicios clínicos, estableciendo un modelo replicable para instituciones similares. En el ámbito profesional, promueve el uso de tecnologías modernas en la resolución de problemas complejos, mientras que su impacto social radica en el fortalecimiento de los servicios ofrecidos a niños y adolescentes, mejorando significativamente su atención.

Entre las recomendaciones se incluye una evaluación extendida en un entorno real para validar la escalabilidad y eficiencia del sistema, además de considerar la integración futura con plataformas de telemedicina y aplicaciones móviles para potenciar la interacción entre pacientes y el centro. Estas mejoras no solo ampliarían la funcionalidad del sistema, sino que también lo adaptarían a un entorno de atención médica en evolución constante.

Este proyecto también abre múltiples líneas de investigación y desarrollo. Entre ellas destacan la incorporación de inteligencia artificial para el análisis predictivo de datos clínicos, la integración con sistemas de seguros médicos y educativos, y la implementación de herramientas avanzadas de análisis para optimizar la toma de decisiones administrativas. Estas propuestas aseguran que el sistema no solo resuelva las necesidades actuales del centro, sino que también se mantenga adaptable y relevante frente a los desafíos futuros.

En síntesis, el desarrollo de este prototipo ha demostrado cómo una solución tecnológica integral puede transformar las operaciones de un centro especializado, no solo optimizando su eficiencia, sino también aumentando la calidad del servicio y la satisfacción del usuario. Este proyecto establece un precedente en el uso de la tecnología para mejorar la gestión y atención en organizaciones dedicadas al bienestar social, consolidándose como un modelo aplicable en otros contextos similares.

BIBLIOGRAFÍA

- Agendapro. (s.f.). *AgendaPro*. Obtenido de <https://agendapro.com/cl>
- Aktas, M. (22 de abril de 2024). <https://userguiding.com/es>. Obtenido de <https://userguiding.com/es/blog/el-modelo-de-gestion-del-cambio>
- Apache Hadoop. (2024). Obtenido de <https://hadoop.apache.org/docs/stable/hadoop-project-dist/hadoop-hdfs/HdfsNfsGateway.html>
- Apache Server Project. (2024). *Apache Server Project*. Obtenido de <https://httpd.apache.org/>
- Asana. (2024). Obtenido de <https://assets.asana.biz/transform/ac9abbc9-9770-406e-a935-f64a10e17d1c/inline-project-management-project-management-methodologies-1-es-2x?io=transform:fill,width:1440&format=webp>
- Atlassian. (2024). *Introducción a Jira*. Obtenido de <https://www.atlassian.com/es/software/jira/guides/getting-started/introduction#what-is-jira-software>
- Bahit, E. (s.f.). *POO y MVC en PHP*. Obtenido de <https://bibliotecafacet.com.ar/wp-content/uploads/2014/12/eugeniabahitpooymvcenphp.pdf>
- Centro Integral Infanto Juvenil Pasos y Palabras. (s.f.). <https://www.centropasosypalabras.com/>.
- Community Edition HAProxy. (2024). *HAProxy*. Obtenido de <https://www.haproxy.org/>
- Decreto N° 170 Fija normas para determinar los alumnos con Necesidades Educativas Especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para educación especial. (21 de abril de 2009). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1012570>
- Decreto N° 67 Aprueba normas mínimas nacionales sobre evaluación, calificación y promoción y deroga los Decretos Exentos N° 511 de 1997, N° 112 de 1999 y N° 83 de 2001, todos del Ministerio de Educación. (20 de febrero de 2018). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1127255&idParte=>
- Decreto N° 83 Exento Aprueba criterios y orientaciones de adecuación curricular para estudiantes con Necesidades Educativas Especiales de educación parvularia y

educación básica. (30 de enero de 2015). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1074511>

García, O. (02 de septiembre de 2013). *Modelo de prototipos*. Obtenido de <https://proyectum.com/sistema/blog/modelo-de-prototipos/>

GitHub Inc. (2024). *Acerca de GitHub y Git*. Obtenido de <https://docs.github.com/es/get-started/start-your-journey/about-github-and-git>

Gómez, M. C. (2024). *HubSpot*. Obtenido de <https://blog.hubspot.es/marketing/sistemas-de-informacion-empresas>

<https://kanbantool.com/es/>. (2024). Obtenido de https://static.kanbantool.com/kanban-guide/what-is_scrumban.png

<https://www.diegocalvo.es/>. (2024). Obtenido de <https://www.diegocalvo.es/wp-content/uploads/2018/04/Metodolog%C3%ADa-KANBAN.jpg>

Jenkins Project. (2024). *Jenkins*. Obtenido de <https://www.jenkins.io/>

KeepCoding Teach School. (2024). *¿Qué es el protocolo NFS?* Obtenido de <https://keepcoding.io/blog/que-es-el-protocolo-nfs/>

Laoyan, S. (06 de febrero de 2024). *Asana*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>

Laoyan, S. (14 de febrero de 2024). *Scrumban: Lo mejor de dos metodologías ágiles*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/scrumban>

Ley N° 17.336 Propiedad intelectual. (28 de agosto de 1970). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=28933>

Ley N° 19.223 Tipifica figuras penales relativas a la informática. (28 de mayo de 1993). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30590>

Ley N° 19.496 Establece normas sobre protección de los derechos de los consumidores. (07 de febrero de 1997). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=61438>

Ley N° 19.628 Protección de la vida privada. (18 de agosto de 1999). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=141599>

Ley N° 19.799 Sobre documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma. (25 de marzo de 2002). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=196640>

Ley N° 21.243 Limita la responsabilidad de los titulares o usuarios de tarjeta de pago y transacciones electrónicas en caso de extravío, hurto, robo o fraude. (20 de mayo de 2020). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1145840>

Martins, J. (19 de febrero de 2024). *¿Qué es la metodología Kanban y cómo funciona?* Obtenido de <https://asana.com/es/resources/what-is-kanban>

Martins, J. (15 de febrero de 2024). *Scrum: Conceptos clave y cómo se aplica en la gestión de proyectos*. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/what-is-scrum>

MySQL. (2024). *MySQL*. Obtenido de <https://www.mysql.com/>

New Relic Inc. (2024). *New Relic*. Obtenido de <https://newrelic.com>

Platzi. (2024). Obtenido de <https://static.platzi.com/blog/uploads/2015/07/scrum4.jpg>

Platziteam. (s.f.). <https://platzi.com/>. Recuperado el 10 de diciembre de 2024, de <https://platzi.com/blog/que-son-aplicaciones-web/>

Poblete Rodríguez, F. (26 de Agosto de 2024). Cofundadora del Centro Integral Pasos y Palabras. (R. Rojas Chattin, Entrevistador) Entrevista personal. Santiago.

Saber punto. (2024). Obtenido de <https://saberpunto.com/wp-content/uploads//modelo-de-prototipos-en-ingenieria-de-software.png>

SAP. (s.f.). <https://www.sap.com/>. Recuperado el 10 de diciembre de 2024, de <https://www.sap.com/latinamerica/products/technology-platform/process-automation/what-is-process-automation.html>

Seidor. (18 de octubre de 2023). <https://www.seidor.com/>. Obtenido de <https://www.seidor.com/es-cl/blog/beneficios-de-contar-con-una-base-de-datos-centralizada>

Slack Technologies. (2024). *Introducción a Slack*. Obtenido de <https://slack.com/intl/es-cl/help/articles/115004071768-%C2%BFQu%C3%A9-es-Slack>

SoftManagement. (15 de enero de 2024). <https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-el-software-personalizado-o-la-medida-softmanagement-sa-6rble/>

Sydle. (17 de noviembre de 2023). <https://www.sydle.com/es/blog/sistema-integrado-de-gestion-60ccde8b301c8a2e4aa12daf>

TECSAL. (s.f.). *Tecnología y Salud*. Obtenido de <https://www.tecnologiaysalud.cl/>

SOLO USO ACADÉMICO