



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**ANÁLISIS DE LAS LIMITACIONES OPERATIVAS EN
LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE
FUNDACIÓN CAMO Y DESARROLLO DE UN
PROTOTIPO PARA UNA PLATAFORMA DE
GESTIÓN DE SERVICIO**

SUSTENTADO POR:

**ANDREA MUÑOZ ALCÁNTARA
JOSÉ DANIEL FAJARDO ESCOTO**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN,
HONDURAS, C.A.**

03 DE FEBRERO, 2026

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL

JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA

DECANA FACULTAD DE POSTGRADO

ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS

**ANÁLISIS DE LAS LIMITACIONES OPERATIVAS EN LA
GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE FUNDACIÓN CAMO
Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO PARA UNA
PLATAFORMA DE GESTIÓN DE SERVICIO**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN
GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**ASESOR METODOLÓGICO
JORGE RAÚL MARADIAGA CHIRINOS**

**MIEMBROS DE LA TERNA:
ANTHONY STEVE BARAHONA ESPINOZA
ELVIN OSMAN BOBADILLA SALINAS
KEVIN EDUARDO FUNEZ FUNEZ**



FACULTAD DE POSGRADO

ANÁLISIS DE LAS LIMITACIONES OPERATIVAS EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE FUNDACIÓN CAMO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO PARA UNA PLATAFORMA DE GESTIÓN DE SERVICIO

Resumen

La Fundación CAMO enfrenta limitaciones significativas en su infraestructura tecnológica y en la gestión de la información clínica y administrativa, lo cual afecta la eficiencia operativa, la trazabilidad de los pacientes y la calidad de la atención brindada. El presente estudio tiene como objetivo diseñar un prototipo de Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos que contribuya a la transformación digital de la institución, permitiendo centralizar la información, automatizar procesos críticos y fortalecer la capacidad operativa institucional. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, apoyado en técnicas de diagnóstico organizacional, análisis de procesos y evaluación de la percepción del personal. Los resultados evidencian deficiencias en conectividad, coexistencia de procesos manuales y digitales no integrados, así como brechas en las competencias tecnológicas del personal; sin embargo, también reflejan una disposición favorable hacia la adopción de soluciones tecnológicas. Con base en el diagnóstico, se definieron funcionalidades prioritarias como el expediente clínico digital, el control de citas, la gestión de inventarios y la generación de reportes automáticos. Asimismo, se seleccionó un stack tecnológico robusto y escalable que garantiza la viabilidad del prototipo. Aunque el impacto del sistema es aún potencial, los hallazgos permiten inferir que su implementación contribuiría a mejorar la eficiencia operativa y la calidad de la atención, estableciendo una base sólida para futuras evaluaciones cuantitativas.

Palabras clave: transformación digital, gestión de servicios médicos, sistema de información, salud, eficiencia operativa.



FACULTY OF GRADUATE STUDIES

ANALYSIS OF OPERATIONAL LIMITATIONS IN THE MANAGEMENT OF HEALTHCARE SERVICES AT THE CAMO FOUNDATION AND DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE FOR MEDICAL MANAGEMENT SYSTEM

Abstract

The CAMO Foundation faces significant limitations in its technological infrastructure and in the management of clinical and administrative information, which negatively affect operational efficiency, patient traceability, and quality of care. This study aims to design a prototype of an Integrated Medical Services Management System to support the institution's digital transformation, enabling information centralization, automation of critical processes, and the strengthening of operational capacity. The research was conducted using a qualitative approach, supported by organizational diagnostic techniques, process analysis, and staff perception assessment. The findings reveal deficiencies in connectivity, the coexistence of manual and non-integrated digital processes, and gaps in staff technological competencies; however, they also show a positive attitude toward the adoption of technological solutions. Based on the diagnostic results, priority functionalities were defined, including digital medical records, appointment scheduling, inventory management, and automated reporting. A robust and scalable technological stack was selected to ensure the prototype's feasibility. Although the system's impact is currently potential, the results suggest that its implementation could significantly improve operational efficiency and quality of care, providing a solid foundation for future quantitative evaluations.

Keywords: digital transformation, medical services management, information systems, healthcare, operational efficiency.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a **Dios**, por brindarme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa de formación académica.

A mi **madre**, por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante a lo largo de este proceso, especialmente en los momentos de mayor exigencia.

También, dedico este esfuerzo a todas las personas que, de una u otra forma, confiaron en mí y me alentaron a continuar avanzando en mi desarrollo profesional y personal.

- **José Daniel Fajardo Escoto**

Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a **Dios**, por brindarme la oportunidad, la salud, la sabiduría y todos los medios necesarios para culminar esta etapa de formación académica.

A mi **mamá, papá y mi hermana**, por todo su amor, apoyo incondicional, comprensión, motivación constante y guía a lo largo de este proceso, especialmente en los momentos de mayor exigencia.

- **Andrea Muñoz Alcántara**

AGRADECIMIENTO

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la universidad y al programa de maestría, por brindarnos la oportunidad de fortalecer nuestros conocimientos y competencias profesionales.

Al MSC. Jorge Maradiaga, nuestro asesor metodológico, por ser un guía invaluable durante la elaboración de nuestro trabajo. Gracias por sus consejos, apoyo constante y por motivarnos a alcanzar esta nueva meta con confianza y determinación

A los docentes del programa de postgrado, por compartir sus conocimientos, experiencias y aportes académicos que contribuyeron significativamente a nuestra formación.

Finalmente, y de manera especial, agradecer a las autoridades y al personal de la Fundación CAMO, por su disposición y apoyo durante el proceso de investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORIZACIÓN DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE POSTGRADO	5
DEDICATORIA	9
AGRADECIMIENTO.....	10
ÍNDICE DE FIGURAS	16
ÍNDICE DE TABLAS	18
ÍNDICE DE GRÁFICOS	20
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.1 INTRODUCCIÓN	21
1.2 ANTECEDENTES	23
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	25
1.4.1 PREGUNTA GENERAL.....	25
1.4.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS.....	25
1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	26
1.5.1 OBJETIVO GENERAL.....	26
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
1.6 JUSTIFICACIÓN	26
CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO.....	28
2.1 MACROENTORNO.....	28
2.1.1 ESTRATEGIAS GLOBALES EN SALUD DIGITAL.....	28
2.1.2 TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA SALUD	30
2.1.3 TENDENCIAS EN LA SALUD DIGITAL	32
2.1.4 AGENDA 2030 Y LOS ODS.....	33
2.1.5 TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS FUNCIONES ESENCIALES DE LA SALUD	35
2.1.6 TIPOS DE PLATAFORMAS DE GESTIÓN EN SALUD	38
2.1.7 HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN EL DESARROLLO DE PLATAFORMAS	39
2.1.8 EJEMPLOS DE PLATAFORMAS DE GESTIÓN EN SALUD	39
2.2 MICROENTORNO	40
2.2.1 PANORAMA NACIONAL DEL SISTEMA DE SALUD EN HONDURAS	40
2.2.2 DESAFÍOS EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD.....	42
2.2.2.1 COBERTURA DESIGUAL Y CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA DE SERVICIOS	42
2.2.2.2 ESCASEZ DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD	43

2.2.2.3	DESABASTECIMIENTO DE MEDICAMENTOS E INSUMOS	43
2.2.2.4	BRECHA DIGITAL Y LIMITADA ADOPCIÓN DEL TIC EN SALUD	43
2.2.2.5	ANÁLISIS DE LOS DESAFÍOS EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD	44
2.2.3	FUNDACIÓN CAMO	44
2.2.3.1	PERFIL INSTITUCIONAL	45
2.2.3.2	GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE SALUD EN CAMO	45
2.2.3.3	SERVICIOS Y PROGRAMAS DE SALUD DE CAMO	45
2.2.3.4	INFRAESTRUCTURA Y COBERTURA GEOGRÁFICA.....	46
2.2.3.5	FACTORES INTERNOS QUE AFECTAN LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA	46
2.2.4	OPORTUNIDADES PARA UNA PLATAFORMA DIGITAL	46
2.3	TEORÍAS DE SUSTENTO	48
2.3.1	TEORÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA SALUD	48
2.3.2	LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL COMO SUSTENTO TEÓRICO EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD.....	49
2.4.	ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS	51
2.4.1.	INVESTIGACIÓN APLICADA.....	51
2.4.2.	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....	51
2.4.3.	METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	52
2.5.	ANTECEDENTES DE LAS METODOLOGÍAS	52
2.5.2.	ANTECEDENTES EN LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA	53
2.5.3.	ANTECEDENTES DE LA METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	53
2.6.	ANÁLISIS CRÍTICO DE LA METODOLOGÍA.....	54
2.6.1.	ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA	54
2.6.2.	ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....	54
2.6.3.	ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	55
2.7.	HERRAMIENTAS.....	55
2.7.1.	HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN PROFUNDA	55
2.7.2.	HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA.....	56
2.7.3.	HERRAMIENTAS DE METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO	56
2.7.4.	ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS.....	57
2.7.5	FUNDAMENTACIÓN DEL DISEÑO FUNCIONAL DEL PROTOTIPO	60
2.8.	CONCEPTUALIZACIÓN	60
2.9.	MARCO LEGAL	62
2.9.1.	MARCO LEGAL INTERNACIONAL.....	62
2.9.1.1.	HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act, 1996 – Estados Unidos).....	62

2.9.1.2.	GDPR (General Data Protection Regulation, 2016 – Unión Europea).....	63
2.9.2.	<i>MARCO LEGAL NACIONAL</i>	63
2.9.2.1.	LEY GENERAL DE SALUD (DECRETO 65-91).....	63
2.9.2.2.	LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (2006).....	63
2.9.2.3.	LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES (2023).....	64
2.9.3.	<i>COMPARACIÓN NORMATIVA: HONDURAS – ESTÁNDARES INTERNACIONALES</i>	64
2.9.4.	<i>ANÁLISIS LEGAL Y NORMATIVO EN SALUD DIGITAL EN HONDURAS</i>	64
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		65
3.1.	ENFOQUE METODOLÓGICO	65
3.2.	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	66
3.3.	<i>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</i>	68
3.4.	POBLACIÓN	69
3.5.	MUESTRA.....	70
3.6.	TÉCNICAS DE MUESTREO	71
3.7.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	72
3.8.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	73
3.8.1.	<i>ESQUEMA DE VARIABLES</i>	74
3.8.2.	<i>MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES</i>	74
3.9.	TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y PLAN DE ANÁLISIS.....	75
3.9.1.	<i>TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</i>	75
3.9.2.	<i>INSTRUMENTOS ELABORADOS</i>	76
3.9.2.1.	INSTRUMENTOS TEMÁTICOS	76
3.9.2.2.	INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS.....	76
3.10.	FUENTES DE INFORMACIÓN	78
3.10.1.	<i>FUENTES PRIMARIAS</i>	78
3.10.2.	<i>FUENTES SECUNDARIAS</i>	78
3.11.	MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA	79
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....		82
4.1	INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	82
4.2.	LIMITACIONES TECNOLÓGICAS Y DE INFRAESTRUCTURA QUE AFECTAN LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS MÉDICOS EN LA FUNDACIÓN CAMO.	85
4.2.1.	<i>Descripción de los resultados sobre las limitaciones tecnológicas e infraestructura en CAMO</i>	86
4.2.2.	<i>Análisis de los resultados sobre las limitaciones tecnológicas e infraestructura en CAMO</i>	91
4.2.3.	<i>Hallazgos sobre las limitaciones tecnológicas y de infraestructura de CAMO</i>	94
4.3.	PERCEPCIONES, EXPERIENCIAS Y NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DIGITAL DEL PERSONAL DE LA FUNDACIÓN CAMO EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD.	94

4.3.1.	<i>Descripción de los resultados sobre las percepciones y necesidades de capacitación del personal de CAMO.....</i>	<i>94</i>
4.3.2.	<i>Análisis de los resultados sobre las percepciones y necesidades de capacitación del personal de CAMO.....</i>	<i>100</i>
4.3.3	<i>Hallazgos sobre percepciones, experiencias y necesidades de capacitación del personal .</i>	<i>103</i>
4.4	TECNOLOGÍAS Y ARQUITECTURA DE SOFTWARE MÁS ADECUADAS PARA EL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROTOTIPO DIGITAL DE LA FUNDACIÓN CAMO.....	104
4.4.1	<i>Descripción de los resultados sobre la selección tecnológica para la plataforma digital de CAMO</i>	<i>105</i>
4.4.2	<i>Análisis de los resultados sobre la selección tecnológica para la plataforma digital de CAMO</i>	<i>110</i>
4.4.3	<i>Hallazgos sobre tecnologías, arquitectura y criterios técnicos evaluados.....</i>	<i>113</i>
4.5	FUNCIONALIDADES REQUERIDAS PARA EL PROTOTIPO DE PLATAFORMA DIGITAL EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE CAMO	113
4.5.1	<i>Descripción de los resultados sobre las funcionalidades requeridas para el prototipo digital</i>	<i>114</i>
4.5.2	<i>Análisis de los resultados sobre las funcionalidades requeridas para el prototipo digital.</i>	<i>119</i>
4.5.3	<i>Hallazgos sobre funcionalidades requeridas para la mejora de la gestión de servicios.....</i>	<i>124</i>
4.5.4.	<i>Listado consolidado de requerimientos funcionales del prototipo</i>	<i>124</i>
4.6	IMPACTO POTENCIAL DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOTIPO DIGITAL EN LA EFICIENCIA OPERATIVA Y LA MEJORA DE LA CALIDAD DE ATENCIÓN.	126
4.5.4	<i>Descripción de los resultados sobre el impacto potencial del prototipo digital en la atención</i>	<i>127</i>
4.5.5	<i>Análisis de los resultados sobre el impacto potencial del prototipo digital en la atención y la eficiencia operativa del servicio.</i>	<i>130</i>
4.5.1	<i>Hallazgos sobre funcionalidades requeridas para la mejora de la gestión de servicios.....</i>	<i>132</i>
	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133
5.1	CONCLUSIONES	133
5.2	RECOMENDACIONES	135
	CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD	137
6.1	NOMBRE DE LA PROPUESTA	137
6.2	JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA	137
6.3	ALCANCE DE LA PROPUESTA	138
6.4	DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO A DETALLE DE LA PROPUESTA	140
6.4.1.	<i>¿QUÉ SE HARÁ Y CÓMO SE HARÁ?</i>	<i>140</i>
6.4.2.	<i>DESARROLLO DE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS.....</i>	<i>143</i>

6.4.2.1. <i>Plan Estratégico de la Fundación CAMO</i>	144
6.4.2.2. Documentación funcional del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos	147
Módulos actuales del sistema	147
6.5. MEDIDAS DE CONTROL	168
6.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN	169
6.6.1. <i>FRAMEWORK DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO</i>	169
6.6.2. <i>PLANIFICACIÓN POR FASES Y ENTREGABLES</i>	169
6.6.3. <i>CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN</i>	170
6.7. PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO	172
6.8. ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROTOTIPO	177
6.9. ESQUEMA DE SOSTENIBILIDAD DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA	179
6.10. CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA	181
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	183
ANEXOS	187
ANEXO 1 - HERRAMIENTA 1 DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA: MATRIZ BIBLIOGRÁFICA	187
ANEXO 2 - HERRAMIENTA 1 DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: FODA.....	187
ANEXO 3- HERRAMIENTA 3 DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: ÁRBOL DE PROBLEMAS	188
ANEXO 4- HERRAMIENTA 4 DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: MAPA DE PROCESOS	188
ANEXO 5 – ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA	189
ANEXO 6 – ENCUESTA ABIERTA	190
ANEXO 7 – CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA	191

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 IMPLEMENTACIÓN RESUMIDA DEL PLAN DE ACCIÓN DE LA ESTRATEGIA MUNDIAL DE SALUD DIGITAL 2020–2025.	29
FIGURA 2 MERCADO DE SISTEMAS ERP EN SALUD TASAS DE CRECIMIENTO REGIONALES.	31
FIGURA 3 POBLACIÓN MUNDIAL AFECTADA POR LOS GASTOS MÉDICOS 34	34
FIGURA 4 ATENCIONES PRIMER NIVEL DE SALUD EN HONDURAS 41	41
FIGURA 5 REPRESENTACIÓN VISUAL: DISEÑO Y OBJETIVOS ASOCIADOS 69	69
FIGURA 6 REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO 70	70
FIGURA 7 REPRESENTACIÓN DEL ESQUEMA DE VARIABLES 74	74
FIGURA 8 ARQUITECTURA GENERAL DEL PROTOTIPO MMS. 105	105
FIGURA 9 COMPONENTES PRINCIPALES DE LA CAPA BACKEND DEL MMS. 106	106
FIGURA 10 DESPLIEGUE DEL PROTOTIPO MMS EN INFRAESTRUCTURA INTERNA CON DOCKER. 108	108
FIGURA 11 REPORTE PROPUESTO POR LA FUNDACIÓN 118	118
FIGURA 12 FORMULARIO DE CONTROL DE CITAS PLANTEADO POR LA FUNDACIÓN..... 118	118
FIGURA 13 REPORTE DE INVENTARIO DE MEDICAMENTOS PROPUESTO POR LA FUNDACIÓN 119	119
FIGURA 14 SUGERENCIAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DIGITAL EN CAMO, AGRUPADAS POR TEMAS PRINCIPALES... 121	121
FIGURA 15 BALANCE DE PERCEPCIONES DEL IMPACTO DE LA DIGITALIZACIÓN EN LA ATENCIÓN EN CAMO. 130	130
FIGURA 17 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA Y SUS MÓDULOS PRINCIPALES..... 141	141
FIGURA 18 DISEÑO METODOLÓGICO DE LA PROPUESTA, ESQUEMA GENERAL DE DISEÑO DEL SISTEMA, ARQUITECTURA TECNOLÓGICA E IMPLEMENTACIÓN POR FASES Y TECNOLOGÍAS QUE ESTAMOS USANDO 143	143
FIGURA 19 ANÁLISIS FODA ESTRATÉGICO 144	144
FIGURA 20 ÁRBOL EFECTO-CAUSA DE LA FUNDACIÓN CAMO..... 145	145
FIGURA 21 DIAGRAMA GENERAL DE PROCESOS DE LA FUNDACIÓN CAMO 146	146
FIGURA 22 DESPLEGABLE DE INICIO DE SESIÓN EN LA BARRA SUPERIOR. 148	148
FIGURA 23 SOLICITUD DE CAMBIO DE CONTRASEÑA AL USAR CREDENCIALES TEMPORALES. 149	149
FIGURA 24 DESPLEGABLE QUE MUESTRA BOTÓN PARA CERRAR SESIÓN 149	149
FIGURA 25 BOTÓN PARA CAMBIAR EL TEMA CLARO/OSCURO 150	150
FIGURA 26 LISTA DE USUARIOS CON ESTADO Y ROLES. 150	150
FIGURA 27 MODAL PARA CREAR O EDITAR USUARIOS. 151	151
FIGURA 28 BOTONES DE ACCIÓN PARA EL USUARIO 151	151
FIGURA 29 RESTABLECIMIENTO ADMINISTRATIVO DE CONTRASEÑA..... 152	152
FIGURA 30 CATALOGO DE PROGRAMAS CON BUSCADOR. 152	152
FIGURA 31 MODAL PARA REGISTRAR PROGRAMA. 153	153
FIGURA 32 VISTA DE UN PROGRAMA SELECCIONADO 153	153
FIGURA 33 MODAL PARA REGISTRAR UN SERVICIO. 154	154
FIGURA 34 SERVICIO SELECCIONADO Y VISUALIZACIÓN DE REQUERIMIENTO DE INSUMOS 154	154
FIGURA 35 MODAL PARA REGISTRAR REQUERIMIENTO 155	155

FIGURA 36 FILTROS DE AGENDA POR PACIENTE, SERVICIO Y FECHAS.	156
FIGURA 37 FORMULARIO PARA CREAR O EDITAR CITA.	156
FIGURA 38 PANEL DE DETALLE DE CITA CON ESTADO Y ACCIONES.	157
FIGURA 39 COMPROBANTE DE CITA.	157
FIGURA 40 FILTROS POR DEPARTAMENTO, MUNICIPIO Y ESTADO.	158
FIGURA 41 FORMULARIO DE REGISTRO Y EDICIÓN DE PACIENTE.	159
FIGURA 42 CAMBIO DE ESTADO Y ACCIONES EN LA TABLA DE PACIENTES.	159
FIGURA 43 CATÁLOGO DE DEPARTAMENTOS.	160
FIGURA 44 CATÁLOGO DE MUNICIPIOS ASOCIADOS.	160
FIGURA 45 CATÁLOGO SOCIOECONÓMICO, BANDAS DE POBREZA.	161
FIGURA 46 CATÁLOGO SOCIOECONÓMICO, DIMENSIONES.	161
FIGURA 47 CATÁLOGO SOCIOECONÓMICO, DIMENSIONES Y PREGUNTAS.	162
FIGURA 48 CATÁLOGO SOCIOECONÓMICO, OPCIONES DE LA PREGUNTA.	162
FIGURA 49 BÚSQUEDA DE ESTUDIOS POR PACIENTE O DOCUMENTO.	163
FIGURA 50 MODAL PARA REGISTRAR UN NUEVO ESTUDIO SOCIOECONÓMICO AL PACIENTE.	163
FIGURA 51 CAPTURA DE RESPUESTAS Y PUNTAJE POR DIMENSIÓN.	164
FIGURA 52 LISTADO DE INSUMOS CON FILTROS Y ACCIONES RÁPIDAS.	165
FIGURA 53 MODAL PARA REGISTRAR NUEVO INSUMO.	165
FIGURA 54 MODAL PARA REGISTRAR MOVIMIENTO DE INSUMOS DE ENTRADA Y SALIDA.	166
FIGURA 55 HISTORIAL DE MOVIMIENTOS DE INSUMOS.	166
FIGURA 56 EXISTENCIAS DE INSUMOS POR BODEGA.	167
FIGURA 57 CATEGORÍAS DE INSUMOS.	167
FIGURA 58 ESQUEMA DE SOSTENIBILIDAD POSTPROYECTO DEL SISTEMA.	179

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 ACCIONES PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR SALUD SEGÚN LAS FUNCIONES ESENCIALES DE LA SALUD PÚBLICA Y LOS OCHO PRINCIPIOS RECTORES DE LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR DE LA SALUD, 2023.....	36
TABLA 2 INDICADORES CLAVE DE HONDURAS, 2024.	42
TABLA 3 FACTORES INTERNOS DE CAMO FRENTE A LA DIGITALIZACIÓN.....	46
TABLA 4 OPORTUNIDADES DE IMPLEMENTACIÓN TECNOLÓGICA Y BENEFICIOS ESPERADOS EN FUNDACIÓN CAMO...47	47
TABLA 5 COMPARACIÓN ENTRE EMR EXISTENTE Y PROTOTIPO DESARROLLADO	58
TABLA 6 COMPARACIÓN DE NORMATIVA HONDURAS VS ESTÁNDARES INTERNACIONALES.....	64
TABLA 7 RELACIÓN DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS CON EL ENFOQUE METODOLÓGICO	66
TABLA 8 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN Y OBJETIVOS ASOCIADOS.....	67
TABLA 9 CUADRO COMPARATIVO DE POBLACIÓN Y MUESTRA	71
TABLA 10 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	72
TABLA 11 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	74
TABLA 12 OBJETIVOS - TÉCNICAS - INSTRUMENTOS.....	77
TABLA 13 RESUMEN DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	78
TABLA 14 MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA	80
TABLA 15 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ PROCESO ADMINISTRATIVOS O CLÍNICOS CONSIDERA MÁS LENTOS O PROBLEMÁTICOS EN CAMO? (ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA).....	86
TABLA 16 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿CÓMO DESCRIBIRÍA LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL CON LA QUE CUENTA SU ÁREA DE TRABAJO? (ENCUESTA ABIERTA).....	87
TABLA 17 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ LIMITACIONES ENFRENTA EN EL USO DE TECNOLOGÍA EN SU TRABAJO DIARIO? (ENCUESTA ABIERTA).	88
TABLA 18 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ DIFICULTADES HA TENIDO CON LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA ACTUAL? (ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA).....	89
TABLA 19 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ LIMITACIONES ENCUENTRA EN EL MANEJO DE EXPEDIENTES (FÍSICOS O DIGITALES)? (ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA).	90
TABLA 20 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA “¿QUÉ EXPERIENCIAS HA TENIDO CON CAPACITACIONES DIGITALES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS?” (ENCUESTA ABIERTA).....	95
TABLA 21 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ TIPO DE CAPACITACIÓN CREE QUE SERÍA MÁS ÚTIL PARA ADAPTARSE A UNA PLATAFORMA DIGITAL? (ENCUESTA ABIERTA).	95
TABLA 22 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿CÓMO DESCRIBIRÍA SUS EXPERIENCIAS Y NECESIDADES DE CAPACITACIÓN PARA UTILIZAR HERRAMIENTAS DIGITALES EN SU TRABAJO? (ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA).....	96
TABLA 23 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ SITUACIONES LE HAN FACILITADO O DIFICULTADO APRENDER NUEVAS TECNOLOGÍAS? (ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA).....	98

TABLA 24 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿CÓMO DESCRIBIRÍA SU DISPOSICIÓN PARA USAR NUEVAS TECNOLOGÍAS EN SU TRABAJO? (ENCUESTA ABIERTA).....	99
TABLA 25 MATRIZ Y PORCENTAJE DE DISPOSICIÓN DEL PERSONAL HACIA EL USO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS OBTENIDAS DE LA PREGUNTA “¿CÓMO DESCRIBIRÍA SU DISPOSICIÓN PARA USAR NUEVAS TECNOLOGÍAS EN SU TRABAJO?” (ENCUESTA ABIERTA).	103
TABLA 26 FRONTEND: REACT VS. ANGULAR	111
TABLA 27 BACKEND: .NET 8 VS NODE.JS	111
TABLA 28 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿CÓMO DESCRIBIRÍA SU DISPOSICIÓN PARA USAR NUEVAS TECNOLOGÍAS EN SU TRABAJO? (ENCUESTA ABIERTA).....	114
TABLA 29 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ SUGERENCIAS TENDRÍA PARA MEJORAR LA GESTIÓN DIGITAL EN CAMO? (ENCUESTA ABIERTA).	115
TABLA 30 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ FUNCIONALIDADES DEBERÍA TENER UNA PLATAFORMA DIGITAL PARA APOYAR MEJOR SU TRABAJO? (ENTREVISTA ESTRUCTURADA).	116
TABLA 31 ÁREAS DE MEJORA Y FUNCIONALIDAD PLANTEADA PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ADMINISTRATIVA	123
TABLA 32 FUNCIONALIDADES PRIORIZADAS	124
TABLA 33 LISTADO CONSOLIDADO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DEFINIDOS POR FUNDACIÓN CAMO PARA EL PROTOTIPO DIGITAL.	125
TABLA 34 MATRIZ DE RESPUESTAS OBTENIDAS PARA LA PREGUNTA ¿QUÉ IMPACTO CONSIDERA QUE TENDRÍA EN LA CALIDAD DE LA ATENCIÓN LA DIGITALIZACIÓN DE PROCESOS? (ENTREVISTA ESTRUCTURADA).....	127
TABLA 35 TABLA COMPARATIVA DEL PROCESO ACTUAL VS. PROCESO ESPERADO CON EL PROTOTIPO	129
TABLA 36 MEDIDAS DE CONTROL CUALITATIVAS DE LA PROPUESTA	168
TABLA 37 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SERVICIOS MÉDICOS.	170
TABLA 38 PRESUPUESTO ESTIMADO PARA LA APLICABILIDAD DEL PROTOTIPO	172
TABLA 39 ESTIMACIÓN DEL COSTO DEL DESARROLLO DEL PROTOTIPO MEDIANTE CONTRATACIÓN EXTERNA	174
TABLA 40 INVERSIÓN ESTIMADA EN INFRAESTRUCTURA, SOFTWARE Y LICENCIAS ESCENARIO PROPUESTO (SOFTWARE LIBRE).....	175
TABLA 41 INVERSIÓN ESTIMADA EN INFRAESTRUCTURA, SOFTWARE Y LICENCIAS – ESCENARIO HIPOTÉTICO.	176
TABLA 42 MATRIZ DE RIESGOS DEL PROTOTIPO	178
TABLA 43 TABLA DE CONGRUENCIA ENTRE CAPÍTULOS	181

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 PORCENTAJE DEL PIB DE CADA PAÍS INVERTIDO EN SALUD.....	33
GRÁFICO 2 GASTO GENERAL DE SALUD DEL GOBIERNO COMO PORCENTAJE DEL PIB, 2021.....	40
GRÁFICO 3 DATOS ESTADÍSTICOS DEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN ENTREVISTADA	83
GRÁFICO 4 DATOS ESTADÍSTICOS DEMOGRÁFICOS DE LA POBLACIÓN ENCUESTADA	84
GRÁFICO 5 PRINCIPALES CATEGORÍAS IDENTIFICADAS DE LA PREGUNTA “¿QUÉ PROCESOS ADMINISTRATIVOS O CLÍNICOS CONSIDERA MÁS LENTOS O PROBLEMÁTICOS EN CAMO?” DE LA ENTREVISTA APLICADA	91
GRÁFICO 6 PERCEPCIONES SOBRE LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL DE LA PREGUNTA “¿CÓMO DESCRIBIRÍA LA INFRAESTRUCTURA DIGITAL CON LA QUE CUENTA SU ÁREA DE TRABAJO?” DE LA ENCUESTA APLICADA.....	92
GRÁFICO 7 PRINCIPALES DIFICULTADES Y LIMITACIONES TECNOLÓGICAS RELACIONADAS ENTRE LA PREGUNTA “¿QUÉ DIFICULTADES HA TENIDO CON LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA ACTUAL?” DE LA ENTREVISTA ABIERTA Y DE LA PREGUNTA “¿QUÉ LIMITACIONES ENFRENTA EN EL USO DE TECNOLOGÍA EN SU TRABAJO DIARIO?” DE LA ENCUESTA ABIERTA.	92
GRÁFICO 8 FRECUENCIA DE LAS CATEGORÍAS DE LIMITACIONES EN EL MANEJO DE EXPEDIENTES DE LA PREGUNTA “¿QUÉ DIFICULTADES HA TENIDO CON LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA ACTUAL?” DE LA ENTREVISTA ABIERTA.	93
GRÁFICO 9 DISTRIBUCIÓN DE EXPERIENCIAS CON CAPACIDADES DIGITALES DE LA PREGUNTA “¿QUÉ EXPERIENCIAS HA TENIDO CON CAPACITACIONES DIGITALES EN LOS ÚLTIMOS AÑOS?” DE LA ENCUESTA APLICADA.	100
GRÁFICO 10 DISTRIBUCIÓN DE TIPOS DE CAPACITACIÓN MÁS ÚTIL PARA ADAPTARSE A UNA PLATAFORMA DIGITAL DE LA PREGUNTA “¿QUÉ TIPO DE CAPACITACIÓN CREE QUE SERÍA MÁS ÚTIL PARA ADAPTARSE A UNA PLATAFORMA DIGITAL?” DE LA ENCUESTA APLICADA.	101
GRÁFICO 11 DISTRIBUCIÓN DE EXPERIENCIAS Y NECESIDADES DE CAPACITACIÓN DIGITAL CAPTADAS EN LA PREGUNTA “¿CÓMO DESCRIBIRÍA SUS EXPERIENCIAS Y NECESIDADES DE CAPACITACIÓN PARA UTILIZAR HERRAMIENTAS DIGITALES EN SU TRABAJO?” DE LA ENTREVISTA ABIERTA.	102
GRÁFICO 12 FACTORES QUE FACILITAN Y DIFICULTAN EL APRENDIZAJE DE NUEVAS TECNOLOGÍAS CAPTADAS EN LA PREGUNTA “¿QUÉ SITUACIONES LE HAN FACILITADO O DIFICULTADO APRENDER NUEVAS TECNOLOGÍAS?” DE LA ENTREVISTA ABIERTA.	102
GRÁFICO 13 FUNCIONALIDADES IMPORTANTES EN UNA PLATAFORMA DIGITAL DE SALUD SEGÚN ÁREA DE TRABAJO CAPTADAS EN LA PREGUNTA “¿QUÉ FUNCIONALIDADES CONSIDERA MÁS IMPORTANTES EN UNA PLATAFORMA DIGITAL DE SALUD?” DE LA ENCUESTA APLICADA.	120
GRÁFICO 14 FUNCIONALIDADES DESEADAS PARA UNA PLATAFORMA DIGITAL DE SALUD SEGÚN ÁREA DE TRABAJO CAPTADAS EN LA PREGUNTA “¿QUÉ FUNCIONALIDADES DEBERÍA TENER UNA PLATAFORMA DIGITAL PARA APOYAR MEJOR SU TRABAJO?” DE LA ENTREVISTA ESTRUCTURADA.	122

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a la problemática de las limitaciones operativas en la gestión de servicios de salud y el desarrollo de un prototipo de plataforma tecnológica que contribuya a optimizar los procesos internos de Fundación CAMO, una organización sin fines de lucro que brinda atención médica a poblaciones vulnerables del occidente de Honduras. Esta fundación ha desarrollado un papel de gran relevancia en la región, ofreciendo servicios especializados en un contexto caracterizado por debilidades institucionales, escasez de recursos y fragmentación en los sistemas públicos de salud.

En la actualidad, Fundación CAMO enfrenta una serie de retos operativos que limitan la eficiencia, trazabilidad y planificación de sus servicios. Entre estos desafíos se encuentran: procesos manuales en la atención, dificultades en la sistematización de la información de los pacientes y carencia de herramientas tecnológicas que faciliten la toma de decisiones. Estos problemas no son exclusivos de esta fundación, ya que reflejan una realidad generalizada en muchas organizaciones del sector salud en América Latina, donde la transformación digital aún está en sus inicios.

La motivación principal de esta investigación surge del interés por comprender a profundidad como estas limitaciones afectan el desempeño institucional de CAMO, así como explorar soluciones tecnológicas que permitan optimizar sus servicios. El estudio tiene relevancia tanto académica como práctica. Académicamente, se busca generar conocimiento aplicado en el ámbito de la gestión organizacional y la salud digital. A nivel profesional, el interés radica en contribuir con un modelo de intervención que pueda ser replicable en otras organizaciones de similares.

Metodológicamente, se ha optado por un enfoque cualitativo-descriptivo, complementado con herramientas del diseño centrado en el usuario para el desarrollo del prototipo. La recolección de información se realizará mediante entrevistas a personal administrativo de CAMO, análisis documental de los procesos actuales y observación directa en el sitio. La muestra será de tipo intencional, seleccionando informantes con experiencia operativa dentro de la fundación. Posteriormente, se utilizarán principios básicos de diseño de software utilizando un enfoque ágil para crear un prototipo funcional de una plataforma de gestión de servicios.

Dentro de las limitaciones del estudio se reconocen factores como el acceso parcial a la documentación interna de la fundación, resistencia al cambio tecnológico por parte del personal, y la disponibilidad limitada de tiempo para pruebas del prototipo en el entorno real. No obstante, se espera que los resultados obtenidos permitan ofrecer recomendaciones aplicables a la fundación, así como sentar las bases para futuras investigaciones e implementaciones completas.

El objetivo de este trabajo es analizar las limitaciones operativas en la gestión de servicios de salud en Fundación CAMO y desarrollar un prototipo de plataforma tecnológica que contribuya a optimizar sus procesos internos. Este objetivo general se desglosa en varios objetivos específicos que guían el estudio desde el análisis situacional hasta el diseño de la solución propuesta.

Este estudio busca contribuir al fortalecimiento institucional de CAMO mediante el análisis de sus procesos actuales en la prestación de servicios y la propuesta de una solución tecnológica adaptada a su realidad, generando un impacto positivo en la calidad del servicio brindado a la comunidad.

En el Capítulo I se expone el planteamiento de la investigación, en el cual se describe la problemática relacionada con las limitaciones operativas en la gestión de los servicios de salud de la Fundación CAMO, así como los objetivos generales y específicos, las preguntas de investigación y la justificación que sustenta la pertinencia académica y práctica del estudio.

El Capítulo II desarrolla el marco teórico y contextual, abarcando el análisis del macroentorno y microentorno del sector salud, las teorías que fundamentan la investigación, las metodologías seleccionadas y el marco legal que regula la transformación digital en el ámbito sanitario. Asimismo, se examinan las tendencias internacionales y nacionales en salud digital, identificando las oportunidades estratégicas para fortalecer la gestión institucional de la Fundación CAMO.

Finalmente, el Capítulo III detalla la metodología aplicada, precisando el enfoque, alcance y diseño de la investigación, las técnicas de recolección y análisis de datos, los instrumentos elaborados y la población objeto de estudio. Este capítulo culmina con la presentación de la matriz de congruencia metodológica, que evidencia la coherencia entre los objetivos, las variables y los métodos empleados para alcanzar los resultados propuestos.

1.2 ANTECEDENTES

Fundación CAMO (Central American Medical Outreach), es una organización sin fines de lucro con sede en Santa Rosa de Copán, Honduras, que desde su creación ha tenido como objetivo mejorar las condiciones de vida de las comunidades más vulnerables a través de servicios médicos, educativos y de desarrollo integral. Desde sus inicios, la Fundación ha impulsado iniciativas de impacto social en el occidente del país, fortaleciendo su presencia institucional a través de proyectos y alianzas con diferentes actores del sector salud y organizaciones de cooperación (CAMO, 2024).

Fundada en 1993 por Kathryn Tschiegg quien es actualmente la directora internacional de Fundación CAMO Honduras, la institución se ha consolidado como una de las organizaciones de mayor impacto en el occidente de Honduras, generando vínculos sólidos entre los sectores salud, educación y sociedad civil. De acuerdo con datos institucionales, la Fundación brinda más de 200,000 servicios médicos cada año, en alianza con más de 122 instituciones a nivel nacional. Su modelo de atención se sustenta en un enfoque integral y sostenible, apoyando alrededor de 15 especialidades médicas, incluyendo oftalmología, ortopedia y odontología, entre otras (CAMO en cifras, 2024). Además, cuenta con programas de formación técnica, servicios de rehabilitación, educación para jóvenes en riesgo y brigadas médicas móviles que extienden su alcance a comunidades rurales.

A pesar de este importante impacto, el proceso de gestión de servicios dentro de CAMO se enfrenta a limitaciones operativas vinculadas principalmente a la ausencia de plataformas digitales integradas. Actualmente, varios de sus procesos administrativos y de atención continúan realizándose de manera manual, lo que genera demoras, duplicidad de tareas y dificultades para el seguimiento eficiente de pacientes, citas, historial médico y rendición de cuentas. Esta situación se agudiza en períodos de alta demanda o en contextos de emergencia, afectando el control interno y a continuidad operativa de la organización.

De igual manera, la falta de digitalización estructurada también limita la capacidad de CAMO para sistematizar datos, evaluar el impacto de sus servicios de forma precisa y proyectar de manera ágil su planificación estratégica. En un contexto donde las tecnologías de la información y la comunicación representan una herramienta vital para la eficiencia institucional, la Fundación reconoce la necesidad de avanzar hacia un modelo más moderno y automatizado que fortalezca su operatividad y capacidad de respuesta (CAMO, 2024).

En este sentido, el diseño de un prototipo de plataforma digital de gestión de servicios representa una oportunidad significativa para optimizar procesos internos, mejorar la experiencia de los usuarios, facilitar el seguimiento clínico de los pacientes y sentar las bases para futuras integraciones con sistemas de salud públicos o privados. Esta iniciativa se alinea con la visión de CAMO de innovar continuamente en su forma de atender y servir a la población hondureña con calidad, dignidad y eficiencia (CAMO, 2024).

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Honduras, uno de los principales problemas que enfrentan las organizaciones del sector salud, especialmente aquellas de carácter no gubernamental como Fundación CAMO, es la limitada capacidad operativa para gestionar de manera eficiente sus servicios. A pesar de los avances realizados en cobertura y atención médica durante las últimas décadas, muchas de estas instituciones continúan operando bajo esquemas manuales o con recursos tecnológicos que no se integran completamente, lo que obstaculiza la eficiencia, la trazabilidad y la calidad del servicio brindado a los usuarios.

Fundación CAMO, ubicada en Santa Rosa de Copán, ha demostrado ser un actor relevante en el fortalecimiento del sistema de salud en la región occidental del país. A través, de sus múltiples programas médicos, educativos y sociales, ha brindado más de 200,000 servicios anuales a poblaciones en condiciones de vulnerabilidad. No obstante, su crecimiento en volumen y complejidad de operaciones no ha sido acompañado por un proceso equivalente de modernización tecnológica. Gran parte de su gestión se sigue realizando mediante registros en papel, hojas de cálculo, y un seguimiento manual de citas, pacientes y recursos. Esta situación genera una carga administrativa considerable y limita la capacidad de la institución para responder con agilidad, eficacia y precisión a las necesidades de la población que atiende.

La carencia de un sistema digital integrado impacta directamente en aspectos como la programación eficiente de los servicios, el control de calidad de la atención médica, la sistematización de datos para la toma de decisiones y la medición de resultados. También dificulta el seguimiento clínico del paciente, la trazabilidad de recursos, la planificación de las brigadas médicas y el cumplimiento de los estándares de transparencia y rendición de cuentas que demandan tanto los cooperantes como los entes de fiscalización locales. Esta desconexión tecnológica se traduce en una menor capacidad para escalar los servicios, identificar patrones de demanda o priorizar intervenciones en función de evidencia concreta.

Es por ello, que se vuelve imprescindible analizar, desde una perspectiva técnica y contextualizada, cuáles son las limitaciones actuales en los procesos de gestión de servicios de Fundación CAMO y explorar el diseño de soluciones tecnológicas viables. Una plataforma digital de gestión podría representar un avance significativo no solo en términos de operatividad, sino también como una herramienta estratégica para mejorar la experiencia del usuario, garantizar la trazabilidad de los servicios y facilitar la planificación institucional con base en datos reales.

La presente investigación se propone, por tanto, responder a esta necesidad puntual de CAMO, partiendo de un diagnóstico claro de sus procesos actuales, identificando los cuellos de botella más relevantes, y proponiendo como alcance el desarrollo de un prototipo funcional que sirva como base para una futura implementación institucional. Esta propuesta busca contribuir a la mejora del acceso a la salud en la región, fortaleciendo la capacidad de una organización que hace un gran esfuerzo para la atención de poblaciones vulnerables en Honduras.

1.4 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1 PREGUNTA GENERAL

¿Cómo puede optimizarse la gestión digital de los servicios brindados en Fundación CAMO para mejorar la eficiencia operativa y la calidad de atención a sus pacientes?

1.4.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS

1. ¿Qué limitaciones tecnológicas y de infraestructura presenta actualmente la Fundación CAMO en sus procesos de gestión de servicios médicos?
2. ¿Cómo describen el personal de la Fundación CAMO sus experiencias, percepciones y necesidades de capacitación para el uso de herramientas digitales en la gestión de servicios de salud?
3. ¿Qué tecnologías y arquitectura de software son más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo de gestión digital en salud de la Fundación CAMO?
4. ¿Qué funcionalidades debería incluir un prototipo de plataforma digital para atender las principales áreas de mejora en la gestión de servicios?
5. ¿Qué impacto potencial tendría la implementación de un prototipo en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la calidad de atención brindada?

1.5 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar las limitaciones operativas en la gestión de los servicios de salud de Fundación CAMO, para posteriormente diseñar y desarrollar un prototipo funcional de plataforma digital que contribuya a optimizar procesos, mejorar la eficiencia institucional y elevar la calidad de los servicios brindados a la población

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura que afectan la gestión de los servicios médicos en la Fundación CAMO.
2. Explorar las percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO en la gestión de servicios de salud.
3. Definir las tecnologías y la arquitectura de software más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo digital de la Fundación CAMO.
4. Determinar las funcionalidades que debe incorporar el prototipo de plataforma digital para atender las principales áreas de mejora en la gestión de servicios.
5. Analizar el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la atención brindada.

1.6 JUSTIFICACIÓN

Fundación CAMO desempeña un papel esencial en la provisión de servicios médicos a comunidades rurales del occidente de Honduras, atendiendo a poblaciones en situación de vulnerabilidad y con limitado acceso a atención especializada. No obstante, gran parte de la gestión operativa de estos servicios se realiza de manera manual, lo que provoca duplicidad de datos, pérdida de información y retrasos que afectan la eficiencia y la calidad de la atención.

En un contexto donde la digitalización de procesos de salud es una necesidad estratégica para garantizar cobertura, trazabilidad y respuesta oportuna, este proyecto se justifica por su funcionalidad, ya que busca establecer lineamientos claros para implementar herramientas digitales que optimicen la administración de los servicios de la fundación asegurando un flujo de trabajo más ágil.

La investigación pretende resolver problemáticas concretas de gestión en entornos con recursos limitados, constituyéndose como un modelo replicable para otras organizaciones no gubernamentales del sector salud que enfrenten desafíos similares. Para la Fundación CAMO, la adopción de una plataforma de gestión digital puede representar un avance significativo en su capacidad para planificar, ejecutar y evaluar sus servicios, así como mejorar la experiencia del paciente, facilitar auditorías internas y optimizar el uso de recursos.

Desde la perspectiva gubernamental y de los cooperantes internacionales, este tipo de iniciativas fortalece las redes de salud comunitaria mediante la digitalización de procesos, incrementando la transparencia y la capacidad de respuesta ante las necesidades de la población.

La propuesta se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente:

ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades, mediante la mejora de los servicios de salud (Moran, 2024).

ODS 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación, a través de la implementación de tecnología para optimizar procesos (Moran, 2024).

CAPÍTULO II – MARCO TEÓRICO

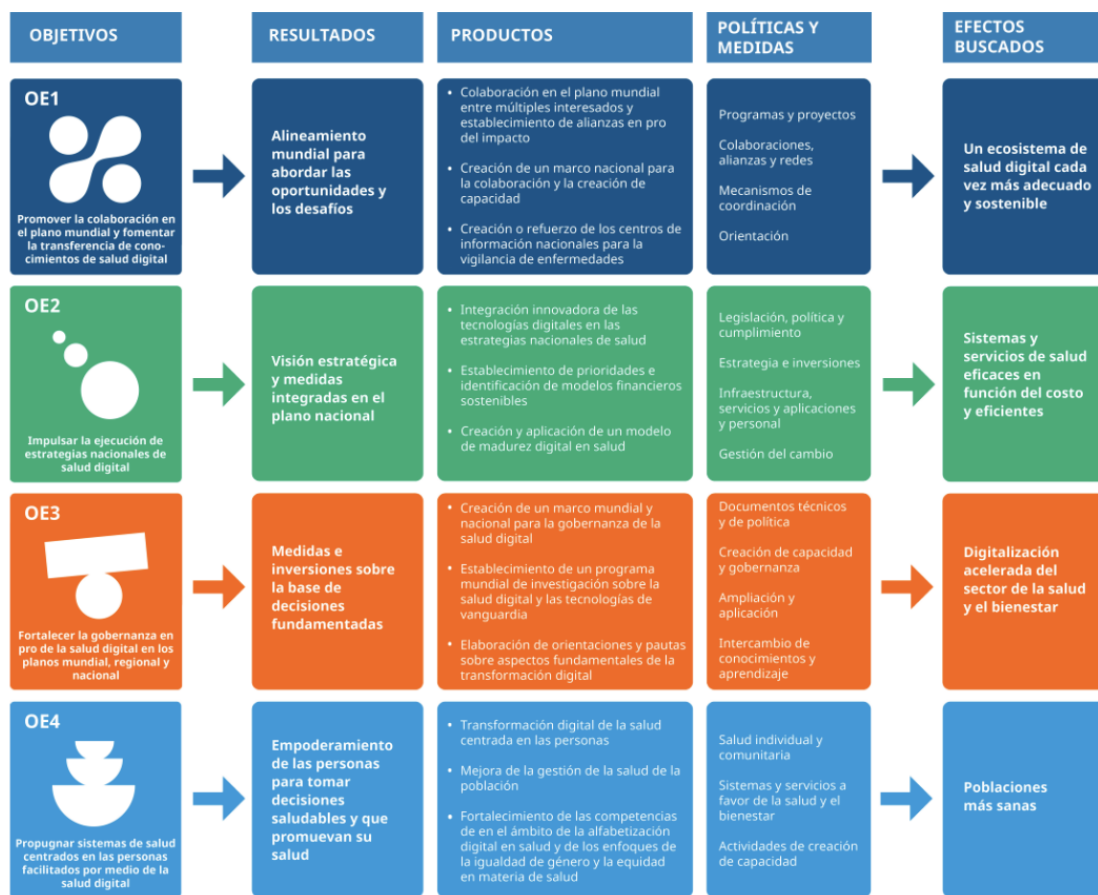
2.1 MACROENTORNO

2.1.1 ESTRATEGIAS GLOBALES EN SALUD DIGITAL

La digitalización del sector salud se ha convertido en un componente fundamental para la modernización de los sistemas sanitarios a nivel global. En este sentido, la Estrategia Mundial sobre Salud Digital 2020–2025, elaborada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), constituyó el primer marco integral destinado a orientar a los países hacia el aprovechamiento de las tecnologías digitales en la prestación de servicios médicos. Esta estrategia planteó cuatro ejes fundamentales: interoperabilidad de los sistemas, equidad en el acceso, gobernanza orientada al paciente y sostenibilidad a largo plazo de las herramientas implementadas. En mayo de 2025, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó extender la vigencia de la estrategia hasta 2027 y anunció la preparación de una nueva hoja de ruta para el período 2028–2033, lo cual refleja la importancia creciente de la salud digital como parte integral de los sistemas de atención modernos (OMS, 2020; OMS, 2025).

Uno de los mayores avances logrados a través de estas políticas ha sido la formulación de estrategias nacionales de salud digital en 129 países, así como también la capacitación de más de 1,600 funcionarios gubernamentales en áreas críticas como inteligencia artificial, interoperabilidad de registros clínicos y gobernanza de datos. Estos logros reflejan que existe un compromiso global con la reducción de la brecha digital en salud y la preparación de los sistemas para responder de manera más ágil y eficiente a las necesidades de las poblaciones. No obstante, la implementación sigue siendo desigual: mientras que los países desarrollados muestran avances en interoperabilidad y automatización, muchos países de ingresos medios y bajos dependen todavía de proyectos piloto sin continuidad financiera (OMS, 2025).

Figura 1 Implementación resumida del plan de acción de la Estrategia Mundial de Salud Digital 2020–2025.



Fuente: publicación de la estrategia mundial sobre salud digital 2020–2025 (OMS, 2020, p. 36).

La Figura 1 sintetiza la estructura del plan de acción de la estrategia mundial de salud digital, mostrando cómo las acciones se despliegan en torno a cuatro ejes. Este marco fue diseñado para guiar a los países desde el compromiso inicial y la coordinación multisectorial, pasando por la implementación colaborativa, hasta una fase de evaluación que permita mejoras continuas. Este ciclo refleja un enfoque iterativo para asegurar tanto la eficacia como la sostenibilidad de la transformación digital en salud (OMS, 2020, p. 36).

La estrategia global también reconoce que la digitalización puede profundizar desigualdades si no se orienta bajo criterios de inclusión. Por ello, se ha insistido en que las tecnologías de información en salud deben priorizar el acceso en zonas rurales, la formación continua del personal médico y la adaptación de las plataformas a contextos de bajos recursos. En esta misma línea, se han promovido marcos regulatorios inspirados en el Reglamento General

de Protección de Datos (GDPR) en Europa y la HIPAA en Estados Unidos, con el fin de salvaguardar la privacidad de los datos clínicos y garantizar un uso ético de la información médica. Estas directrices sirven de referencia para países que aún carecen de leyes sólidas en materia de protección de datos, lo cual representa un obstáculo para la adopción segura de herramientas digitales (OPS, 2024).

Además de las acciones de la OMS, se han creado alianzas internacionales que refuerzan el alcance de las estrategias. El Global Digital Health Partnership (GDHP), conformado por más de 30 países, facilita el intercambio de experiencias y buenas prácticas, contribuyendo a acelerar la implementación de soluciones digitales en diferentes contextos. En el caso de América Latina y el Caribe, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) lanzó el Plan de Acción de Salud Digital 2024–2030, que busca fortalecer los sistemas de información en salud desde la atención primaria, promoviendo la interoperabilidad, la innovación digital y el desarrollo de competencias en el personal sanitario. Estas iniciativas reflejan un consenso internacional sobre la necesidad de transformar los sistemas de salud mediante herramientas digitales, de manera que estos sean más resilientes, transparentes y sostenibles (GDHP, 2023; OPS, 2024).

En síntesis, las estrategias globales de salud digital han establecido una hoja de ruta clara para la modernización del sector sanitario. Su impacto ya se refleja en políticas nacionales, en la formación de capacidades institucionales y en el diseño de marcos regulatorios que buscan garantizar la seguridad y la equidad en el acceso. No obstante, el reto persiste en la sostenibilidad y la adaptación local, especialmente en países en vías de desarrollo como Honduras, donde las organizaciones no gubernamentales, entre ellas Fundación CAMO, tienen la oportunidad de aprovechar estas directrices como marco de referencia para fortalecer su propia gestión de servicios de salud (OMS, 2025; OPS, 2024).

2.1.2 TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA SALUD

La transformación digital en la salud se ha consolidado como una tendencia global impulsada por el uso creciente de la tecnología, la automatización de los procesos, la disminución de los costos de acceso y los constantes avances tecnológicos.

Sin embargo, hay diferencias clave en la implementación de la digitalización de la atención en la salud entre los países con altos ingresos y aquellos con ingresos bajos. De igual forma, se distingue entre la generación de innovaciones digitales y los retos asociados a su adopción.

Figura 2 Mercado de sistemas ERP en salud tasas de crecimiento regionales.



Fuente: ERP Para El Sector Sanitario Tamaño Del Mercado, Mordor Intelligence, 2023.

Mediante la Figura 2 podemos observar la tasa de crecimiento del uso de ERP en el sector salud, ya que hoy en día hay mayor demanda de atención remota y que facilita la gestión de adquisiciones, menos costos operativos y mejor acceso a los servicios.

Según diferentes artículos se espera que América del Norte represente la mayor parte del mercado de ERP para el cuidado de la salud debido a la alta adopción de TI para el cuidado de la salud y las iniciativas gubernamentales que promueven la adopción de ERP, en las instalaciones de atención médica junto con el aumento de la atención remota a los pacientes en la región.

Según varios estudios, parece que la planificación de recursos empresariales adoptara el uso de la inteligencia artificial en los hospitales estadounidenses, ya que los registros médicos electrónicos se han convertido en gran medida en el estándar en los Estados Unidos (Mordor Intelligence, 2023).

Para llevar a cabo una transformación eSalud plantea los principios básicos con los que se debe contar al momento de implementar la transformación:

- Conectividad universal. Acceso y banda ancha para intervenciones de salud.
- Bienes digitales. Arquitectura y mecanismos para compartir a escala regional y mundial.
- Salud digital inclusiva. Grupos vulnerables.
- Interoperabilidad. Acceso oportuno e integración de todos los sistemas.
- Derechos humanos. Protección de la confidencialidad y otros factores bajo instrumentos jurídicos.

- Inteligencia artificial. Forma parte de las políticas de salud pública individuales y sociales como realidad globalizada e interconectada.
- Seguridad de la información. Protección de la información sensible (confidencialidad y seguridad de la información).
- Arquitectura de la salud pública. La interdependencia digital se debe diseñar en el marco de un programa de gobernanza digital (Ramos et al., 2022).

2.1.3 TENDENCIAS EN LA SALUD DIGITAL

Un factor muy importante que marca una tendencia en salud es el porcentaje de ingresos que dedican para este sector de gobierno. Por ejemplo, para los países con bajos ingresos la atención está disponible solo para una pequeña parte de la población y los beneficios para el sector de la población que pueda pagarla.

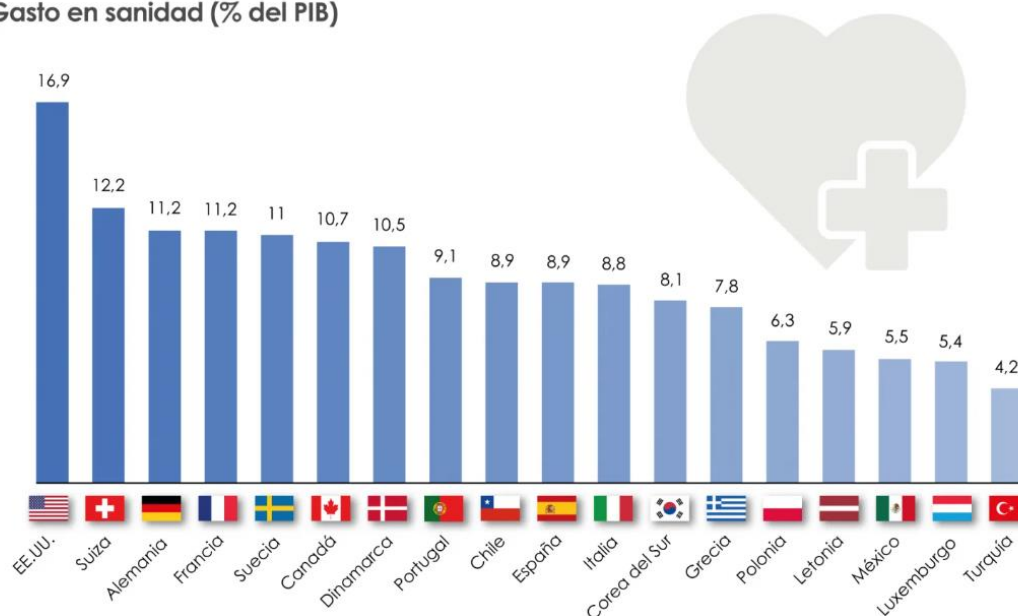
La mayoría de las personas tienen acceso a salud sin embargo hay muchos servicios a los que no tienen acceso por ejemplo los hospitales llenan y almacenan la documentación de forma manual, las almacenan en carpetas físicas y los expedientes físicos se encuentran de esa forma. Existen sistemas ERP en hospitales públicos, pero no les brindan la inversión necesaria para que funcionen como deberían entonces la poca inversión que inyectan no vale la pena provocando que sean sistemas obsoletos y la mayoría de tiempo estén inhabilitados y aunque hubiera una buena infraestructura muchos de estos países carecen de alfabetización digital.

Hay una diferencia marcada en países con ingresos altos con países de ingresos bajos, por ejemplo, países desarrollados establecen regulaciones, reglamentos de protección de datos impulsadas por la empresa privada e incentivos gubernamentales mientras que en los países con bajos ingresos la falta de regulaciones y la falta de incentivos financieros son las principales barreras para la digitalización.

Gráfico 1 Porcentaje del PIB de cada país invertido en salud

Recursos destinados a sanidad

Gasto en sanidad (% del PIB)



Fuente: Organización para la cooperación y desarrollo económico, 2018.

2.1.4 AGENDA 2030 Y LOS ODS

Actualmente la Asamblea General de la ONU desarrolló la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible a favor de todas las personas para que puedan fortalecer la paz y el acceso a la justicia. Entre los objetivos que plantea la Asamblea General esta garantizar una vida sana la cual se engloba en el objetivo número 3 Salud y bienestar el cual busca garantizar el bienestar para todas las edades.

Actualmente gran parte de la población mundial no tiene acceso a servicios sanitarios básicos o a una atención equitativa. La desigualdad es uno de los principales retos para poder tener una cobertura sanitaria mundial, la mayoría de las personas que están cubiertas tienden a ser personas con más recursos, mejor formación y viven en zonas urbanas.

Figura 3 Población mundial afectada por los gastos médicos



Fuente: Salud - Desarrollo Sostenible. (2024, enero 30).

Entre las metas del objetivo 3 podemos ver:

- Lograr la cobertura sanitaria universal, en particular la protección contra los riesgos financieros, el acceso a servicios de salud esenciales de calidad y el acceso a medicamentos y vacunas seguras, eficaces, asequibles y de calidad para todos
- Aumentar sustancialmente la financiación de la salud y la contratación, el desarrollo, la capacitación y la retención del personal sanitario en los países en desarrollo, especialmente en los países menos adelantados y los pequeños Estados insulares en desarrollo
- Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial (Moran, 2024).

En los últimos años se han logrado avances relevantes en la salud global; sin embargo, aún persisten grandes desigualdades en el acceso a servicios sanitarios esenciales. La pandemia de la COVID-19 evidenció debilidades en los sistemas de salud y la necesidad de transformarlos para garantizar una atención más resiliente y equitativa. Ante esta realidad, los Objetivos de

Desarrollo Sostenible resaltan la importancia de impulsar la cobertura sanitaria universal mediante inversiones estratégicas que fortalezcan la infraestructura, incorporen herramientas digitales y reduzcan las brechas en la atención. La tecnología se convierte en un factor clave para lograr sistemas de salud más eficientes, accesibles y sostenibles.

La integración de soluciones tecnológicas en los servicios sanitarios permite mejorar la gestión de recursos, ampliar la cobertura en comunidades vulnerables y garantizar la disponibilidad de datos confiables para la toma de decisiones. El uso de plataformas digitales, aplicaciones móviles, inteligencia artificial y telemedicina facilita la detección temprana de problemas, la continuidad del tratamiento y el acceso equitativo a servicios de calidad. Invertir en salud digital no solo contribuye a superar las limitaciones actuales, sino que también fortalece la resiliencia de los sistemas frente a crisis futuras, promoviendo así un modelo de atención inclusivo, preventivo y sostenible.

2.1.5 TRANSFORMACIÓN DIGITAL DE LAS FUNCIONES ESENCIALES DE LA SALUD

La transformación digital viene a cambiar la forma de vivir, trabajar e interactuar las organizaciones con la población aumentando así la accesibilidad y mejora de los resultados en la salud. Sin embargo, para realizar esta implementación es necesario hacer una planificación detallada y una inversión grande para adquirir los recursos y actores involucrados. Al adoptar una transformación se deben modernizar los procesos y competencias de los encargados para maximizar los resultados.

Las funciones esenciales de salud pública deben ser equitativos en el acceso a los servicios dependiendo de la capacidad de los Estados para formular políticas, garantizar la participación social y movilizar recursos de manera eficiente. De esta forma la transformación permite superar barreras tecnológicas, organizativas y económicas. Pero para avanzar, es necesario que las políticas públicas incluyan marcos normativos que regulen el uso de tecnologías como las historias clínicas electrónicas, promuevan la alfabetización digital en salud y protejan los datos personales, asegurando así la confianza y el acceso inclusivo a servicios digitales.

La transformación digital también fortalece la participación social y la transparencia al permitir que comunidades, pacientes y organizaciones civiles accedan a información de salud y participen activamente en la formulación de políticas. La adopción de herramientas digitales,

como portales de pacientes o aplicaciones móviles, incrementa la inclusión de poblaciones vulnerables y mejora la comunicación entre usuarios y profesionales. Al mismo tiempo, las alianzas entre sectores público y privado favorecen la conectividad universal y la producción de bienes digitales en salud, lo que garantiza la equidad en la prestación de servicios.

Por otro lado, la formación de recursos humanos en competencias digitales es fundamental para reducir brechas. La capacitación continua del personal sanitario en el uso de inteligencia artificial, big data y sistemas interoperables contribuye a ampliar la cobertura y mejorar la calidad de la atención. Además, la inversión en infraestructura tecnológica y financiamiento equitativo asegura que la digitalización no solo modernice los sistemas de salud, sino que también garantice el acceso universal y la sostenibilidad. Así, la transformación digital se convierte en un catalizador para alcanzar la cobertura sanitaria universal, fortaleciendo la resiliencia y reduciendo desigualdades en salud.

Tabla 1 Acciones para la transformación digital del sector salud según las funciones esenciales de la salud pública y los ocho principios rectores de la transformación digital del sector de la salud, 2023.

Etapas del modelo integrado de la salud pública	Funciones esenciales de la salud pública	Ocho principios de la transformación digital del sector salud	Acciones para la transformación digital
Evaluación	Monitoreo y evaluación de la salud y el bienestar, la equidad, los determinantes sociales de la salud y el desempeño e impacto de los sistemas de salud	Interoperabilidad Arquitectura de la salud pública	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica electrónica. • Sistemas de salud integrados.
	La vigilancia en la salud pública: el control y la gestión de los riesgos para la salud y las emergencias	Arquitectura de la salud pública Interoperabilidad Inteligencia artificial	<ul style="list-style-type: none"> • Historia clínica electrónica. • Algoritmos de vigilancia.
	Promoción y gestión de la investigación y el conocimiento en el ámbito de la salud	Seguridad de la información Arquitectura de la salud pública Interoperabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de código abierto. • Conjuntos de datos abiertos. • Ensayos clínicos digitalizados

Desarrollo de políticas	Formulación e implementación de políticas de salud y promoción de legislación que proteja la salud de la población	<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de la salud pública • Derechos humanos 	<ul style="list-style-type: none"> • Legislación en salud digital • Historia clínica electrónica
	Participación y movilización social, inclusión de actores estratégicos y transparencia	<ul style="list-style-type: none"> • Salud digital inclusiva • Derechos humanos • Bienes públicos digitales 	<ul style="list-style-type: none"> • Alfabetización digital • Perspectiva de los usuarios • Portales del paciente
Asignación de recursos	Desarrollo de recursos humanos para la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Salud digital inclusiva • Inteligencia Artificial • Interoperabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • E-learning • Alfabetización digital • Buenas prácticas en salud digital
	Asegurar el acceso y el uso racional de medicamentos y otras tecnologías sanitarias esenciales de calidad, seguras y eficaces	<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad universal • Bienes públicos digitales 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías de código abierto • Sistemas de trazabilidad de medicamentos
	Financiamiento de la salud eficiente y equitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad universal • Interoperabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de información interoperables
Acceso	Acceso equitativo a servicios de salud integrales y de calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Salud digital inclusiva • Conectividad universal 	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de telemedicina • Alfabetización digital • Acceso a internet • Portales del paciente
	Acceso equitativo a intervenciones que buscan promover la salud, reducir factores de riesgo y favorecer comportamientos saludables	<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad universal • Interoperabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • mHealth • Servicios de telemedicina

	Gestión y promoción de las intervenciones sobre los determinantes sociales de la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Conectividad universal • Salud digital inclusiva • Interoperabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Alianzas intersectoriales <p>Gobernanza de datos</p> <p>Gobiernos abiertos</p>
--	--	--	--

Fuente: Revista Panamericana de Salud Pública

2.1.6 TIPOS DE PLATAFORMAS DE GESTIÓN EN SALUD

En el ámbito sanitario, las plataformas de gestión digital se clasifican en diferentes tipos según las funciones que desempeñan. Una de las más relevantes es la Historia Clínica Electrónica, que permite centralizar la información médica del paciente, facilitando el acceso en tiempo real y garantizando la continuidad asistencial. Este tipo de plataformas son esenciales en hospitales y centros de salud, ya que reducen errores derivados de registros manuales y fortalecen la trazabilidad de la información.

Otro tipo de plataforma corresponde a los ERP hospitalarios, que integran procesos administrativos, clínicos y financieros en un mismo sistema. Estas herramientas permiten controlar desde la programación de citas y la gestión de recursos humanos hasta el control de inventarios y facturación. El objetivo es optimizar la eficiencia operativa y brindar un soporte integral a la toma de decisiones.

Un tercer tipo de plataforma es el portal del paciente, que otorga autonomía al usuario para acceder a su información clínica, gestionar citas, consultar resultados de laboratorio y comunicarse con su médico. Estos portales fortalecen la relación médico-paciente y promueven un modelo de atención más participativo, alineado con la tendencia de empoderar al ciudadano en el cuidado de su salud.

Finalmente, las plataformas de telemedicina han cobrado gran relevancia tras la pandemia de COVID-19, al facilitar la atención a distancia mediante videollamadas y sistemas de seguimiento remoto. Estas soluciones permiten ampliar la cobertura, reducir desplazamientos innecesarios y mejorar el acceso a especialistas, especialmente en zonas rurales o de difícil acceso (Ros, 2019).

2.1.7 HERRAMIENTAS EMPLEADAS EN EL DESARROLLO DE PLATAFORMAS

El diseño y desarrollo de plataformas de salud digital requiere un conjunto de herramientas tecnológicas que garantizan usabilidad, seguridad y escalabilidad. Lenguajes como HTML5, CSS3 y JavaScript se utilizan para crear interfaces interactivas y amigables con el usuario, mientras que frameworks como Bootstrap facilitan el diseño adaptable a diferentes dispositivos. Estas tecnologías permiten que las plataformas sean accesibles y respondan a las necesidades de pacientes y personal de salud.

En el desarrollo de la lógica del sistema, lenguajes como PHP y gestores de bases de datos como MySQL resultan fundamentales. Estos permiten estructurar y almacenar de manera segura la información médica y administrativa, garantizando integridad de datos y rapidez en las consultas. El uso de entornos como XAMPP y Apache posibilita realizar pruebas de forma local antes de la implementación definitiva.

Otra herramienta común son los formularios digitales, como Google Forms, empleados en etapas iniciales para recopilar requerimientos de usuarios y validar funcionalidades. Estos instrumentos facilitan el levantamiento de información y aseguran que el diseño del prototipo responda a necesidades reales.

Finalmente, para la gestión del código y la colaboración entre desarrolladores, se emplean sistemas como GitHub, que permiten control de versiones y trabajo colaborativo. Estas herramientas aseguran que el desarrollo de la plataforma sea ordenado, escalable y fácilmente mantenible (Mamlin & Biondich, 2015).

2.1.8 EJEMPLOS DE PLATAFORMAS DE GESTIÓN EN SALUD

En el contexto internacional existen múltiples plataformas que sirven como referentes para el desarrollo de prototipos de gestión en salud. Una de ellas SAP for Healthcare la cual representa soluciones más completas y avanzadas. Este ERP hospitalario integra módulos administrativos, financieros y clínicos, siendo adoptado por grandes hospitales y redes de salud. Aunque su implementación puede resultar costosa, garantiza un alto nivel de integración y escalabilidad.

En el ámbito de la telemedicina, empresas como Teladoc Health y Amwell han revolucionado el acceso a la atención médica remota. Estos sistemas han demostrado ser

efectivos en países desarrollados y constituyen un referente de cómo la digitalización puede mejorar la accesibilidad a servicios de salud en contextos de crisis o aislamiento geográfico (Porter & Lee, 2013).

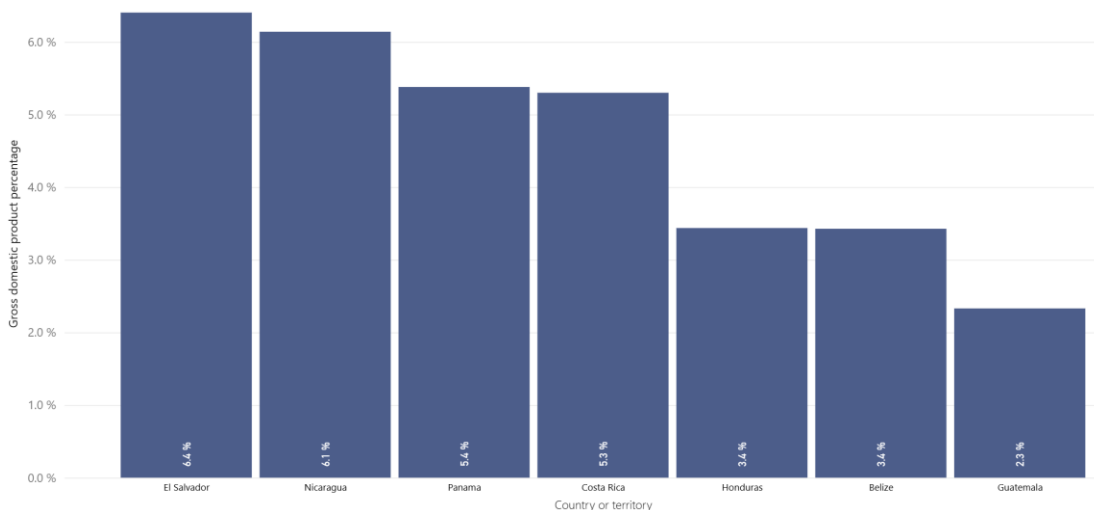
2.2 MICROENTORNO

2.2.1 PANORAMA NACIONAL DEL SISTEMA DE SALUD EN HONDURAS

Honduras con una población estimada de 10.83 millones de habitantes y una estructura demográfica que comienza a envejecer lentamente (4.4% de la población tiene 65 años o más). La esperanza de vida al nacer se ubica en 73 años, todavía por debajo del promedio regional de América Latina y el Caribe, lo que refleja brechas importantes en el acceso y la calidad de los servicios sanitarios. En materia digital, el 48.1% de la población hondureña contaba con acceso a internet en 2021, lo que representa una base significativa, pero aun limitada para impulsar procesos de digitalización en salud en el corto y mediano plazo. En cuanto al financiamiento, el gasto público en salud represento apenas el 3.44% del PIB en 2021, un valor inferior al estándar regional de entre 5% y 6% mientras que el gasto de bolsillo de los hogares alcanzo el 51.71% el gasto total en salud, una de los más altos de América Latina (OPS, 2024).

Esta situación refleja tanto la insuficiencia de recursos estatales como también un riesgo creciente de empobrecimiento para las familias que deben cubrir servicios médicos, medicamentos e insumos de su propio bolsillo.

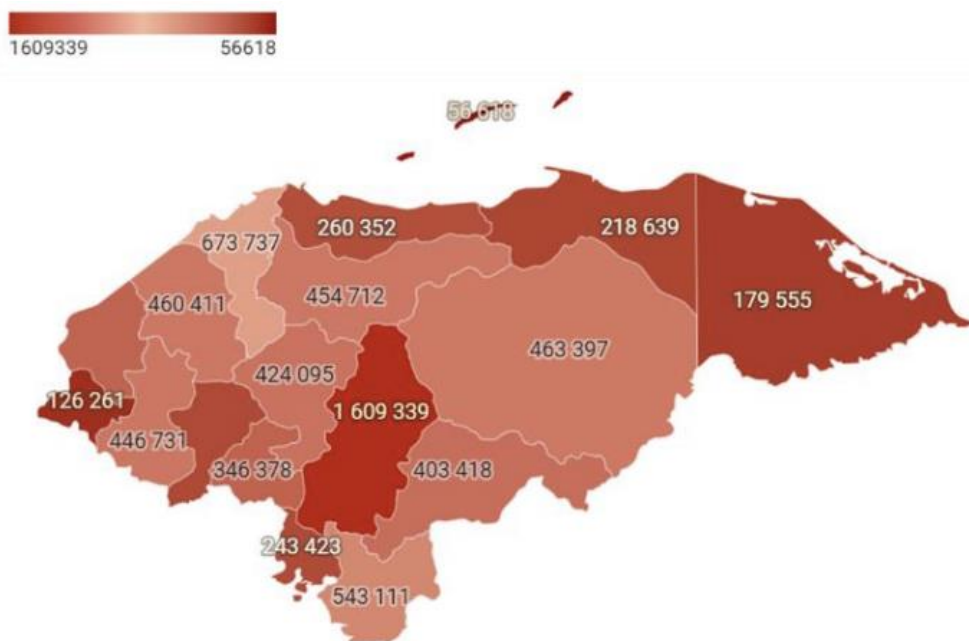
Gráfico 2 Gasto general de salud del gobierno como porcentaje del PIB, 2021.



Fuente: OMS, base de datos del gasto mundial en salud.

La capacidad instalada del sistema también es insuficiente. Honduras contaba en 2021 con 0.7 camas hospitalarias por cada 1,000 habitantes, cifra que se ha reducido alrededor de 0.5 en 2022 según estimaciones de la sociedad civil, muy por debajo del estándar de la OMS (3 a 4 camas por cada 1,000 habitantes) y del promedio regional (2-3) (Destatis, 2021; ASJ, 2024). Adicionalmente, la infraestructura sanitaria presenta grandes desigualdades territoriales, departamentos urbanos como Francisco Morazán y Cortes concentran la mayoría de los recursos, mientras que zonas rurales e indígenas se enfrentan a largos desplazamientos y limitaciones críticas de acceso (ASJ, 2024).

Figura 4 Atenciones primer nivel de salud en Honduras



Fuente: ASJ Honduras, Boletín 2024.

La capacidad de respuesta del sistema de salud también ha mostrado un deterioro preocupante. Datos de la Asociación para una sociedad más justa (ASJ) revelan que las atenciones médicas diarias en el sistema público disminuyeron de 59,178 en 2016 a 28,434 en 2024, lo que equivale a una caída de casi el 52 % en menos de una década. Esta tendencia refleja no solo problemas de oferta de servicios, sino también debilidades en gestión administrativa, falta de insumos y pérdida de confianza ciudadana.

Estos indicadores confirman que Honduras enfrenta una brecha estructural entre la necesidad de atención sanitaria y la capacidad real del sistema para proveerla. La baja inversión pública y el alto gasto de bolsillo limitan la equidad, mientras que la insuficiencia de camas, la

desigualdad geográfica y la reducción de atenciones médicas ponen en evidencia un sistema que ha perdido capacidad resolutive.

En este contexto, la digitalización de los procesos de salud se vuelve no solo una oportunidad, sino una necesidad estratégica. La implementación de plataformas tecnológicas para gestión de pacientes, programación de citas, tele consultas y expedientes clínicos electrónicos puede permitir ganancias de eficiencia operativa sin depender únicamente de infraestructura física. La Hoja de Ruta de Transformación Digital 2024–2030, impulsada por la Secretaría de Salud y la OPS, refuerza esta visión, al establecer que la salud digital debe ser una prioridad en la modernización del sistema sanitario nacional (SESAL & OPS, 2024).

Tabla 2 Indicadores clave de Honduras, 2024.

Indicador	Valor	Fuente
Población	10.83 millones	OPS, 2024
Esperanza de vida	73 años	OPS, 2024
Gasto público en salud (% del PIB)	3.44%	OPS, 2024
Gasto del bolsillo (% del total)	51.71%	OPS, 2024
Camas hospitalarias por 1,000 habitantes	0.7 (2021), 0.5 (2022)	Destatis, 2021; ASJ, 2024
Médicos por 10,000 habitantes	4.9 (2022)	ASJ, 2024

Fuente: *Elaboración propia.*

2.2.2 DESAFÍOS EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD

El sistema de salud hondureño presenta una serie de desafíos estructurales persistentes que limitan la capacidad para garantizar una cobertura universal, equidad y calidad en los servicios. Estos problemas son resultado de décadas de baja inversión pública, falta de una planificación que siga una estrategia y deficiencias en la gestión institucional (ASJ, 2024). Se destacan los principales ejes de la crisis:

2.2.2.1 COBERTURA DESIGUAL Y CONCENTRACIÓN GEOGRÁFICA DE SERVICIOS

La infraestructura hospitalaria se encuentra muy concentrada en los departamentos de Francisco Morazán y Cortés, que en conjunto albergan casi el 45% de los hospitales del país. En contraste, departamentos como Gracias a Dios, Intibucá y Lempira cuentan con apenas un

hospital regional para atender a poblaciones dispersas y de difícil acceso con escasos recursos humanos y tecnológicos (OPS, 2024).

Esta desigualdad territorial obliga a muchos pacientes a recorrer largas distancias para acceder a servicios especializados, lo que incrementa costos y tiempos de atención, esto reafirma las brechas existentes de equidad en salud.

2.2.2.2 ESCASEZ DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD

La disponibilidad del personal médico es uno de los principales cuellos de botella del sistema. Honduras cuenta con apenas 4.9 médicos por cada 10,000 habitantes, mientras que el promedio en América Latina se estima en 15 médicos para la misma población (ASJ, 2025).

Este déficit es aún más marcado en áreas rurales, donde las condiciones laborales desfavorables y la falta de incentivos limitan la permanencia del personal médico. Además, las recurrentes crisis laborales entre médicos y gobierno con huelgas y paros de labores agravan el acceso oportuno de la población a los servicios sanitarios (Expediente Público, 2025).

2.2.2.3 DESABASTECIMIENTO DE MEDICAMENTOS E INSUMOS

El desabastecimiento recurrente de medicamentos e insumos médicos constituye uno de los problemas más persistentes y visibles del sistema sanitario hondureño. Según datos de la ASJ (2024), el déficit alcanza a medicamentos básicos para enfermedades crónicas como hipertensión y diabetes, lo que obliga a los pacientes a realizar compras privadas y eleva los gastos de bolsillo en salud.

La situación no se limita a los fármacos, también se reporta falta de insumos médicos como guantes, jeringas, suturas y material quirúrgico, lo que repercute directamente en la programación de cirugías y aumenta la mora hospitalaria.

2.2.2.4 BRECHA DIGITAL Y LIMITADA ADOPCIÓN DEL TIC EN SALUD

En un mundo donde la transformación digital avanza rápidamente, el sistema de salud hondureño muestra un rezago muy grande en la adopción de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Aunque existen iniciativas de telemedicina, su alcance sigue siendo limitado, especialmente en áreas rurales sin conectividad adecuada.

De acuerdo con la OPS (2023), menos del 40% de los establecimientos de salud en Honduras cuentan con algún sistema de registro electrónico y la mayoría sigue dependiendo de expedientes físicos.

Esta brecha digital obstaculiza la integración de información clínica, dificulta la trazabilidad de pacientes y restringe el potencial de la salud digital para mejorar la eficiencia del sistema. En este contexto, la implementación de plataformas de gestión de servicios, como la propuesta en este trabajo, constituye una oportunidad para acelerar la transición hacia un modelo más moderno y eficiente.

2.2.2.5 ANÁLISIS DE LOS DESAFÍOS EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD

El panorama descrito evidencia un sistema de salud en crisis estructural, donde la carencia de recursos humanos, la insuficiencia de infraestructura y el desabastecimiento de insumos se combinan con una brecha tecnológica significativa. Estas limitaciones restringen la cobertura y calidad de las atenciones y retrasan la modernización del sector frente a estándares internacionales.

En este escenario, las iniciativas de innovación digital representan un camino estratégico. Una plataforma de gestión de servicios de salud, como la que se plantea en este proyecto, permitiría integrar procesos, mejorar la trazabilidad de la información y reducir la ineficiencia administrativa, sentando las bases para un sistema más equitativo, accesible y sostenible.

2.2.3 FUNDACIÓN CAMO

El análisis del microentorno a nivel institucional se centra en Fundación CAMO (Central American Medical Outreach), una organización sin fines de lucro con sede en Santa Rosa de Copán, que desde hace más de 30 años brinda servicios médicos a poblaciones vulnerables. Esta sección examina la estructura organizativa de CAMO, sus fortalezas, debilidades y las oportunidades que la implementación de un prototipo de gestión digital puede generar, tanto para optimizar procesos internos como para mejorar la atención al paciente.

2.2.3.1 PERFIL INSTITUCIONAL

Fundada en 1993, CAMO ha construido un modelo de atención médica basado en voluntariado especializado, cooperación internacional y programas comunitarios sostenibles. Según su informe institucional, la organización atiende a más de 200,000 pacientes al año y gestiona programas que van desde cirugías especializadas hasta educación en salud comunitaria (CAMO, 2024).

Fortalezas principales:

1. Reputación consolidada en el occidente de Honduras.
2. Colaboración con hospitales locales y autoridades sanitarias.
3. Amplia red de voluntarios nacionales e internacionales.

Debilidades principales:

1. Procesos administrativos y clínicos altamente dependientes de registros físicos.
2. Limitada infraestructura digital y fragmentación en el manejo de expedientes.
3. Dependencia de donaciones externas para proyectos tecnológicos.

2.2.3.2 GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE SALUD EN CAMO

Actualmente, la organización maneja expedientes clínicos en formatos físicos y hojas de cálculo dispersas, lo que dificulta la trazabilidad de los pacientes, la evaluación de resultados y la integración con sistemas externos. Esta situación genera duplicidad de información, pérdida de datos y demoras en la toma de decisiones clínicas.

El modelo de registro es funcional a pequeña escala, pero no permite garantizar la seguridad, continuidad ni calidad en el servicio de salud que exige una institución de referencia como CAMO.

2.2.3.3 SERVICIOS Y PROGRAMAS DE SALUD DE CAMO

CAMO entrega más de 216,884 servicios anuales, abarcando:

1. Atención quirúrgica general y especializada.
2. Programas médicos para personas con discapacidad.
3. Atención dental mediante brigadas en escuelas y comunidades rurales.
4. Servicios de órtesis, prótesis y rehabilitación.
5. Capacitación en salud (mecánica corporal, primeros auxilios, etc.).
6. Intervenciones comunitarias en nutrición, educación y desarrollo local.

Por ejemplo, el Programa de Nutrición atendió a más de 2,617 pacientes en 2024, gracias a actividades de recaudación y alianzas educativas. También, el programa dental realizó brigadas en comunidades beneficiando a grupos vulnerables. CAMO también participa activamente en programas de órtesis y prótesis, gestionando alrededor de 1,200 servicios anuales.

2.2.3.4 INFRAESTRUCTURA Y COBERTURA GEOGRÁFICA

CAMO opera principalmente en el occidente de Honduras, con alcance en departamentos como Copán, Lempira y Ocotepeque. Su infraestructura institucional incluye:

1. Un centro de atención y clínica dental en Santa Rosa de Copán.
2. Alianzas estratégicas con el Hospital de Occidente y centros comunitarios como el CAP, escuelas técnicas (ETAOO).
3. Brigadas móviles que entregan servicios médicos en comunidades rurales remotas, en coordinación con los municipios y las organizaciones locales.

2.2.3.5 FACTORES INTERNOS QUE AFECTAN LA ADOPCIÓN TECNOLÓGICA

Tabla 3 Factores internos de CAMO frente a la digitalización

Factor	Situación Actual	Implicaciones
Recursos Humanos	Personal clínico con alta capacidad, pero con limitada formación en TIC	Necesidad de capacitación en salud digital
Infraestructura TIC	Baja inversión en servidores y conectividad	Riesgo de fallos y pérdida de datos
Cultura organizacional	Predomina la gestión manual y el trabajo voluntario	Posible resistencia al cambio digital

Fuente: *Elaboración propia.*

2.2.4 OPORTUNIDADES PARA UNA PLATAFORMA DIGITAL

Fundación CAMO, por su trayectoria y posicionamiento regional, ofrece un terreno fértil para la incorporación de soluciones tecnológicas que transformen su gestión de servicios de salud. A partir del diagnóstico institucional, se identifican cuatro grandes oportunidades:

1. Centralización de expedientes clínicos y administrativos

Actualmente, la información de los pacientes, los inventarios médicos y los procesos administrativos se gestionan de manera fragmentada y, en muchos casos, manual. La

implementación de una plataforma digital permitiría crear un expediente único y centralizado, accesible desde diferentes áreas de la fundación, mejorando la continuidad del tratamiento y reduciendo la pérdida de información. Esto se traduce en un beneficio directo para la calidad de la atención médica y la transparencia organizacional.

2. Optimización de la gestión de recursos e insumos médicos

El desabastecimiento de medicamentos es una problemática estructural del sistema de salud en Honduras. CAMO, que depende en buena medida de donaciones y alianzas, enfrenta desafíos similares. Una plataforma digital con módulos de inventario y logística podría anticipar necesidades de medicamentos y controlar las fechas de caducidad.

3. Fortalecimiento de la relación con la comunidad y donantes

La transparencia es uno de los pilares para mantener y ampliar la red de cooperación internacional. A través de un sistema digital, CAMO podría generar reportes automatizados sobre número de pacientes atendidos, programas activos y resultados alcanzados, lo que va a aumentar la confianza de los donantes y abriría la puerta a nuevas alianzas.

4. Escalabilidad y replicabilidad en otras ONG del sector salud

El diseño de un prototipo digital adaptable a CAMO no debe concebirse como una solución aislada, sino como una herramienta escalable que pueda ser utilizada por otras organizaciones no gubernamentales con características similares. Dado que muchas ONG en Honduras enfrentan limitaciones tecnológicas, una solución exitosa en CAMO podría convertirse en un modelo de referencia, contribuyendo a la modernización del tercer sector en salud.

Tabla 4 Oportunidades de implementación tecnológica y beneficios esperados en Fundación CAMO

Oportunidad	Situación actual	Beneficios esperados con la plataforma digital
Centralización de expedientes clínicos y administrativos	<ol style="list-style-type: none"> Registros manuales y dispersos. Pérdida de información clínica y administrativa 	<ol style="list-style-type: none"> Expediente único digital. Acceso inmediato a datos del paciente. Continuidad del tratamiento. Reducción de errores.
Optimización de gestión de insumos médicos	<ol style="list-style-type: none"> Control limitado del inventario. Riesgo de caducidad y desperdicio. 	<ol style="list-style-type: none"> Monitoreo en tiempo real de existencias. Alertas automáticas. Mejor planificación

	3. Dependencia de registros físicos	
Fortalecimiento de relación con donantes y comunidad	1. Reportes elaborados manualmente. 2. Dificultad para mostrar impacto con datos actualizados.	1. Reportes automatizados con métricas claras. 2. Incremento de confianza de donantes.
Escalabilidad y replicabilidad en otras ONG	1. Cada organización maneja procesos distintos. 2. Difícil compartir experiencias.	1. Modelo tecnológico replicable. 2. Estandarización de procesos. 3. Oportunidad de cooperación interinstitucional en salud.

Fuente: Elaboración propia.

Este cuadro evidencia que las oportunidades detectadas no son solo mejoras operativas, sino catalizadores de transformación digital. CAMO pasaría de un modelo de gestión tradicional, altamente dependiente de esfuerzos manuales, a un esquema basado en eficiencia, transparencia y escalabilidad tecnológica. El valor agregado de la plataforma no se limita únicamente a CAMO, puede convertirse en referente para otras ONG y fundaciones de Honduras.

La implementación de una plataforma digital en CAMO responde a las necesidades internas de gestión y también a los retos nacionales como la limitada adopción de TIC en salud. Desde un enfoque estratégico, estas oportunidades representan una ventaja comparativa que permitirá a la fundación posicionarse como pionera en innovación tecnológica dentro del sector salud en Honduras, Al integrar estándares internacionales de protección de datos (HIPAA, GDPR), se incrementa la posibilidad de establecer convenios de cooperación internacional más exigentes.

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.3.1 TEORÍA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA SALUD

Nuestra teoría madre de la cual orientaremos en este proyecto es la Teoría General de Sistemas que sostiene que todo sistema viviente o no debe analizarse en su totalidad, atendiendo a la interacción y organización de sus componentes. Si lo orientamos al área de salud implica comprender al sistema de salud no como procesos aislados, sino como una estructura integrada en la que intervienen factores clínicos, tecnológicos, sociales y organizacionales.

La teoría de sistemas aplicada a la salud se enfoca en tres principios esenciales: totalidad, organización y dinamismo. De esta forma los sistemas de información sanitaria no se limitan a almacenar datos, sino que permiten articular información clínica, administrativa y epidemiológica para crear conocimiento útil. De este modo, herramientas como las historias clínicas electrónicas o los sistemas de distribución de recursos deben diseñarse considerando la interdependencia de sus partes y su capacidad de adaptación frente a cambios en el entorno. Así, la teoría promueve sistemas abiertos, capaces de interactuar con el medio ambiente social, tecnológico y cultural.

En esta perspectiva, el sistema de información en salud es entendido como un espacio de comunicación y retroalimentación continua, donde la calidad y seguridad de los datos son esenciales para la confianza y la legitimidad. La teoría aporta la base para desencadenar estos sistemas no solo como soportes técnicos, sino como ecosistemas sociotécnicos en los que participan pacientes, profesionales, instituciones y comunidades. La información fluye en múltiples niveles como clínico, organizacional y poblacional y su integración permite la equidad en el acceso, la reducción de riesgos y la mejora de los resultados en salud.

La teoría de sistemas reconoce que los sistemas de información en salud deben evolucionar desde modelos fragmentados hacia plataformas integradas, interoperables y centradas en el paciente. Al tratarse de sistemas abiertos. De esta manera, la teoría de sistemas de información en salud se convierte en un marco unificador que integra tecnología y humanidad, orientado a fortalecer la equidad, la eficiencia y la resiliencia de los servicios sanitarios en contextos cambiantes (Dolcini, 2014).

2.3.2 LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL COMO SUSTENTO TEÓRICO EN LA GESTIÓN DE SERVICIOS DE SALUD.

La Cuarta Revolución Industrial (4RI), también conocida como Industria 4.0, hace referencia al proceso de transformación global caracterizado por la integración de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial (IA), el internet de las cosas (IoT), el big data, la computación en la nube, la robótica y la biotecnología en distintos sectores productivos y sociales. Según Klaus Schwab, fundador del Foro Económico Mundial, esta revolución no solo cambia la manera en que producimos, consumimos y nos relacionamos, sino que transforma la estructura misma de la sociedad, generando nuevos modelos económicos, laborales y sociales (Schwab, 2016).

En el ámbito de la salud, la 4RI ha introducido innovaciones profundas en la manera en que se gestionan los servicios, se atiende a los pacientes y se optimizan los recursos. La aplicación de tecnologías emergentes ha permitido el desarrollo de hospitales inteligentes, plataformas de telemedicina, sistemas de monitoreo remoto de pacientes y aplicaciones móviles para la gestión de enfermedades crónicas. Estos avances ofrecen un soporte fundamental para organizaciones como Fundación CAMO, que operan con recursos limitados y alta demanda de servicios especializados.

Uno de los principales aportes de la 4RI al sector salud es la digitalización de la información y su aprovechamiento a través de la analítica de datos. El uso de big data y algoritmos de inteligencia artificial facilita la predicción de tendencias epidemiológicas, la identificación temprana de enfermedades y la personalización de tratamientos. En términos operativos, estas herramientas permiten a las instituciones gestionar de manera más eficiente los flujos de pacientes, optimizar los inventarios médicos y agilizar los procesos, lo cual repercute directamente en la calidad del servicio y en la satisfacción de los usuarios.

Asimismo, la conectividad proporcionada por el internet de las cosas médicas (IoMT) permite que dispositivos y equipos clínicos se comuniquen entre sí, generando información en tiempo real que puede ser utilizada para la toma de decisiones inmediatas. Esta capacidad es especialmente valiosa en regiones rurales o de difícil acceso, donde la atención médica tradicional presenta barreras logísticas. El IoMT, junto con la telemedicina, amplía la cobertura y permite que los servicios lleguen a poblaciones que históricamente han estado marginadas del sistema de salud.

Otro aspecto relevante es la ciberseguridad en salud digital, ya que la 4RI plantea también desafíos relacionados con la protección de datos personales y clínicos. En este sentido, la teoría sostiene que la digitalización debe ir acompañada de marcos normativos robustos y prácticas seguras para garantizar la confidencialidad y la integridad de la información. La implementación de sistemas de gestión digital en instituciones como Fundación CAMO debe contemplar este aspecto, asegurando no solo la eficiencia operativa sino también la confianza de los pacientes.

La teoría de la Cuarta Revolución Industrial aporta un marco de referencia indispensable para comprender la relevancia de incorporar herramientas digitales en la gestión de servicios de salud. Para Fundación CAMO, la adopción de un prototipo de plataforma digital en línea con los

principios de la 4RI no solo representa una innovación tecnológica, sino una estrategia de transformación organizacional que puede servir como modelo replicable en otras instituciones del sector salud en Honduras y la región.

2.4. ANÁLISIS DE LAS METODOLOGÍAS

2.4.1. INVESTIGACIÓN APLICADA

La investigación aplicada se orienta a generar soluciones prácticas a problemas concretos de la sociedad, partiendo de los avances de la investigación básica, pero con un fin directamente utilitario. Su propósito no es producir conocimiento teórico aislado, sino generar resultados tecnológicos que permitan mejorar la eficiencia, eficacia y funcionalidad de sistemas, procesos y normas vigentes. A diferencia de la investigación pura, la aplicada se apoya en la observación, el análisis y la praxis para diseñar respuestas adaptadas a necesidades específicas, ya sea en procedimientos, técnicas, herramientas o plataformas digitales. En el contexto de este trabajo, la investigación aplicada se materializa en el planteamiento y diseño de un prototipo digital de gestión de servicios en salud para la Fundación CAMO, con el fin de atender sus limitaciones operativas y sentar las bases para una futura digitalización institucional (Esteban Nieto, 2018).

2.4.2. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La Planificación Estratégica se considera como una metodología de gestión que permite a las organizaciones definir con claridad su misión, visión, objetivos y metas, analizando tanto factores internos como externos que influyen en su desempeño. Se trata de un proceso participativo y dinámico que facilita la toma de decisiones anticipando oportunidades y riesgos, y asegurando la coherencia entre los recursos disponibles y las acciones a ejecutar. En Fundación CAMO, la planificación estratégica resulta esencial para orientar la transición hacia la digitalización de sus servicios de salud, ya que proporciona un marco metodológico para priorizar acciones, asignar recursos y garantizar la sostenibilidad del prototipo propuesto. Entre las herramientas más utilizadas en esta metodología se encuentra el análisis FODA, el cual permitirá identificar las fortalezas y debilidades internas, así como las oportunidades y amenazas del entorno, ofreciendo así una base objetiva para diseñar lineamientos tecnológicos que fortalezcan la gestión institucional y promuevan un acceso equitativo a la salud (Norma, 2025).

2.4.3. METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

La Metodología Ágil es un enfoque de desarrollo de software que prioriza a las personas, la colaboración y la entrega temprana de valor sobre la rigidez de los procesos y la documentación excesiva. Se centra en formar equipos motivados y en interacción constante con los usuarios finales, de manera que el producto evolucione a partir de retroalimentación continua. La agilidad permite responder de forma flexible a cambios en los requisitos, tecnologías o condiciones del entorno, asegurando que el resultado sea funcional y ajustado a las necesidades reales de la organización.

Este enfoque es importante para el diseño del prototipo de la plataforma digital de gestión de servicios. Al trabajar bajo principios ágiles, se favorece la construcción incremental de módulos (como registro de pacientes, inventario o reportes), con entregas parciales que pueden ser validadas directamente por el personal de la fundación. Esto asegura que cada avance incorpore las observaciones de los usuarios, fortaleciendo la pertinencia del prototipo y aumentando la posibilidad de aceptación institucional. De esta manera, la metodología ágil no solo guía el proceso técnico, sino que también facilita la participación de los actores clave en la transformación digital de los servicios de salud (Beck et al., 2001).

2.5. ANTECEDENTES DE LAS METODOLOGÍAS

2.5.1. ANTECEDENTES EN LA INVESTIGACIÓN APLICADA

La investigación profunda tiene sus raíces en la tradición de la ciencia básica, orientada a generar conocimiento teórico sin una aplicación inmediata en la práctica. Este enfoque se consolidó con los avances de la investigación en física, biología y matemáticas, que sentaron bases para desarrollos posteriores en tecnología y medicina. A diferencia de la investigación aplicada, que busca resolver problemas prácticos, la investigación profunda explora fenómenos desde una perspectiva conceptual, aportando teorías y modelos que luego son aprovechados en escenarios prácticos. Su importancia radica en que constituye la base para la innovación, al nutrir a las investigaciones aplicadas y tecnológicas con marcos de referencia sólidos (Esteban Nieto, 2018).

En salud, la investigación aplicada ha permitido desarrollar prototipos de sistemas de información, modelos de gestión clínica y soluciones tecnológicas que optimizan la atención al

paciente (Esteban Nieto, 2018). En este trabajo, sustenta el desarrollo del prototipo digital para CAMO, al proveer una ruta metodológica que combina diagnóstico y diseño tecnológico.

2.5.2. ANTECEDENTES EN LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La Planificación Estratégica surge en la década de 1960 en el ámbito militar y empresarial como una metodología para anticiparse a los cambios del entorno y orientar las decisiones de las organizaciones hacia objetivos comunes. Con el tiempo, se incorporó al sector público y a la salud, permitiendo que hospitales y fundaciones definan su misión, visión y metas en función de los recursos disponibles y los desafíos externos. Este enfoque combina la revisión de factores internos y externos, lo cual resulta clave para guiar procesos de innovación y transformación tecnológica en organizaciones de salud (Mintzberg, 1994).

Por ejemplo, el Hospital General de Massachusetts en Estados Unidos, implementó un plan estratégico digital para integrar expedientes clínicos electrónicos y procesos de telemedicina, logrando una mejora sustancial en la eficiencia operativa y en la calidad del servicio. Este modelo se convirtió en referente internacional de planificación aplicada a la salud digital (Porter & Lee, 2013). Para nosotros la planificación estratégica permitirá estructurar la transición hacia un prototipo digital, priorizando acciones, asignando recursos y garantizando sostenibilidad en el tiempo.

2.5.3. ANTECEDENTES DE LA METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

La Metodología Ágil nació en 2001 con el Manifiesto Ágil, como respuesta a la rigidez de los modelos tradicionales de desarrollo de software. Se caracteriza por priorizar a las personas y la colaboración sobre los procesos estrictos, entregar resultados funcionales de manera temprana y frecuente, y mantener flexibilidad para adaptarse a cambios en los requisitos. Su éxito radica en el trabajo en equipo, la retroalimentación constante del cliente y la capacidad de construir soluciones incrementales que generen valor real en cada iteración (Beck et al., 2001).

Este enfoque permitió escalar de manera sostenible las plataformas, manteniendo la innovación constante y la satisfacción del usuario, ofrece una ruta práctica para el desarrollo del prototipo digital, ya que posibilita construir módulos de manera incremental (ej. registro de pacientes, inventarios, reportes), validarlos con el personal de la fundación y ajustar el diseño según la retroalimentación recibida, asegurando así pertinencia y aceptación.

2.6. ANÁLISIS CRÍTICO DE LA METODOLOGÍA

2.6.1. ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA

La investigación profunda constituye el cimiento conceptual sobre el que se construye cualquier investigación aplicada o tecnológica. Su principal aporte radica en generar marcos teóricos sólidos, modelos explicativos y principios universales que permiten comprender como los sistemas de información en salud y la transformación digital de este trabajo, la revisión exhaustiva de literatura académica proporciona los fundamentos para entender las dinámicas de los procesos sanitarios y las limitaciones de la gestión manual, garantizando que la propuesta de prototipo no sea un simple ejercicio empírico, sino que se sustente en bases científicas y conceptuales.

Sin embargo, su naturaleza teórica puede alejarse de la aplicabilidad inmediata. Muchas veces produce conocimiento valioso pero distante de las problemáticas operativas cotidianas. Pero esta debilidad se mitiga al combinarla con metodologías aplicadas y ágiles, lo que permite traducir los principios teóricos en soluciones prácticas. Así, el valor de la investigación profunda dentro del proyecto no se mide por resultados inmediatos, sino por ofrecer un marco que asegura coherencia, legitimidad y validez al diseño del prototipo digital.

2.6.2. ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La planificación estratégica servirá para guiar procesos de cambio en organizaciones, pues permite vincular objetivos institucionales con recursos, actores y condiciones del entorno. En el caso de CAMO, esta metodología facilita priorizar áreas críticas en la gestión de servicios médicos y definir lineamientos para la digitalización brindando una visión integral para orientar el diseño del prototipo. De esta manera, la planificación estratégica asegura que la digitalización no se aborde de forma improvisada, sino como parte de una estrategia institucional coherente y sostenible.

Sin embargo, uno de los principales cuestionamientos a la planificación estratégica es que, en entornos muy dinámicos, como el sector salud, puede volverse rígida o desfasada frente a cambios rápidos. Además, en organizaciones sin fines de lucro como la fundación, con recursos limitados, la implementación de los planes suele enfrentar dificultades presupuestarias o de capacitación. En este contexto, el verdadero aporte de la planificación estratégica no es entregar un plan perfecto, sino servir como marco de referencia que permita tomar decisiones informadas

y adaptables, garantizando que el prototipo digital responda a una visión de largo plazo y no a soluciones aisladas.

2.6.3. ANÁLISIS DE APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

Por último, la metodología ágil, reforzada con el diseño centrado en el usuario, constituye una respuesta eficaz a la necesidad de flexibilidad y adaptabilidad en proyectos como este. En el desarrollo esta metodología permite avanzar en ciclos iterativos que entregan módulos funcionales en poco tiempo, como el registro de pacientes o los reportes administrativos. Al mismo tiempo, el DCU asegura que cada módulo sea evaluado por los usuarios finales (personal administrativo y sanitario), lo que incrementa la usabilidad y aceptación del prototipo. Este enfoque participativo convierte a los usuarios en cocreadores del sistema, fortaleciendo su pertinencia y sostenibilidad.

Aun así, el enfoque requiere una alta implicación del cliente o usuario en todo el proceso, lo que puede ser complejo en organizaciones con poco tiempo o recursos humanos limitados. Asimismo, si no se estructura bien, la flexibilidad puede llevar a desviaciones de los objetivos principales. En el caso de CAMO, estos riesgos se gestionan mediante la integración del DCU, que prioriza la usabilidad, y la planificación estratégica, que define un marco de referencia claro.

2.7.HERRAMIENTAS

2.7.1. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN PROFUNDA

Revisión bibliográfica Sistemática: La revisión bibliográfica sistemática se utilizará para recopilar y analizar de manera ordenada las investigaciones previas sobre salud digital, sistemas de información en salud y transformación digital en instituciones de salud. Esta herramienta permite establecer el marco teórico, identificar tendencias globales y regionales, y reconocer vacíos de conocimiento que justifican el desarrollo para CAMO.

Matriz bibliográfica: La matriz bibliográfica facilitará la organización de la información recopilada en la revisión de literatura, clasificando cada fuente según autor, año, objetivos, resultados y conclusiones. De este modo, se podrá realizar un análisis comparativo entre diferentes estudios y asegurar la coherencia entre antecedentes teóricos y los objetivos del trabajo.

Análisis documental: El análisis documental se aplicará al estudio de normas, políticas internacionales (como las de la OMS/OPS) y experiencias exitosas de digitalización en salud. Esto permitirá fundamentar el diseño del prototipo no solo desde la teoría, sino también desde lineamientos oficiales y marcos regulatorios que respalden la pertinencia de la propuesta.

2.7.2. HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

Análisis FODA: El análisis FODA será utilizado para identificar las fortalezas y debilidades internas de CAMO, así como las oportunidades y amenazas del entorno. Este diagnóstico permitirá priorizar los problemas más críticos en la gestión actual de servicios médicos y orientar las decisiones sobre qué funcionalidades debe incluir el sistema.

PESTEL: La herramienta PESTEL permitirá examinar los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales que influyen en la implementación de salud digital en Honduras. Esto ayudará a contextualizar la propuesta, considerando tanto la realidad local como las tendencias globales que impactan en la transformación digital del sector salud.

Árbol de problemas: El árbol de problemas servirá para representar gráficamente las causas y consecuencias de las limitaciones operativas actuales en CAMO, mientras que el árbol de objetivos mostrará cómo esas dificultades pueden transformarse en metas de digitalización. Esta herramienta permitirá vincular de manera directa el diagnóstico institucional con el diseño del prototipo.

Mapa de procesos: El mapa de procesos permitirá documentar el flujo de trabajo actual en la gestión de servicios médicos de CAMO y compararlo con el flujo propuesto a través de la digitalización. Su aplicación ayudará a visualizar cuellos de botella, redundancias y áreas donde la plataforma puede generar mayor impacto.

2.7.3. HERRAMIENTAS DE METODOLOGÍA ÁGIL CON DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

Historias de usuario: Las historias de usuario constituyen una técnica central en el desarrollo ágil. Se formulan en un lenguaje sencillo y no técnico, describiendo qué espera lograr un usuario y qué beneficio obtiene de una funcionalidad determinada (Cohn, 2004). Este enfoque facilita la comunicación entre usuarios y desarrolladores, evitando ambigüedades técnicas. En el caso de Fundación CAMO, las historias de usuario se utilizarán para capturar las necesidades del

personal en relación con la gestión de servicios, asegurando que el diseño del prototipo refleje fielmente las expectativas de quienes lo utilizarán.

Tableros Kanban: es una herramienta visual de gestión del flujo de trabajo, originada en el sistema de producción Lean y posteriormente adaptada al ámbito del desarrollo de software (Anderson, 2010). Su estructura consiste en un tablero dividido en columnas que representan estados como “pendiente, en proceso y completado”, donde las tareas se mueven según su avance. En este proyecto, Kanban permitirá organizar las actividades de diseño y desarrollo del prototipo de manera flexible y transparente, facilitando el control de tiempos, la identificación de cuellos de botella y la priorización de tareas críticas.

Diseño de plataformas (prototipado rápido): El prototipado rápido consiste en la creación de representaciones preliminares de una aplicación digital ya sea mediante wireframes, mockups o prototipos interactivos— que permiten a los usuarios visualizar y validar la propuesta antes de su implementación definitiva (Preece, Rogers & Sharp, 2015). Para Fundación CAMO, este recurso será clave en la validación temprana de las pantallas, menús y flujos de navegación, posibilitando ajustes oportunos en función de la retroalimentación del personal, reduciendo riesgos y garantizando la pertinencia de la solución tecnológica.

Pruebas de usabilidad: Las pruebas de usabilidad son técnicas de evaluación que buscan identificar la facilidad de uso y la experiencia del usuario en la interacción con un sistema digital (Nielsen, 2012). En este proyecto, se propondrá la aplicación de pruebas de usabilidad con personal de CAMO en etapas tempranas, con el fin de garantizar que el prototipo no solo cumpla con requerimientos funcionales, sino que también resulte intuitivo y accesible para los usuarios finales.

2.7.4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS

En el contexto de la transformación digital en los servicios de salud, es importante reconocer que existen soluciones de tipo EMR (Electronic Medical Record) ya disponibles en el mercado, incluyendo alternativas de código abierto y plataformas comerciales ampliamente implementadas. Sin embargo, la decisión de desarrollar un prototipo funcional para Fundación CAMO no responde a la inexistencia de soluciones previas, sino a la necesidad de analizar la viabilidad de una herramienta ajustada al contexto operativo, tecnológico y organizacional de la institución.

Para este análisis comparativo se considera como referencia una solución EMR ampliamente utilizada en entornos comparables de atención primaria y organizaciones con recursos limitados, como es el caso de OpenMRS, debido a su enfoque modular, su capacidad de adaptación y su uso extendido en proyectos comunitarios de salud. Bajo esta referencia, se comparan los principales criterios que influyen en la decisión entre adoptar un software base existente o desarrollar una solución personalizada mediante un prototipo funcional.

Tabla 5 Comparación entre EMR existente y prototipo desarrollado

Criterio	EMR existente (OpenMRS)	Prototipo Funcional para CAMO
Enfoque	Sistema EMR genérico adaptable	Solución diseñada específicamente a procesos de Fundación CAMO
Tiempo de implementación	Medio/alto (configuración, módulos, parametrización)	Bajo/medio (prototipo por módulos priorizados)
Costos	VARIABLES, se incluyen infraestructura, consultoría y capacitación	Controlado ya que se orienta a prototipo y validación
Dependencia externa	Alta si se requiere soporte o modificar algo específico	Menor, con control interno del diseño y modificaciones
Adaptación al flujo real	Requiere ajustes y cambios organizacionales	Basado en el levantamiento cualitativo del flujo actual
Interoperabilidad	Se puede integrar, pero depende de trabajo técnico	Puede diseñarse con integraciones futuras desde el inicio
Estudio socioeconómico y cálculo de copago	No incluido de forma nativa, requiere adaptación o desarrollo adicional	Incluido como parte del diseño funcional, alineado al proceso institucional
Escalabilidad	Alta	En proceso / escalable por fases
Objetivo en la investigación	Evaluación de alternativas y referencia técnica	Validación funcional y demostración de visibilidad

Fuente: Elaboración propia.

A partir de este análisis comparativo, se determinación que la adopción directa de un EMR existente podría representar ventajas en madurez tecnológica y disponibilidad de módulos, sin embargo, también implica cambios relevantes como el esfuerzo de adaptación, requerimientos de infraestructura, curva de aprendizaje y dependencia técnica externa. En contraste, el prototipo funcional desarrollado se alinea al enfoque de la investigación, ya que permite traducir necesidades operativas reales en funcionalidades prioritarias, validar el diseño

con usuarios y servir como base para una implementación incremental futura. Por ello, el desarrollo del prototipo no se presenta como una sustitución inmediata de un EMR consolidado, sino como un paso estratégico para fortalecer la gestión operativa y establecer requerimientos claros antes de una adopción tecnológica institucional de mayor alcance.

Un aspecto relevante en la operación de Fundación CAMO es la aplicación del estudio socioeconómico, utilizado para determinar el nivel de copago o aporte económico del paciente según su condición social y económica. Este proceso constituye un requerimiento funcional crítico debido a su impacto directo en la gestión administrativa y en la accesibilidad del servicio médico.

En comparación, las plataformas EMR existentes como OpenMRS están orientadas principalmente al registro clínico y administrativo general (expediente médico, consultas, diagnósticos y medicamentos), por lo que no incorporan de forma nativa un mecanismo específico para parametrizar reglas locales de copago basadas en un estudio socioeconómico propio de la institución.

En consecuencia, el prototipo desarrollado contempla esta funcionalidad desde su diseño, permitiendo registrar la evaluación socioeconómica del paciente y vincular su resultado con criterios de clasificación y cálculo del aporte, asegurando que la plataforma responda a los procesos reales de CAMO y no únicamente a un modelo genérico de expediente médico electrónico.

Durante la elaboración de este análisis comparativo no se identificaron estadísticas públicas, centralizadas y verificables que permitan determinar, con precisión, cual es el sistema EMR “más utilizado” a nivel nacional por proveedor.

En consecuencia, para efectos metodológicos de comparación, se seleccionó como plataforma de referencia un EMR ampliamente utilizado en entornos de atención en países de ingresos bajos y medios, con amplio soporte comunitario y enfoque modular: OpenMRS. Esta elección se sustenta en la evidencia de su adopción extendida y su pertinencia para contextos con restricciones operativas, así como reportes de implementación en Honduras (OpenMRS, 2025).

2.7.5 FUNDAMENTACIÓN DEL DISEÑO FUNCIONAL DEL PROTOTIPO

Con base en el análisis comparativo de alternativas tecnológicas presentado en la sección anterior, se determina que el desarrollo de un prototipo funcional resulta pertinente para la Fundación CAMO, debido a que permite responder de manera directa a sus procesos operativos específicos y a sus necesidades institucionales particulares. Si bien existen soluciones EMR existentes con un alto grado de madurez y alcance general, su adopción inmediata puede implicar retos de adaptación, parametrización y ajuste a procedimientos internos que no siempre se encuentran contemplados de forma nativa en dichas plataformas.

El diseño funcional del prototipo se fundamenta en los hallazgos obtenidos mediante entrevistas, revisión documental y observación de los procesos internos, los cuales permiten traducir necesidades reales en funcionalidades concretas. Esta investigación no pretende únicamente describir la problemática institucional, sino también proponer una solución tecnológica viable y contextualizada. Por ello, el prototipo se construye bajo principios de diseño centrado en el usuario, asegurando que cada módulo responda a requerimientos operativos priorizados, fortaleciendo la coherencia entre el diagnóstico cualitativo y la propuesta tecnológica.

2.8. CONCEPTUALIZACIÓN

En esta sección se definen los conceptos fundamentales que orientan la investigación, con el fin de proporcionar claridad terminológica y facilitar la comprensión de las categorías teóricas y operativas empleadas a lo largo del estudio.

Gestión de servicios de salud: Se refiere al conjunto de procesos administrativos, organizativos y técnicos orientados a planificar, coordinar, ejecutar y evaluar las acciones de atención en salud, con el fin de garantizar calidad, eficiencia y equidad en los servicios ofrecidos a la población (OPS, 2024).

Transformación digital en salud: Proceso mediante el cual los sistemas sanitarios integran tecnologías digitales para mejorar la prestación de servicios, incrementar la eficiencia operativa y asegurar un acceso más equitativo a la atención médica (OMS, 2020).

Salud digital: Uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), incluyendo aplicaciones móviles, inteligencia artificial y telemedicina, para apoyar la prevención, el diagnóstico, el tratamiento y el monitoreo de la salud (BID, 2022).

Sistema de información de salud: Conjunto organizado de personas, procesos y tecnologías que permite la recolección, procesamiento, análisis y difusión de datos sanitarios para la toma de decisiones clínicas y administrativas (Dolcini, 2014).

Interoperabilidad: Capacidad de los sistemas y plataformas digitales para intercambiar, procesar y utilizar datos de manera uniforme, garantizando continuidad en la atención de los pacientes y evitando duplicación de registros (OMS, 2025).

Historia clínica electrónica (HCE): Documento digital que registra de forma integrada y cronológica la información clínica de un paciente, permitiendo trazabilidad, seguridad de los datos y acceso oportuno a la información por parte del personal autorizado.

Telemedicina: Prestación de servicios médicos a distancia mediante herramientas de telecomunicación, utilizada para diagnóstico, monitoreo y tratamiento, especialmente en comunidades con limitaciones de acceso a especialistas.

Brecha digital en salud: Diferencia en el acceso, uso y aprovechamiento de las TIC entre distintos grupos poblacionales, lo que repercute en desigualdades en el acceso a servicios de salud de calidad (OPS, 2024).

Plataforma de gestión digital: Aplicación tecnológica integrada que centraliza procesos administrativos y clínicos, permitiendo la optimización de recursos, la generación de reportes y la mejora de la experiencia de los usuarios.

Prototipo funcional: Versión inicial de un sistema o plataforma tecnológica que permite validar características, funcionalidades y usabilidad en un entorno real antes de una implementación definitiva.

Cuarta revolución industrial (4RI): Etapa de transformación caracterizada por la incorporación de inteligencia artificial, big data, internet de las cosas y robótica en múltiples sectores, incluyendo la salud, lo que impulsa la modernización de servicios (Schwab, 2016).

Gobernanza de datos en salud: Conjunto de principios, normas y prácticas orientadas a garantizar la seguridad, confidencialidad, calidad y uso ético de la información sanitaria.

Seguridad de la información: Prácticas y medidas que buscan proteger la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los datos en sistemas digitales de salud.

Trazabilidad de los servicios de salud: Capacidad de un sistema digital para registrar y seguir de manera continua las acciones clínicas y administrativas realizadas a un paciente, desde la admisión hasta la finalización del tratamiento.

Equidad en salud: Principio que busca garantizar el acceso universal y justo a los servicios sanitarios, reduciendo las desigualdades entre poblaciones con diferentes condiciones socioeconómicas, culturales o geográficas.

Innovación tecnológica en salud: Aplicación de nuevas herramientas digitales y metodológicas en los procesos de atención sanitaria, con el objetivo de generar mayor eficiencia, ampliar cobertura y mejorar la calidad de los servicios.

Investigación aplicada: Tipo de investigación orientada a la resolución de problemas prácticos en contextos específicos, generando conocimiento que tiene un uso inmediato para instituciones y comunidades (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Metodologías ágiles: Marcos de desarrollo iterativo y flexible, que priorizan la colaboración con el usuario y la adaptación al cambio (Beck et al., 2001).

Diseño centrado en el usuario: Enfoque metodológico que coloca las necesidades, expectativas y contexto del usuario final en el centro del proceso de diseño, garantizando usabilidad y pertinencia (Norman, 2013).

2.9. MARCO LEGAL

La transformación digital en salud requiere un marco jurídico que garantice la protección de datos personales, la confidencialidad clínica, la interoperabilidad de sistemas y la confianza de los usuarios. Dicho marco constituye un elemento esencial para el desarrollo de plataformas tecnológicas seguras y sostenibles, especialmente en contextos donde las instituciones sanitarias buscan implementar innovaciones digitales. En este apartado se revisan los principales instrumentos internacionales y nacionales relacionados con la salud digital, y se realiza un análisis comparativo de su alcance, limitaciones y posibles implicaciones para la propuesta de Fundación CAMO.

2.9.1. MARCO LEGAL INTERNACIONAL

2.9.1.1. HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act, 1996 – Estados Unidos)

La HIPAA constituye uno de los referentes normativos más relevantes en la regulación de la información médica. Su objetivo principal es garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos de salud, imponiendo estándares de seguridad física, técnica y administrativa a proveedores de servicios sanitarios y aseguradoras (HHS, 1996). Además,

establece sanciones civiles y penales frente al incumplimiento, lo que la convierte en un marco robusto para garantizar la confianza en los sistemas digitales de salud.

2.9.1.2. GDPR (General Data Protection Regulation, 2016 – Unión Europea)

El Reglamento General de Protección de Datos de la Unión Europea es considerado la normativa más estricta en materia de protección de datos a nivel mundial. Reconoce derechos fundamentales como el derecho al olvido, la portabilidad de datos y la transparencia en el tratamiento de información personal. Asimismo, exige la adopción del principio de *privacy by design*, es decir, que la privacidad sea incorporada desde el diseño inicial de cualquier sistema tecnológico. Sus sanciones son particularmente severas, llegando hasta el 4% de la facturación global anual de una empresa en caso de incumplimiento (EU, 2016).

2.9.2. MARCO LEGAL NACIONAL

En Honduras, aunque se han dado avances, persisten vacíos importantes que deben considerarse en el diseño de una plataforma digital efectiva. En esta sección se analizan las principales leyes hondureñas relacionadas, su alcance, limitaciones y las implicaciones para la implementación de plataformas de salud digital como la que se propone para Fundación CAMO.

2.9.2.1. LEY GENERAL DE SALUD (DECRETO 65-91)

Promulgada en 1991, esta norma constituye la base de la política sanitaria en Honduras. Sin embargo, su redacción responde a un contexto en el que no existían tecnologías digitales aplicadas al sector salud. Por ello, carece de disposiciones específicas sobre interoperabilidad, historia clínica electrónica o protección de datos digitales. Esta ausencia normativa evidencia la necesidad de una actualización que contemple la transformación digital en salud (SESAL, 2023).

2.9.2.2. LEY DE TRANSPARENCIA Y ACCESO A LA INFORMACIÓN PÚBLICA (2006)

Esta ley reconoce el carácter sensible de la información personal y establece lineamientos generales de confidencialidad. No obstante, no regula de manera específica los datos clínicos digitales ni ofrece directrices sobre ciberseguridad o estándares técnicos de protección (IAIP, 2006). De esta forma, aunque constituye un avance en materia de transparencia, deja vacíos normativos frente a los retos que plantea la digitalización de la salud.

2.9.2.3. LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES (2023)

La más reciente incorporación al marco legal hondureño constituye un avance significativo al clasificar los datos de salud como especialmente protegidos. Establece la obligación de contar con consentimiento expreso para su tratamiento y sanciona su uso indebido. Sin embargo, aún carece de un reglamento operativo que detalle protocolos técnicos, auditorías digitales y estándares de interoperabilidad, lo que limita su impacto en la práctica (IAIP, 2023).

2.9.3. COMPARACIÓN NORMATIVA: HONDURAS – ESTÁNDARES INTERNACIONALES

Tabla 6 Comparación de normativa Honduras vs Estándares Internacionales

Aspecto	Honduras (Ley 2023)	HIPAA (EE. UU.)	GDPR (UE)
Consentimiento expreso	Sí, obligatorio para datos de salud	Sí, obligatorio	Sí, obligatorio
Portabilidad de datos	No regulada	Parcial	Reconocido como derecho
Sanciones económicas	Limitadas	Multas civiles y penales	Muy altas, hasta el 4% de facturación global anual
Interoperabilidad	No regulado	Requisito para sistemas certificados	Exigencia en estándares de cumplimiento técnico

Fuente: Elaboración propia con base en HIPAA, IAIP, GDPR

2.9.4. ANÁLISIS LEGAL Y NORMATIVO EN SALUD DIGITAL EN HONDURAS

El marco legal hondureño ha mostrado avances, especialmente con la reciente Ley de Protección de Datos Personales (2023). Sin embargo, en comparación con HIPAA y GDPR, aún se encuentra en una etapa incipiente. Los vacíos en materia de interoperabilidad, derechos digitales avanzados (como la portabilidad y el derecho al olvido) y sanciones económicas robustas limitan su capacidad de garantizar seguridad plena en el manejo de la información clínica.

En consecuencia, el desarrollo del prototipo para Fundación CAMO debe superar los mínimos exigidos a nivel local e incorporar estándares internacionales de referencia. De esta manera, se garantizará la seguridad y la confianza de los usuarios, y se facilitará la escalabilidad del sistema hacia alianzas con instituciones internacionales que requieran el cumplimiento de marcos regulatorios más exigentes.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

El enfoque metodológico cualitativo se orienta a la comprensión profunda de fenómenos sociales y organizacionales a partir del análisis de percepciones, experiencias y significados. Según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), este enfoque no busca medir ni cuantificar variables, sino interpretar la realidad en su contexto natural, generando conocimiento a partir de la interacción directa con los actores y de la exploración de procesos. Creswell y Creswell (2018) destacan que la investigación cualitativa se fundamenta en métodos como entrevistas, observación y análisis de documentos, y permite construir una visión integral de los problemas a partir de la perspectiva de los participantes. En este sentido, la validez de los hallazgos se sostiene en la profundidad del análisis y en la riqueza de la información recopilada, más que en la generalización estadística.

Es importante aclarar que las técnicas empleadas en esta investigación no tienen como objetivo medir impactos cuantitativos ni establecer relaciones estadísticas de causa-efecto. El estudio, se orienta a comprender e interpretar las dinámicas operativas existentes en Fundación CAMO, identificando limitaciones, necesidades y oportunidades de mejora desde la perspectiva de los actores involucrados. Por lo tanto, los resultados del estudio se fundamentan en la profundidad del análisis cualitativo, la coherencia metodológica y la consistencia de la información recabada, más que en indicadores numéricos de impacto.

En el caso de la presente investigación, se ha adoptado un enfoque cualitativo porque el propósito central es analizar las limitaciones operativas en la gestión de servicios de salud en Fundación CAMO y proponer un prototipo digital como respuesta contextualizada a esas limitaciones. Este enfoque resulta idóneo dado que el estudio se centra en comprender los procesos actuales de la organización, las experiencias del personal administrativo y médico, así como las dinámicas que influyen en la prestación de los servicios. La recolección de información se realizará mediante entrevistas semiestructuradas, observación directa de los flujos de trabajo y análisis documental de registros internos, lo cual permitirá obtener una visión detallada y contextual de la problemática. Al priorizar la interpretación y el entendimiento de la realidad institucional, el enfoque cualitativo asegura que el prototipo propuesto responda fielmente a las necesidades de la Fundación CAMO.

Tabla 7 Relación de objetivos específicos con el enfoque metodológico

Objetivo específico	Tipo de metodología	Justificación
Identificar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura que afectan la gestión de los servicios médicos en Fundación CAMO.	Cualitativa	Se basa en entrevistas y análisis documental para comprender los procesos y las carencias en la gestión actual.
Explorar las percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO en la gestión de servicios de salud.	Cualitativa	Se exploran percepciones y experiencias del personal.
Definir las tecnologías y la arquitectura de software más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo digital de la Fundación CAMO.	Cualitativa	Se fundamenta en revisión documental y análisis técnico de viabilidad, orientado a describir la solución más pertinente para el contexto.
Determinar las funcionalidades que debe incorporar el prototipo de plataforma digital para atender las principales áreas de mejora en la gestión de servicios.	Cualitativa	El diseño centrado en el usuario requiere identificar necesidades y expectativas a través de entrevistas y talleres participativos.
Analizar el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la calidad de atención brindada.	Cualitativa	Se valoran percepciones del personal y pacientes sobre mejoras esperadas.

Fuente: *Elaboración propia*

3.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance de una investigación se define como el grado de profundidad con el que se aborda el problema y las relaciones entre las variables de estudio. Sampieri, Collado y Lucio (2014) señalan que los principales tipos de alcance son: exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo. El alcance exploratorio se orienta a indagar en fenómenos poco estudiados o en los que existe escasa información, permitiendo identificar tendencias iniciales y posibles variables relevantes. El alcance descriptivo busca detallar las características de un fenómeno, población o

contexto, generando una representación precisa de la situación estudiada. Por su parte, el alcance correlacional analiza la relación entre dos o más variables, mientras que el explicativo pretende identificar las causas que originan un fenómeno y cómo estas influyen en él. La elección del alcance depende directamente de los objetivos de investigación y del enfoque metodológico adoptado (Hernández-Sampieri et al., 2014; Creswell & Creswell, 2018).

En el caso de la presente investigación, el alcance es principalmente descriptivo y exploratorio. Es exploratorio porque busca comprender a profundidad las limitaciones operativas en la gestión de servicios de salud de Fundación CAMO. Asimismo, es descriptivo porque pretende detallar los procesos actuales, las limitaciones tecnológicas y las competencias del personal, proporcionando una visión clara de la situación institucional. Estos alcances permiten establecer una base sólida para el desarrollo de un prototipo digital, que posteriormente podrá ser evaluado en términos de impacto y eficiencia. En este sentido, el alcance se alinea con el enfoque cualitativo adoptado, garantizando coherencia entre los objetivos de la investigación y la metodología aplicada.

Tabla 8 Alcances de la investigación y objetivos asociados

Alcance	Objetivos específicos relacionados	Justificación
Exploratorio	<ul style="list-style-type: none"> Determinar las funcionalidades que debe incorporar el prototipo de plataforma digital. Definir las tecnologías y la arquitectura de software más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo. 	Ambos objetivos requieren indagar en un terreno poco documentado en CAMO, explorando alternativas tecnológicas y funcionalidades innovadoras para la plataforma.
Descriptivo	<ul style="list-style-type: none"> Identificar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura que afectan la gestión de los servicios médicos. Explorar las percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO en la gestión de servicios de salud. Analizar el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la calidad de atención brindada. 	Estos objetivos buscan detallar de manera precisa los procesos actuales, las capacidades del personal y los efectos esperados en la eficiencia y calidad de los servicios.

Fuente: Elaboración propia

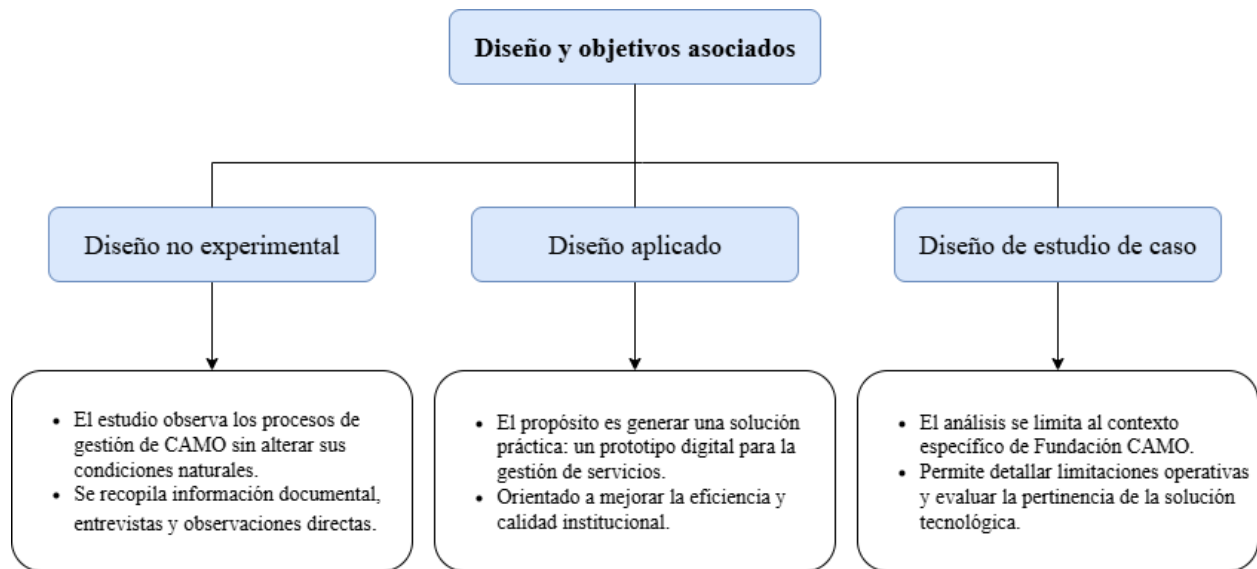
3.3.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación define la estrategia general que guía la recolección y el análisis de datos, asegurando coherencia entre los objetivos, el enfoque y el alcance del estudio. Según Sampieri, Collado y Lucio (2014), los diseños pueden clasificarse en experimentales (cuando el investigador manipula deliberadamente variables para observar efectos) y no experimentales (cuando se analizan fenómenos en su contexto natural, sin manipulación). Dentro de los no experimentales se incluyen diseños transversales, longitudinales, estudios de caso e investigaciones aplicadas. Por su parte, Creswell y Creswell (2018) señalan que la elección del diseño depende de la naturaleza del problema y de los resultados esperados, siendo el diseño aplicado y el estudio de caso adecuados cuando se pretende resolver una problemática real en un contexto particular.

En esta investigación se adopta un diseño cualitativo, no experimental, de tipo aplicado y bajo la modalidad de estudio de caso. Es cualitativo, porque se centra en comprender la realidad de Fundación CAMO desde la perspectiva de los actores involucrados en la gestión de servicios de salud. No experimental, porque no se manipulan variables, sino que se analizan las limitaciones existentes en la gestión de servicios de Fundación CAMO tal como se presentan en la realidad. Aplicado, porque se busca ofrecer una solución práctica y viable mediante el desarrollo de un prototipo digital, que sirva como herramienta de mejora institucional. Finalmente, se enmarca en un estudio de caso, porque el análisis se centra en una organización específica (Fundación CAMO), lo cual permite profundizar en sus particularidades operativas y tecnológicas. Este diseño asegura que los hallazgos tengan un impacto directo en la organización, a la vez que aportan conocimiento replicable a otras instituciones con características similares.

Figura 5 Representación visual: diseño y objetivos asociados



Fuente: Elaboración propia

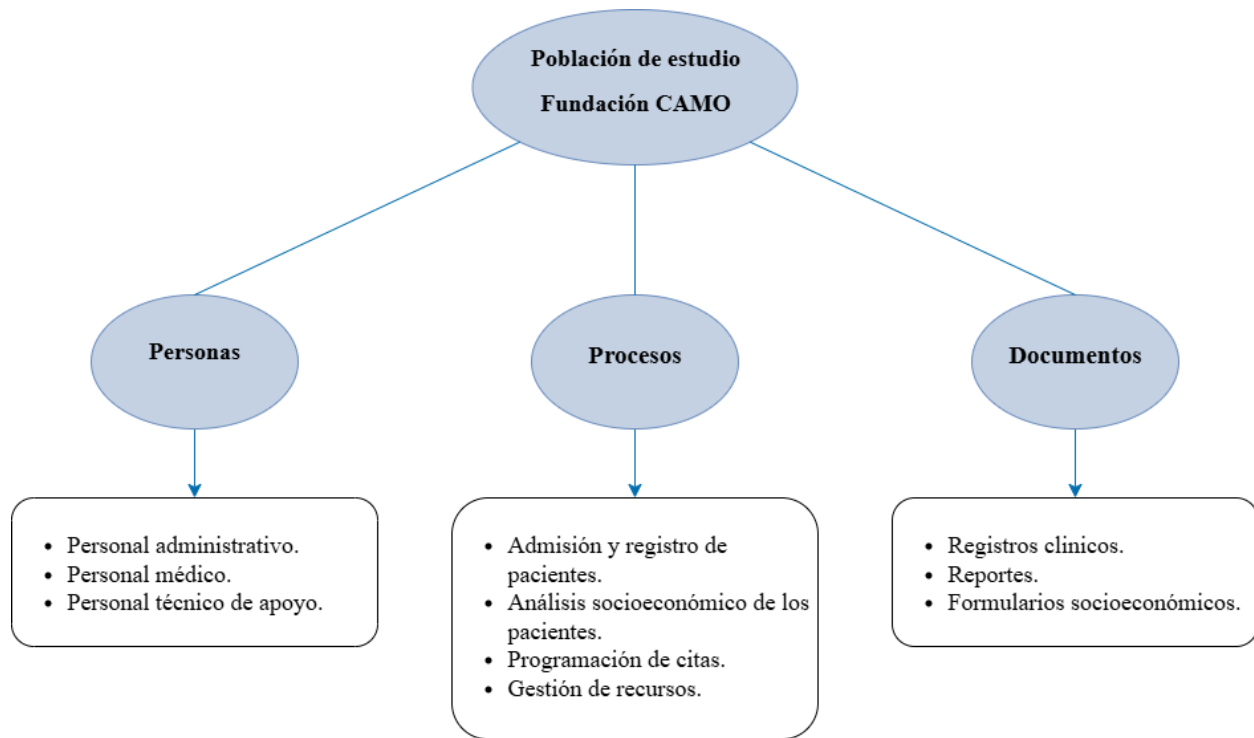
3.4. POBLACIÓN

La población en una investigación se refiere al conjunto total de elementos (personas, procesos, documentos u objetos) que comparten características comunes y sobre los cuales se desea obtener información. Según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), la población representa el universo de estudio y debe definirse de manera clara en función de los objetivos de la investigación. En los estudios cualitativos, la población suele ser reducida y seleccionada intencionalmente, priorizando la riqueza de la información más que la cantidad. En los enfoques cuantitativos, por el contrario, se enfatiza la representatividad estadística, lo cual implica delimitar con precisión el tamaño y las características de la población objetivo (Creswell & Creswell, 2018).

En la presente investigación, la población está conformada por los actores y procesos vinculados con la gestión de servicios de salud en Fundación CAMO, definidos en grandes rasgos de la siguiente manera:

- 1. Personas.**
- 2. Procesos.**
- 3. Documentos.**

Figura 6 Representación esquemática de la población de estudio



Fuente: *Elaboración propia*

3.5. MUESTRA

En la investigación cualitativa, la muestra se selecciona de manera intencional o por conveniencia, priorizando a los participantes y elementos que puedan aportar la información más rica y relevante para el estudio. Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014) destacan que la muestra cualitativa no busca representatividad estadística, sino profundidad y pertinencia en los datos. Creswell y Poth (2018) explican que la elección de los casos depende de la naturaleza del problema y de los objetivos de la investigación, siendo común el uso de criterios como experiencia, rol dentro de la organización o nivel de involucramiento en el fenómeno estudiado.

En este estudio, la muestra coincide con la población definida, dado que el número de participantes, procesos y documentos identificados es reducido y accesible en su totalidad. Por tanto, la muestra se compone de:

- 1. 8 personas:** 3 administrativos, 3 médicos y 2 técnicos de apoyo.
- 2. 4 procesos críticos:**
 - Admisión y registro de pacientes.
 - Análisis socioeconómico de los clientes.

- Programación de citas médicas.
- Gestión de recursos y seguimiento administrativo.

3. **10 documentos institucionales:** historias clínicas, formularios socioeconómicos y reportes administrativos relevantes.

Tabla 9 Cuadro comparativo de población y muestra

Población definida	Muestra seleccionada	Criterio de selección
Personal administrativo (3)	3 administrativos	Experiencia directa en la gestión y control de los servicios.
Personal médico (3)	3 médicos	Participación directa en atención a pacientes y conocimiento de limitaciones en el servicio.
Personal técnico de apoyo (2)	2 técnicos	Responsabilidad en soporte operativo y gestión de recursos.
Procesos de gestión (4)	4 procesos: admisión y registro de pacientes; análisis socioeconómico; programación de citas; gestión de recursos.	Relevancia para la eficiencia institucional y la calidad de atención.
Documentos (10)	10 documentos: historias clínicas, formularios socioeconómicos y reportes administrativos	Valor informativo para evidenciar limitaciones operativas y procesos institucionales.

Fuente: *Elaboración propia*

La decisión de trabajar con la totalidad de la población se justifica porque permite abarcar de manera integral las dimensiones humanas, procedimentales y documentales de la gestión de servicios en la Fundación CAMO, garantizando un análisis cualitativo profundo y coherente con el diseño de estudio de caso.

3.6.TÉCNICAS DE MUESTREO

En la investigación cualitativa, el muestreo se realiza con base en criterios intencionales o no probabilísticos, lo que significa que los participantes y elementos se seleccionan por su capacidad para aportar información relevante y profunda sobre el fenómeno de estudio. Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014) señalan que el muestreo cualitativo se fundamenta en la pertinencia más que en la cantidad de casos, priorizando a los informantes clave que permitan comprender la realidad investigada. Creswell y Poth (2018) destacan que entre las técnicas más comunes en este tipo de investigación se encuentran el muestreo

intencional, el muestreo por conveniencia y el muestreo teórico, siendo el primero el más utilizado en estudios de caso aplicados.

En esta investigación se empleará un muestreo intencional, ya que se seleccionarán deliberadamente a los informantes clave y documentos que mejor representen las limitaciones y prácticas de gestión de servicios en la Fundación CAMO. Los criterios de selección estarán determinados por la experiencia del personal en los procesos administrativos y médicos, su rol en la organización y el acceso a información relevante sobre los flujos de trabajo. De esta forma, se asegura que los datos recopilados reflejen con fidelidad la realidad institucional y ofrezcan insumos adecuados para fundamentar el desarrollo del prototipo digital.

3.7.CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

La definición de criterios de inclusión y exclusión en la investigación cualitativa permite establecer los parámetros bajo los cuales se seleccionan los participantes, procesos y documentos que forman parte del estudio. Según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), estos criterios garantizan que la muestra responda de manera coherente a los objetivos de investigación y que se mantenga la consistencia metodológica. Creswell y Poth (2018) señalan que, en los estudios de caso, la claridad en los criterios de selección facilita la delimitación del alcance y la credibilidad de los hallazgos.

Tabla 10 Criterios de inclusión y exclusión

Categoría	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Personal administrativo (3 informantes clave)	Ser parte del personal administrativo u operativo de la Fundación CAMO.	Personal sin relación con la gestión administrativa o digital.
	Tener funciones relacionadas con la gestión de servicios médicos (ej. registros, inventario, citas).	Colaboradores temporales sin funciones en los procesos de servicios médicos.
	Disposición para participar en entrevistas o actividades de validación del prototipo.	No dar consentimiento informado para participar.
	Accesibilidad durante el periodo de recolección de información.	Personal que se encuentren ausentes durante recolección de datos por diferentes razones.
Personal médico y técnico (5 informantes clave)	Ser parte del personal médico o técnico activo de la Fundación CAMO	Personal que no tenga relación con la atención médica o soporte técnico.
	Haber participado directamente en la atención de pacientes o en el soporte operativo de los servicios.	Colaboradores externos sin vínculo con la fundación.
	Estar dispuesto a participar en entrevistas y actividades de validación.	No otorgar consentimiento informado.

	Disponibilidad durante el periodo de recolección de información.	Estar ausente durante el periodo de estudio.
Procesos y documentos (4 procesos críticos + 10 documentos)	Procesos relacionados con la gestión de servicios médicos: admisión, análisis socioeconómico, programación de citas y gestión de recursos.	Procesos o documentos ajenos a la gestión de servicios médicos (ej. contabilidad, adquisiciones externas).
	Documentos oficiales internos de CAMO sobre flujos de trabajo, registros clínicos y reportes administrativos.	Información no oficial o no autorizada para análisis.
	Información autorizada para análisis institucional.	

Fuente: Elaboración propia

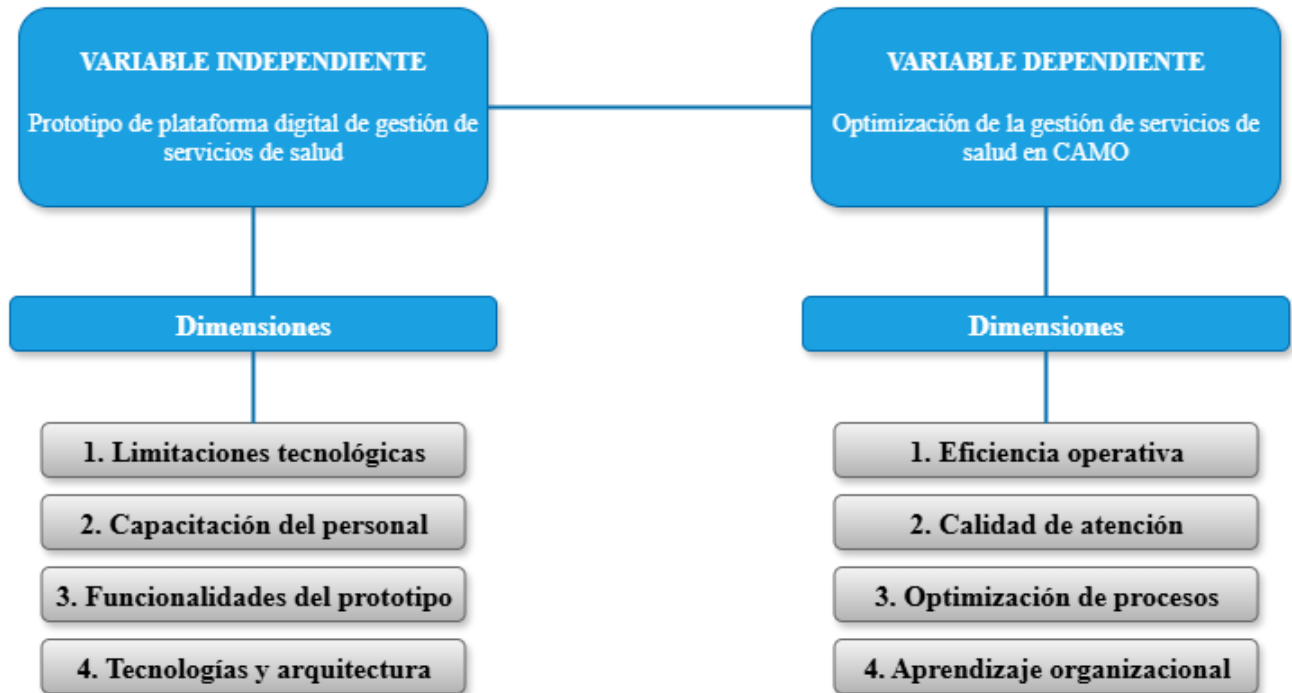
3.8. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de variables es el proceso mediante el cual los conceptos centrales de una investigación se traducen en dimensiones e indicadores observables que permiten guiar la recolección y el análisis de los datos. Según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), esta etapa garantiza la congruencia entre el planteamiento teórico y la aplicación empírica, asegurando que los objetivos de investigación puedan cumplirse de manera verificable. Creswell y Poth (2018) destacan que en estudios cualitativos la operacionalización permite establecer cómo los fenómenos se definen, describen y analizan a partir de la información aportada por los actores y documentos involucrados.

En el presente estudio, la variable independiente corresponde a las limitaciones operativas en la gestión de servicios de salud en la Fundación CAMO, mientras que la variable dependiente es el prototipo digital de gestión diseñado como solución práctica a dichas limitaciones. Ambas variables se desglosan en dimensiones específicas que serán observadas mediante entrevistas semiestructuradas, observación directa y análisis documental.

3.8.1. ESQUEMA DE VARIABLES

Figura 7 Representación del esquema de variables



Fuente: Elaboración propia

3.8.2. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 11 Operacionalización de las variables

Variable	Dimensión	Indicador (Cualitativo)	Instrumento
Variable independiente: Prototipo de plataforma digital de gestión de servicios de salud	Limitaciones tecnológicas e infraestructura	Descripción de limitaciones en hardware, software y conectividad expresadas por el personal	Entrevistas semiestructuradas, lista de cotejo, revisión documental
	Capacitación del personal	Narrativas sobre experiencias previas de capacitación digital, barreras percibidas y necesidades formativas	Entrevistas semiestructuradas, encuesta abierta
	Funcionalidades del prototipo	Requerimientos y expectativas expresadas por los usuarios.	Taller participativo, matriz de requerimientos
	Tecnologías y arquitectura de software	Criterios y valoraciones de expertos sobre viabilidad técnica	Análisis documental, validación con expertos

Variable dependiente: Optimización de la gestión de servicios de salud en Fundación CAMO	Eficiencia operativa percibida	Percepciones de usuarios y personal sobre agilización de tareas, disminución de duplicidad de registros, facilidad de gestión y mejora en la organización del trabajo	Entrevistas, cuestionario abierto a pacientes y personal interno
	Calidad de atención	Relatos de pacientes sobre satisfacción, confianza en el sistema y calidad percibida	Encuesta de satisfacción, entrevistas
	Optimización de procesos	Comparación narrativa de cómo se realizaban procesos antes y después del prototipo	Observación directa, análisis documental
	Aprendizaje organizacional	Testimonios sobre apropiación, adaptación al cambio y transferencia de conocimientos	Entrevistas, grupos focales

Fuente: Elaboración propia

3.9. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, PROCEDIMIENTOS Y PLAN DE ANÁLISIS

La recolección de datos en la investigación cualitativa se fundamenta en la obtención de información directa de los actores y documentos que forman parte del contexto de estudio. Según Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), las técnicas cualitativas se orientan a explorar experiencias, percepciones y significados, mientras que los instrumentos permiten sistematizar la información obtenida. Creswell y Poth (2018) destacan que la elección de técnicas e instrumentos debe responder a los objetivos específicos de la investigación y garantizar la congruencia con el enfoque metodológico.

3.9.1. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En este estudio se emplearán las siguientes técnicas:

1. **Entrevistas semiestructuradas**, aplicadas a informantes clave (personal administrativo, médico y técnico), con el fin de explorar percepciones y experiencias sobre la gestión de servicios.
2. **Observación directa**, realizada en procesos críticos (admisión, análisis socioeconómico y programación de citas), para identificar limitaciones y flujos de trabajo.
3. **Análisis documental**, orientado a la revisión de registros clínicos, formularios socioeconómicos y reportes administrativos de Fundación CAMO.

4. **Taller participativo**, utilizado en la fase de validación del prototipo digital, para recoger sugerencias de los usuarios involucrados.

3.9.2. INSTRUMENTOS ELABORADOS

En una investigación cualitativa, los instrumentos constituyen los medios a través de los cuales se materializan las técnicas seleccionadas. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), los instrumentos permiten estructurar el proceso de recolección de datos, otorgando validez y confiabilidad a la información obtenida. En este estudio se organizaron en tres categorías: temáticos, metodológicos y de registro, según su finalidad dentro del trabajo de campo.

3.9.2.1. INSTRUMENTOS TEMÁTICOS

Se orientan hacia los contenidos que guían la indagación y se relacionan de forma directa con los objetivos específicos de la investigación (Creswell & Poth, 2018).

1. **Guía de entrevista semiestructurada:** diseñada para recopilar percepciones del personal administrativo, médico y técnico en relación con las limitaciones tecnológicas, de recursos humanos y de procesos.
2. **Guía de dinámica participativa para talleres:** utilizada en la fase de validación del prototipo digital, con el fin de priorizar funcionalidades y recoger sugerencias de los usuarios involucrados.

3.9.2.2. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS

Son aquellos que permiten organizar y sistematizar la información recolectada, de manera que pueda ser analizada posteriormente (Vasilachis de Gialdino, 2006).

1. **Lista de verificación para observación directa:** empleada en los procesos de admisión, análisis socioeconómico, programación de citas y gestión de recursos, para registrar de forma estructurada las limitaciones observadas.
2. **Ficha de análisis documental:** elaborada para sintetizar información proveniente de registros clínicos, formularios socioeconómicos y reportes administrativos relevantes.

Tabla 12 Objetivos - técnicas - instrumentos

Objetivo específico	Técnica de recolección	Instrumento	Fuente de información
Identificar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura en la gestión de servicios.	Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista	Personal administrativo y técnico
Explorar las percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO en la gestión de servicios de salud.	Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista	Personal administrativo y médico
Definir las tecnologías y la arquitectura de software más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo digital de la Fundación CAMO.	Análisis documental	Fichas de análisis documental y matriz comparativa tecnológica (criterios: interoperabilidad, escalabilidad, seguridad, costos, soporte, compatibilidad)	Documentación técnica de proveedores, artículos científicos, lineamientos OMS/OPS, repositorios de software
Determinar las funcionalidades que debe incorporar el prototipo de plataforma digital para atender las principales áreas de mejora en la gestión de servicios.	Taller participativo / Grupo Focal	Guía de dinámica participativa	Informantes clave (administrativos, médicos y técnicos)
Analizar el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la atención brindada.	Encuesta a pacientes y personal interno	Cuestionario corto en Google Forms	Pacientes (calidad percibida / satisfacción) Personal (trazabilidad / organización interna)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Resumen de técnicas e instrumentos

Técnica	Instrumento	Tipo de instrumento	Finalidad
Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista	Temático	Recoger percepciones del personal sobre limitaciones y necesidades
Taller participativo	Guía de dinámica participativa	Temático	Validar funcionalidades del prototipo con usuarios involucrados
Observación directa	Lista de verificación	Metodológico	Registrar hallazgos en procesos críticos
Análisis documental	Ficha de análisis documental	Metodológico	Sintetizar información de documentos institucionales

Fuente: Elaboración propia

3.10. FUENTES DE INFORMACIÓN

En la investigación cualitativa, las fuentes de información constituyen los insumos principales para la recolección y análisis de los datos. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), estas pueden clasificarse en fuentes primarias y fuentes secundarias, dependiendo de su origen y función dentro del proceso de investigación.

3.10.1. FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias corresponden a la información recolectada directamente en la Fundación CAMO mediante entrevistas semiestructuradas al personal administrativo y operativo, encuestas en línea a través de un enlace de Google Forms al personal y a los pacientes seleccionados por muestreo, así como reuniones grupales con actores clave. Estas técnicas proporcionaron datos de primera mano que sirvieron para identificar limitaciones operativas, nivel de capacitación y expectativas en torno al prototipo digital.

3.10.2. FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias corresponden a la literatura científica, documentos normativos y reportes estadísticos que complementan el análisis y que se encuentran sistematizados en la matriz bibliográfica elaborada en este trabajo. Entre ellas se incluyen artículos académicos de bases como lineamientos de la OMS y OPS, así como reportes del Banco Central de Honduras (BCH) y del Instituto Nacional de Estadística (INE). Además, se consultaron libros especializados sobre planificación estratégica, metodologías ágiles, diseño centrado en el usuario

e investigación profunda, los cuales se encuentran referenciados en la matriz bibliográfica y constituyen el sustento teórico de la investigación.

3.11. MATRIZ DE CONGRUENCIA METODOLÓGICA

La matriz de congruencia metodológica permite verificar la coherencia entre los objetivos, variables, dimensiones, técnicas, instrumentos y fuentes de información utilizadas en la investigación. De acuerdo con Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista (2014), esta herramienta asegura que exista correspondencia entre lo que se propone investigar y los medios empleados para obtener y analizar la información.

Tabla 14 Matriz de congruencia metodológica

Pregunta de investigación	Objetivo específico	Variable	Enfoque	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos
¿Qué limitaciones tecnológicas y de infraestructura presenta actualmente la Fundación CAMO en sus procesos de gestión de servicios médicos?	Identificar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura que afectan la gestión de los servicios médicos en la Fundación CAMO.	Variable Independiente: Prototipo de plataforma digital de gestión de servicios de salud	Cualitativo	Limitaciones tecnológicas e infraestructura	Descripción de limitaciones en hardware, software y conectividad expresadas por el personal	Entrevistas semiestructuradas, lista de cotejo, revisión documental
¿Cómo describen el personal de la Fundación CAMO sus experiencias, percepciones y necesidades de capacitación para el uso de herramientas digitales en la gestión de servicios de salud?	Explorar las percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO en la gestión de servicios de salud.	Variable Independiente: Prototipo de plataforma digital de gestión de servicios de salud	Cualitativo	Capacitación del personal	Narrativas sobre experiencias previas de capacitación digital, barreras percibidas y necesidades formativas	Entrevistas semiestructuradas, encuesta abierta
¿Qué tecnologías y arquitectura de software son más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo de gestión digital en salud de la Fundación CAMO?	Definir las tecnologías y la arquitectura de software más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo digital de la Fundación CAMO.	Variable Independiente: Prototipo de plataforma digital de gestión de servicios de salud	Cualitativo	Tecnologías y arquitectura	Criterios y valoraciones de expertos sobre viabilidad técnica	Análisis documental, validación con expertos

¿Qué funcionalidades debería incluir un prototipo de plataforma digital para atender las principales áreas de mejora en la gestión de servicios?	Determinar las funcionalidades que debe incorporar el prototipo de plataforma digital para atender las principales áreas de mejora en la gestión de servicios.	Variable Independiente: Prototipo de plataforma digital de gestión de servicios de salud	Cualitativo	Funcionalidades del prototipo	Requerimientos y expectativas expresadas por los usuarios.	Taller participativo, matriz de requerimientos
¿Qué impacto potencial tendría la implementación de un prototipo en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la calidad de atención brindada?	Analizar el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la atención brindada	Variable Dependiente: Optimización de la gestión de servicios de salud en Fundación CAMO	Cualitativo	Eficiencia operativa y calidad de atención	Dicho impacto se analiza desde una perspectiva cualitativa, considerando percepciones y valoraciones del personal y de pacientes, sin realizar mediciones cuantitativas o comparaciones estadísticas.	Entrevistas, cuestionario abierto, encuesta de satisfacción

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación diseñados para este estudio, así como diferentes metodologías y herramientas, análisis correspondiente según los objetivos planteados. Se detallan los procedimientos implementados para la recolección de datos, la participación del personal de la Fundación CAMO y los principales hallazgos derivados de la encuesta y entrevista realizadas. Asimismo, se presentan los resultados descriptivos y analíticos que permiten comprender las limitaciones actuales, las percepciones del personal y las áreas de mejora relacionadas con la gestión operativa y tecnológica de la institución, constituyendo la base para el desarrollo de la propuesta tecnológica planteada en esta investigación.

4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

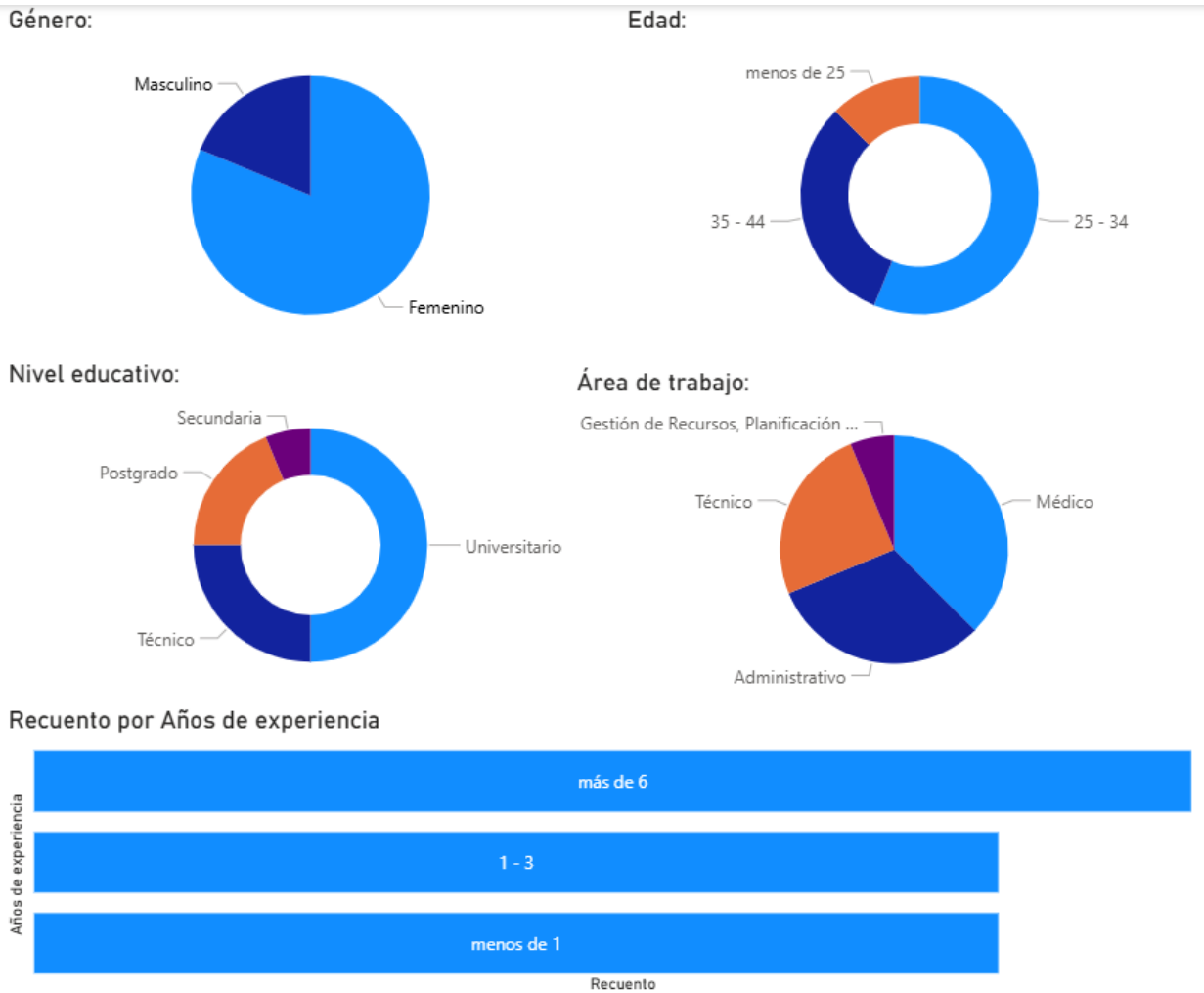
Para la obtención de la información requerida en el presente estudio, se gestionó formalmente la autorización institucional por parte de la Fundación CAMO, mediante una carta firmada por el director, señor José Bautista, quien aprobó la ejecución de las actividades correspondientes al proceso de investigación. Esta autorización permitió realizar la aplicación de instrumentos dentro de las instalaciones de la fundación y acceder a información relevante relacionada con la gestión administrativa y operativa de los servicios médicos.

Una vez obtenida la autorización, se procedió a coordinar la aplicación de encuesta al personal administrativo y médico de la organización. Para ello, se enviaron los instrumentos digitales a la subdirectora de la fundación, señora Aryeny Girón, quien, en su función de enlace interno, distribuyó la encuesta al personal correspondiente a través de los medios institucionales. Esta estrategia permitió garantizar una mayor cobertura y facilitar la participación del personal, asegurando la confidencialidad de las respuestas.

El proceso de recolección de datos se realizó de manera remota y estructurada, con la finalidad de obtener información precisa sobre las limitaciones operativas, la gestión de procesos internos y la percepción del personal respecto a la necesidad de una plataforma tecnológica integral.

En nuestro primer instrumento aplicado el cual fue una encuesta abierta:

Gráfico 3 Datos estadísticos demográficos de la población entrevistada



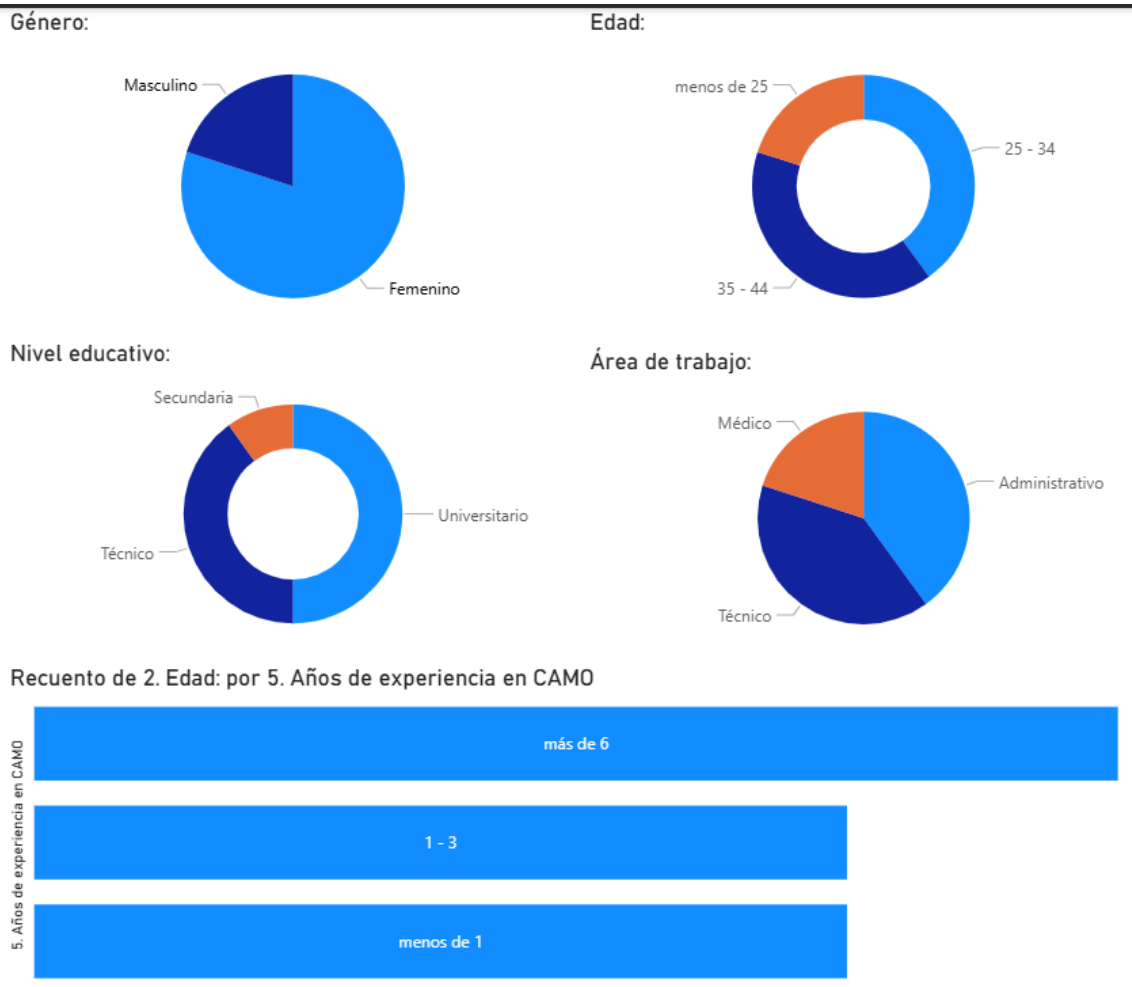
Fuente: Elaboración propia.

Hubo una participación total de 10 colaboradores de la Fundación CAMO la cual estuvo dirigida a personal de las áreas administrativa, médica y técnica. Entre los participantes, se observó una mayor representación del género femenino, con edades comprendidas principalmente entre 25 y 44 años, reflejando una población laboral joven-adulta con experiencia consolidada en la institución. En cuanto al nivel educativo, la mayoría posee formación universitaria o técnica, lo que demuestra una base de personal calificado con potencial para la adopción de herramientas digitales. Asimismo, la encuesta permitió evidenciar una diversidad en las funciones desempeñadas, incluyendo médicos, técnicos, personal de laboratorio y

administrativos, lo cual aportó una perspectiva amplia sobre las condiciones tecnológicas y las necesidades de capacitación digital dentro de la organización.

Nuestro segundo instrumento de entrevista semiestructurada:

Gráfico 4 Datos estadísticos demográficos de la población encuestada



Fuente: Elaboración propia.

Fue aplicado a 16 colaboradores pertenecientes a diferentes áreas clave de la Fundación CAMO, entre ellos personal de dirección, programas médicos, nutrición, ortesis y prótesis, trabajo social y servicios de salud. La mayoría de los entrevistados fueron mujeres entre los 25 y 44 años, con niveles educativos que oscilaron entre técnico, universitario y postgrado, lo que permitió recopilar percepciones desde distintos niveles jerárquicos y funciones operativas. Este grupo de participantes, con una antigüedad promedio superior a los seis años en la institución, proporcionó información valiosa sobre las limitaciones tecnológicas actuales, la infraestructura

disponible y las experiencias formativas previas, contribuyendo significativamente al análisis integral de la gestión tecnológica en la fundación.

La validación de ambos instrumentos aplicados tanto la entrevista semiestructurada como la encuesta abierta fue mediante un proceso de revisión realizado por tres actores clave, primer lugar, el docente asesor del Trabajo Final de Graduación, MSC. Jorge Raúl Maradiaga, evaluó la coherencia metodológica y confirmó que los instrumentos se alinearan con los objetivos específicos planteados. Posteriormente, la jefa del Departamento de Servicios de Salud, licenciada Zenadia Perdomo, verificó la pertinencia de las preguntas en relación con los procesos operativos y administrativos de la Fundación CAMO, asegurando su aplicabilidad en el contexto institucional. Finalmente, la subdirectora de la Fundación CAMO, licenciada Aryeny Girón, revisó la claridad y relevancia de los ítems desde la perspectiva organizacional, validando que reflejaran adecuadamente las necesidades y dinámicas internas de la institución.

Asimismo, es importante señalar que tanto la encuesta abierta como la entrevista estructurada fueron aplicadas para la obtención de resultados asociadas a los objetivos 1, 2, 4 y 5 del presente trabajo, ya que estos se relacionan directamente con las limitaciones, percepciones, necesidades y experiencias del personal respecto al uso y adopción de herramientas digitales.

Los participantes considerados para este objetivo corresponden a colaboradores directamente involucrados en los procesos de atención y gestión de servicios en CAMO, incluyendo personal administrativo, personal médico y personal técnico, quienes aportaron información desde su experiencia operativa y funcional dentro de la organización.

4.2. LIMITACIONES TECNOLÓGICAS Y DE INFRAESTRUCTURA QUE AFECTAN LA GESTIÓN DE LOS SERVICIOS MÉDICOS EN LA FUNDACIÓN CAMO.

En este apartado se presentan las limitaciones tecnológicas y de infraestructura que inciden en la gestión de los servicios médicos de la Fundación CAMO. Dichas limitaciones se identificaron mediante las respuestas obtenidas en las encuestas y entrevistas aplicadas al personal administrativo, médico y técnico, quienes se encuentran directamente involucrados en los procesos de atención, seguimiento y coordinación operativa. La información recopilada permitirá reconocer patrones comunes vinculados a fallas de conectividad, equipos obsoletos, ausencia de sistemas integrados de gestión y procesos manuales que generan retrasos,

duplicidades y pérdida de información, lo cual impacta de manera directa en la eficiencia de la atención y en la calidad del servicio ofrecido.

4.2.1. Descripción de los resultados sobre las limitaciones tecnológicas e infraestructura en CAMO

En la pregunta de la entrevista “¿Qué procesos administrativos o clínicos considera más lentos o problemáticos en CAMO?”

Tabla 15 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué proceso administrativos o clínicos considera más lentos o problemáticos en CAMO? (Entrevista semiestructurada).

Entrevistado	Cargo	Respuesta
Entrevistado 1	Subdirección	Manejo de información y estadísticas en digital
Entrevistado 2	Programa nutrición	No se cuenta con un formato o plataforma para los datos de pacientes y se pueda exportar para otros informes
Entrevistado 3	Médico asistencial del programa de Neurocirugía	Siento que se obtiene respuesta oportuna de todos los procesos en CAMO
Entrevistado 4	Responsable del Programa de Ortesis y Prótesis	Los protocolos para compras internacionales
Entrevistado 5	Gerente de Servicios de Salud	Generación de informes mensuales, obtención de estadísticas y expedientes de pacientes.
Entrevistado 6	Trabajo social	gestión y registro manual de información. Por ejemplo, el ingreso de datos de pacientes, la organización de expedientes físicos y la coordinación de citas o seguimientos suelen requerir bastante tiempo y pueden generar demoras cuando hay alta demanda de atención.
Entrevistado 7	Responsable de programa	Estudio socioeconómico
Entrevistado 8	Asistente administrativo Ortesis y Prótesis	Compras gestionadas en EEUU, por la demora del recibimiento.
Entrevistado 9	Técnico en Radiología Medica	Informes radiológicos de mamografía demasiado tiempo de espera
Entrevistado 10	Responsable programas CAMO Policlínico	No tener un historial médico en digital de los pacientes
Entrevistado 11	Encargada de programas de CCX y USG	Digitalización de expedientes
Entrevistado 12	Técnico en Rx	Digitalización de expediente
Entrevistado 13	Médico	No considero que haya procesos lentos
Entrevistado 14	Médico en servicio social	El archivo de expedientes

Entrevistado 15	Médico general	Ninguno considero tienen problemas lentos
Entrevistado 16	Dental	A la hora de citar pacientes

Fuente: Elaboración propia.

Los participantes destacaron que la lentitud en la gestión de información y estadísticas, así como la ausencia de un sistema informático adecuado, representa una de las principales debilidades institucionales. Varios Encuestados mencionaron que el procesamiento de datos depende del uso de herramientas básicas como hojas de cálculo y documentos de texto, lo cual dificulta el control de registros, la trazabilidad de los pacientes y la generación de informes oportunos.

En la pregunta de la encuesta “¿Cómo describiría la infraestructura digital con la que cuenta su área de trabajo?”

Tabla 16 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Cómo describiría la infraestructura digital con la que cuenta su área de trabajo? (Encuesta abierta).

Encuestado	Área de trabajo	Años de experiencia en CAMO	Respuesta
Encuestado 1	Técnico	más de 6	mala, ya que no se cuenta con un sistema de internet estable
Encuestado 2	Administrativo	más de 6	La infraestructura digital actual es básica y funcional, con computadoras, correo electrónico institucional y algunas plataformas de gestión. Sin embargo, carece de sistemas integrados de gestión de pacientes y de inventario, y no siempre permite un acceso rápido y centralizado a la información.
Encuestado 3	Administrativo	1 - 3	Limitada, por el tipo de área se necesita algo más avanzado
Encuestado 4	Administrativo	1 - 3	En funcionamiento, problemas de estabilidad de red ocasionalmente.
Encuestado 5	Técnico	1 - 3	Infraestructura digital obsoleta
Encuestado 6	Administrativo	más de 6	Intermedia, un sistema de facturación que ocasionalmente se ve interrumpido su acceso
Encuestado 7	Técnico	menos de 1	Buena, no mucha experiencia, pero se trata de aprender
Encuestado 8	Técnico	más de 6	La infraestructura es buena
Encuestado 9	Médico	menos de 1	Limitada, pues los procesos no son digitales. La mayoría son manuales
Encuestado 10	Médico	menos de 1	Obsoleta en este momento

Fuente: Elaboración propia.

Se evidenció una percepción generalizada de que la infraestructura es básica, limitada y con deficiencias en conectividad. Los colaboradores mencionaron que, aunque cuentan con equipos informáticos, estos no son suficientes ni están actualizados, y que la inestabilidad de la red afecta la continuidad de las actividades diarias. Algunos destacaron que no existe una red interna robusta ni plataformas que integren la gestión clínica y administrativa.

En la pregunta de la encuesta “¿Qué limitaciones enfrenta en el uso de tecnología en su trabajo diario?”

Tabla 17 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué limitaciones enfrenta en el uso de tecnología en su trabajo diario? (Encuesta abierta).

Encuestado	Área de trabajo	Años de experiencia en CAMO	Respuesta
Encuestado 1	Técnico	más de 6	Desactualización de paquetes de programas, equipo desactualizado
Encuestado 2	Administrativo	más de 6	En el trabajo diario, las principales limitaciones son la conectividad limitada en algunas zonas, la falta de equipos tecnológicos suficientes para todos los colaboradores
Encuestado 3	Administrativo	1 - 3	Por el momento ninguna
Encuestado 4	Administrativo	1 - 3	Inestabilidad de la red.
Encuestado 5	Técnico	1 - 3	La información hay que estar enviando por correo electrónico
Encuestado 6	Administrativo	más de 6	Tenemos un sistema de facturación un tanto deficiente y no se cuenta con una base de datos global de la fundación
Encuestado 7	Técnico	menos de 1	Red inestable
Encuestado 8	Técnico	más de 6	El tiempo de entrega de resultados
Encuestado 9	Médico	menos de 1	Como médico de atención en clínica CAMO no hacemos uso de herramientas tecnológicas
Encuestado 10	Médico	menos de 1	Por el momento ninguna

Fuente: Elaboración propia.

Las respuestas coincidieron en señalar como principales obstáculos la inestabilidad del internet, la falta de programas actualizados, el uso de equipos obsoletos y la ausencia de sistemas de respaldo o seguridad de datos. Esta situación ha llevado a que gran parte del trabajo operativo se realice de forma manual, generando duplicación de tareas y errores de registro.

En la pregunta de la entrevista “¿Qué dificultades ha tenido con la infraestructura tecnológica actual?”

Tabla 18 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué dificultades ha tenido con la infraestructura tecnológica actual? (Entrevista semiestructurada).

Entrevistado	Cargo	Respuesta
Entrevistado 1	Subdirección	Es obsoleta o no se tiene
Entrevistado 2	Programa nutrición	No existe solo se maneja Word Excel
Entrevistado 3	Médico asistencial del programa de Neurocirugía	Ninguna dificultad.
Entrevistado 4	Responsable del Programa de Ortesis y Prótesis	Equipos desactualizado y falta de soporte innovador
Entrevistado 5	Gerente de Servicios de Salud	Internet inestable, falta de computadoras portátiles.
Entrevistado 6	Trabajo social	Falla en el sistema de internet ya que eso nos ocasiona fallas en nuestros controles de citas y otros
Entrevistado 7	Responsable de programa	Son pocas talvez un poco de atraso con lo del sistema por lo que son pocas licencias las que hay activas.
Entrevistado 8	Asistente administrativo Ortesis y Prótesis	Problemas de internet, ya que en ocasiones es inestable.
Entrevistado 9	Técnico en Radiología Medica	Equipo de RX sin funcionamiento actualmente, todas las UPS en mal estado en programas de Corquin a excepción de la UPS del mamógrafo
Entrevistado 10	Responsable programas CAMO Policlínico	Tengo en uso una computadora que presenta fallas y se debe solucionar momentáneamente reiniciando el equipo
Entrevistado 11	Encargada de programas de CCX y USG	súper lenta y redes inestables
Entrevistado 12	Técnico en Rx	Procesos lentos y red inestable
Entrevistado 13	Médico	No he encontrado
Entrevistado 14	Médico en servicio social	No he utilizado tecnología
Entrevistado 15	Médico general	Ninguna por el momento
Entrevistado 16	Dental	Ninguna por el momento

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los entrevistados indicó que la infraestructura existente es obsoleta o insuficiente, limitando el acceso a información en tiempo real y afectando la productividad. Se mencionó también la falta de inversión en mantenimiento de equipos y la carencia de soporte técnico especializado para resolver fallas o incidencias.

Finalmente, en la pregunta de la entrevista “¿Qué limitaciones encuentra en el manejo de expedientes, físicos o digitales?”

Tabla 19 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué limitaciones encuentra en el manejo de expedientes (físicos o digitales)? (Entrevista semiestructurada).

Entrevistado	Cargo	Respuesta
Entrevistado 1	Subdirección	Falta de un sistema informático adecuado para el control de la información
Entrevistado 2	Programa nutrición	En la exportación de datos para otros informes
Entrevistado 3	Médico asistencial del programa de Neurocirugía	En el programa trabajamos con expedientes físicos y base de datos digital, sin problema.
Entrevistado 4	Responsable del Programa de Ortesis y Prótesis	Los expedientes físicos sufren deterioro rápido, en cuanto a los expedientes digitales se dependería de la estabilidad del programa
Entrevistado 5	Gerente de Servicios de Salud	no contamos con un documento en el que se puedan concentrar todos los expedientes de todos los servicios de salud, necesitamos un único expediente del pendiente independientemente del servicio que se le brindó
Entrevistado 6	Trabajo social	No tener el espacio adecuado para los expedientes físicos
Entrevistado 7	Responsable de programa	Cómo estamos en actualización talvez lo que limita es que antes se manejaban en un fólter por apellidos y así cuesta más encontrarlos, pero ya se están modificando.
Entrevistado 8	Asistente administrativo Ortesis y Prótesis	Físicas, posibles pérdidas o deterioro con el paso del tiempo/ digitales que se pueda borrar la base de datos.
Entrevistado 9	Técnico en Radiología Medica	En expedientes físicos hay muchas limitaciones, en expedientes digitales puede haber riesgo de pérdida de datos ante algún problema con el equipo
Entrevistado 10	Responsable programas CAMO Policlínico	No se cuenta con expediente digital y es importante
Entrevistado 11	Encargada de programas de CCX y USG	Falta de equipo PC
Entrevistado 12	Técnico en Rx	Falta de equipo (computadora)
Entrevistado 13	Médico	No he encontrado
Entrevistado 14	Médico en servicio social	Los expedientes físicos se pierden o están mal archivados o incompletos
Entrevistado 15	Médico general	Físicos hay más limitaciones
Entrevistado 16	Dental	A la hora de buscar un expediente sería más rápido en digital

Fuente: Elaboración propia.

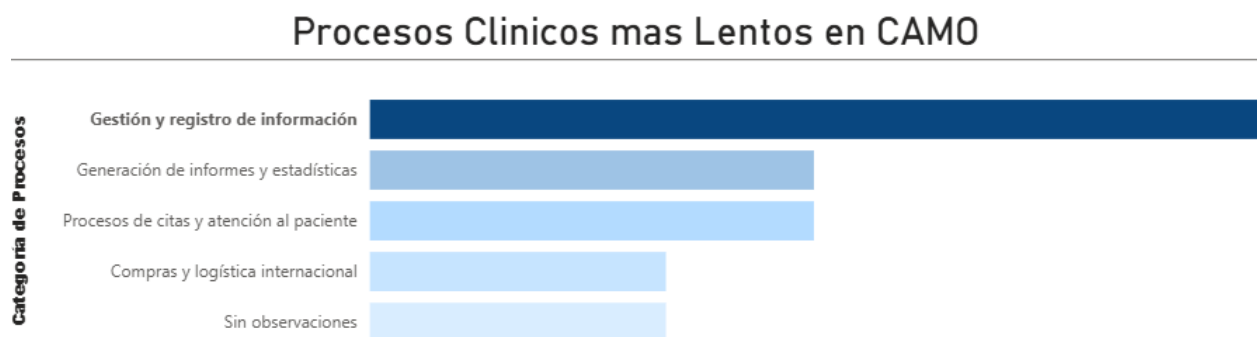
Los colaboradores reportaron dificultades en la conservación y organización de los expedientes físicos, que suelen deteriorarse o extraviarse con facilidad, mientras que los registros digitales se manejan en archivos dispersos y sin integración. Esta situación impide el acceso ágil a la información y retrasa la atención al paciente.

Las respuestas obtenidas reflejan una percepción institucional compartida sobre las limitaciones tecnológicas y de infraestructura: equipos obsoletos, sistemas fragmentados, conectividad inestable y carencia de una plataforma centralizada que unifique los procesos médicos y administrativos de la Fundación CAMO.

4.2.2. Análisis de los resultados sobre las limitaciones tecnológicas e infraestructura en CAMO

Los resultados obtenidos a través de la encuesta abierta y entrevista semiestructurada muestran lo siguiente:

Gráfico 5 Principales categorías identificadas de la pregunta “¿Qué procesos administrativos o clínicos considera más lentos o problemáticos en CAMO?” de la entrevista aplicada



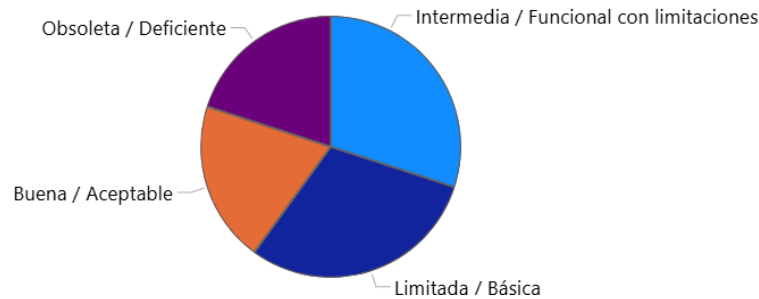
Fuente: Elaboración propia.

En primer lugar, que la principal dificultad tecnológica que enfrenta la Fundación CAMO se relaciona con la falta de un sistema informático integral que permita centralizar la información de pacientes, inventarios y procesos administrativos. La mayoría del personal afirmó que las tareas continúan realizándose mediante archivos físicos o programas básicos como Word y Excel, lo que genera duplicidad de registros y pérdida de información.

En relación con la infraestructura digital, las respuestas a la pregunta “¿Cómo describiría la infraestructura digital con la que cuenta su área de trabajo?”

Gráfico 6 Percepciones sobre la infraestructura digital de la pregunta “¿Cómo describiría la infraestructura digital con la que cuenta su área de trabajo?” de la encuesta aplicada

Percepción de la Infraestructura en las diferentes Áreas



Fuente: Elaboración propia.

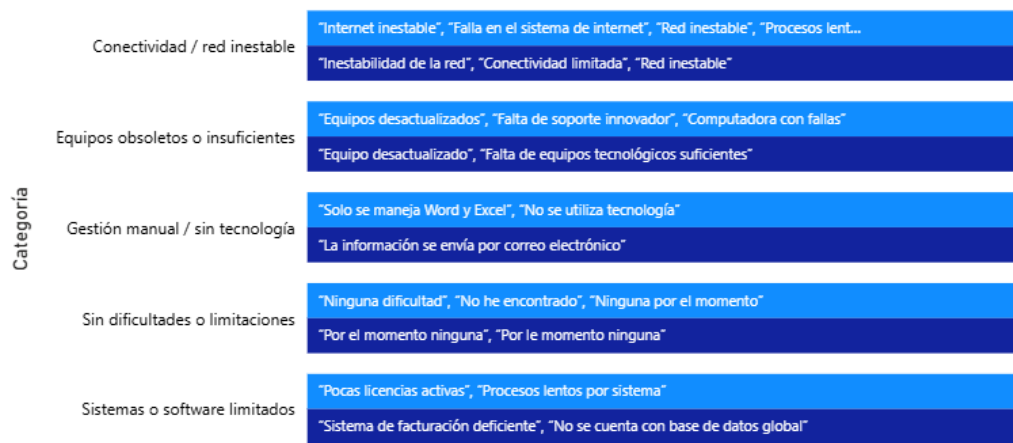
Reflejaron percepciones mayoritariamente negativas. Los participantes señalaron que la infraestructura actual es básica y limitada, carece de conectividad estable y presenta constantes fallas en la red, lo cual interrumpe la comunicación y el flujo de datos entre las diferentes áreas.

Asimismo, en la pregunta “¿Qué limitaciones enfrenta en el uso de tecnología en su trabajo diario?”

Gráfico 7 Principales dificultades y limitaciones tecnológicas relacionadas entre la pregunta “¿Qué dificultades ha tenido con la infraestructura tecnológica actual?” de la entrevista abierta y de la pregunta “¿Qué limitaciones enfrenta en el uso de tecnología en su trabajo diario?” de la encuesta abierta.

Comparativo de Dificultades y Limitaciones Tecnológicas

Pregunta ● 3. Dificultades con la infraestructura tecnológica actual ● 6. Limitaciones en el uso de tecnología diaria

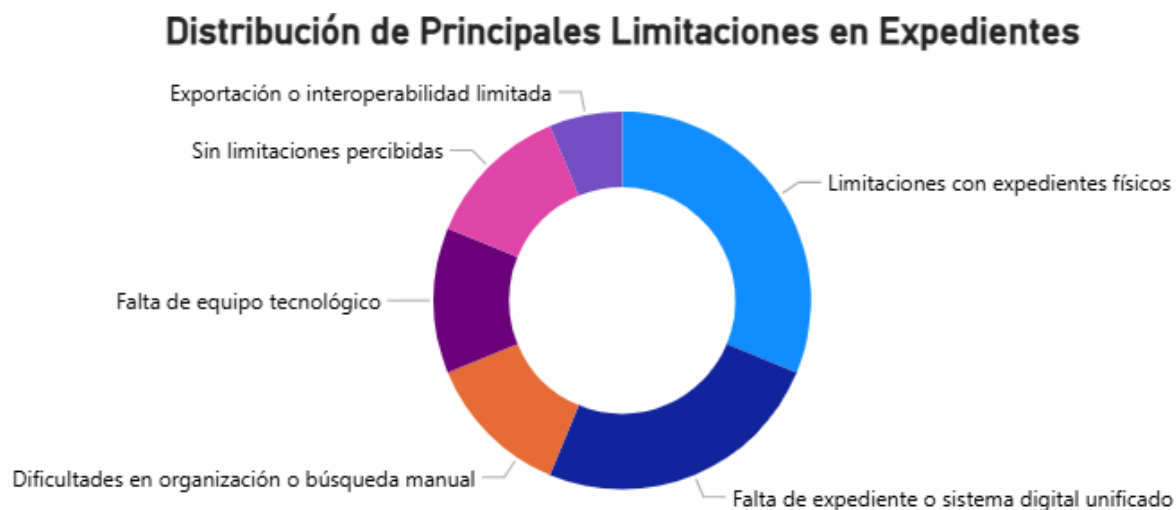


Fuente: Elaboración propia.

El personal mencionó como principales problemas la inestabilidad de la red, el equipo desactualizado y la falta de software especializado, coincidiendo con las respuestas de la entrevista, donde los participantes calificaron la infraestructura tecnológica como obsoleta o inexistente, destacando que los procesos dependen de medios físicos.

De acuerdo con la entrevista, especialmente en la pregunta “¿Qué limitaciones encuentra en el manejo de expedientes?”

Gráfico 8 Frecuencia de las categorías de limitaciones en el manejo de expedientes de la pregunta “¿Qué dificultades ha tenido con la infraestructura tecnológica actual?” de la entrevista abierta.



Fuente: Elaboración propia.

Se identificó una falta de sistema y una escasa inversión en equipamiento y actualización de sistemas. Varios entrevistados también resaltaron la necesidad de mejorar la conectividad, especialmente en las brigadas y zonas rurales donde la cobertura es irregular.

Los resultados muestran una situación tecnológica que limita la eficiencia y calidad del servicio. Las percepciones recogidas en los diferentes instrumentos coinciden en que la Fundación CAMO requiere actualización de equipos, conectividad estable y un sistema digital centralizado para fortalecer la gestión médica y administrativa.

En este análisis de los resultados se evidencia que las limitaciones tecnológicas e infraestructurales representan un factor crítico que afecta la eficiencia operativa de la Fundación, la carencia de sistemas integrados genera retrasos en los procesos clínicos, riesgos en la gestión de datos médicos y mayor carga administrativa para el personal. De acuerdo con las narrativas

recopiladas, la dependencia de medios físicos y la falta de conectividad estable limitan el flujo de información entre departamentos y dificultan la planificación estratégica.

4.2.3. Hallazgos sobre las limitaciones tecnológicas y de infraestructura de CAMO

- Se observa una dependencia significativa de procesos manuales, lo que genera retrasos, duplicidad de datos y pérdida de información clave.
- La infraestructura tecnológica es insuficiente e inestable, especialmente la conectividad, afectando tareas críticas como registros y coordinación entre áreas.
- El personal carece de herramientas digitales esenciales como registro centralizado, inventario digital y generación automática de reportes lo que limita la trazabilidad y la planificación operativa.
- Existen procesos aislados y no estandarizados, lo que limita la integración de información entre programas y departamentos.

4.3. Percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO en la gestión de servicios de salud.

En esta sección se presentan las percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO, a partir de los testimonios recopilados mediante encuesta y entrevista. La información obtenida identificará los niveles de familiaridad tecnológica de los colaboradores, las dificultades que enfrentan en el uso cotidiano de herramientas digitales y las áreas en las que requieren mayor acompañamiento. Asimismo, se evidenciará el interés del personal por fortalecer sus competencias digitales con el fin de mejorar la eficiencia de los procesos asistenciales y administrativos, así como su disposición a adoptar plataformas tecnológicas siempre que estas cuenten con soporte adecuado y se adapten a la realidad operativa de la organización

4.3.1. Descripción de los resultados sobre las percepciones y necesidades de capacitación del personal de CAMO

En la pregunta de la encuesta “¿Qué experiencias ha tenido con capacitaciones digitales en los últimos años?”

Tabla 20 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta “¿Qué experiencias ha tenido con capacitaciones digitales en los últimos años?” (Encuesta abierta).

Encuestado	Área de trabajo	Años de experiencia en CAMO	Respuesta
Encuestado 1	Técnico	más de 6	Mala, solo recibimos capacitaciones que las academias brindan de forma gratis
Encuestado 2	Administrativo	más de 6	Capacitaciones digitales en los últimos años no se han recibido.
Encuestado 3	Administrativo	1 - 3	Solo una experiencia por el momento
Encuestado 4	Administrativo	1 - 3	Básicas, sin profundidad del tema.
Encuestado 5	Técnico	1 - 3	Muy buena experiencia se puede llevar un muy buen manejo digital
Encuestado 6	Administrativo	más de 6	Regular
Encuestado 7	Técnico	menos de 1	Muy pocas
Encuestado 8	Técnico	más de 6	Muy pocas
Encuestado 9	Médico	menos de 1	No he recibido capacitaciones digitales
Encuestado 10	Médico	menos de 1	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

Los participantes indicaron no haber recibido capacitaciones digitales recientes o haber participado únicamente en formaciones básicas ofrecidas de manera externa y sin continuidad. Las respuestas reflejan experiencias limitadas, escaso acceso a formación especializada y ausencia de programas institucionales orientados al fortalecimiento de competencias digitales.

En la pregunta de la encuesta “¿Qué tipo de capacitación cree que sería más útil para adaptarse a una plataforma digital?”

Tabla 21 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué tipo de capacitación cree que sería más útil para adaptarse a una plataforma digital? (Encuesta abierta).

Encuestado	Área de trabajo	Años de experiencia en CAMO	Respuesta
Encuestado 1	Técnico	más de 6	Manejo de IA, manejo de Excel avanzado y generación de reportes
Encuestado 2	Administrativo	más de 6	Sería útil una capacitación práctica y progresiva, combinando teoría con ejercicios aplicados al contexto real del trabajo en salud. Debe incluir manejo de la plataforma, registro de pacientes, generación de reportes, control de

			inventario y medidas de seguridad digital, con soporte continuo para resolver dudas durante la implementación.
Encuestado 3	Administrativo	1 - 3	De entrada, una donde se pueda conocer la funcionalidad de la misma
Encuestado 4	Administrativo	1 - 3	Debe ser multifacética y adaptada a las necesidades de nosotros como personal, una combinación de metodologías sería ideal para cubrir diferentes estilos de aprendizaje y roles dentro del área de trabajo.
Encuestado 5	Técnico	1 - 3	Una capacitación en que se pueda aplicar la practica
Encuestado 6	Administrativo	más de 6	Adquirir un sistema eficiente y recibir la respectiva inducción
Encuestado 7	Técnico	menos de 1	De manera presencia y práctica
Encuestado 8	Técnico	más de 6	De manera presencial y práctica
Encuestado 9	Médico	menos de 1	Capacitación interactiva y demostrativa
Encuestado 10	Médico	menos de 1	Llenado de los diferentes formatos

Fuente: Elaboración propia.

Los colaboradores manifestaron que requieren capacitaciones prácticas, presenciales y progresivas, diseñadas específicamente para las tareas que realizan en su área de trabajo. También señalaron la necesidad de contar con guías claras, acompañamiento técnico continuo y espacios donde puedan practicar el uso de nuevas herramientas hasta dominar su funcionamiento.

La entrevista complementa estos hallazgos. En la pregunta de la entrevista “¿Cómo describiría sus experiencias y necesidades de capacitación para utilizar herramientas digitales en su trabajo?”

Tabla 22 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Cómo describiría sus experiencias y necesidades de capacitación para utilizar herramientas digitales en su trabajo? (Entrevista semiestructurada).

Entrevistado	Cargo	Respuesta
Entrevistado 1	Subdirección	Los sistemas actuales los manejo y conozco.
Entrevistado 2	Programa nutrición	Son necesarias
Entrevistado 3	Médico asistencial del programa de Neurocirugía	Siempre es bueno poder recibir actualizaciones sobre herramientas digitales y de ese modo garantizar un trabajo más eficiente.

Entrevistado 4	Responsable del Programa de Ortesis y Prótesis	Mala, no hay inversión para capacitación de herramientas digitales, solo se reciben cursos que se dan de forma gratuita por las academias.
Entrevistado 5	Gerente de Servicios de Salud	Mi experiencia en el uso de herramientas digitales ha sido progresiva y práctica, enfocada principalmente en las tareas propias de mi puesto. Manejo con soltura herramientas ofimáticas como Word, Excel y PowerPoint, así como plataformas de comunicación y gestión como correo electrónico, WhatsApp, y Google Drive. Sin embargo, considero necesario fortalecer mis competencias en el uso de herramientas digitales más especializadas, como sistemas de gestión de información, bases de datos, hojas de cálculo avanzadas y plataformas colaborativas en línea, con el fin de optimizar los procesos y mejorar la eficiencia en el trabajo diario.
Entrevistado 6	Trabajo social	considero que aún necesito fortalecer mis habilidades en el uso de herramientas digitales más avanzadas, especialmente aquellas relacionadas con la gestión de información, elaboración de reportes y trabajo colaborativo en línea. Recibir capacitación en estas áreas me permitiría mejorar la eficiencia en mis tareas, optimizar los procesos y contribuir de manera más efectiva a los objetivos de la Fundación.
Entrevistado 7	Responsable de programa	Las experiencias son pocas ya que se cuenta con lo básico y lo necesario para cubrir lo que se necesita, pero si es necesario la capacitación para mantenernos actualizados
Entrevistado 8	Asistente administrativo Ortesis y Prótesis	Las capacitaciones brindadas no llevan un seguimiento establecido y en dadas ocasiones las que se brindan no son por mérito de la institución.
Entrevistado 9	Técnico en Radiología Medica	Muy buena experiencia actualmente, pero debe de haber más capacitación constante al innovar
Entrevistado 10	Responsable programas CAMO Policlínico	Han abordado áreas de importancia
Entrevistado 11	Encargada de programas de CCX y USG	Facilidad para sacar datos estadísticos
Entrevistado 12	Técnico en Rx	Llevar de manera ordenada expedientes y datos estadísticos
Entrevistado 13	Médico	Muy buena

Entrevistado 14	Médico en servicio social	No tuve experiencia en capacitación de herramientas tecnológicas, pero la considero necesaria
Entrevistado 15	Médico general	Yo he tenido buenas experiencias
Entrevistado 16	Dental	Se debería implementar más tecnologías y por ende dar capacitación

Fuente: *Elaboración propia.*

Los participantes expresaron que, si bien manejan herramientas básicas como Word, Excel o correo electrónico, requieren una formación más profunda en plataformas especializadas, bases de datos, hojas de cálculo avanzadas y sistemas de gestión digital que permitan automatizar actividades y mejorar la eficiencia.

Asimismo, en la pregunta de la entrevista “¿Qué situaciones le han facilitado o dificultado aprender nuevas tecnologías?”

Tabla 23 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué situaciones le han facilitado o dificultado aprender nuevas tecnologías? (Entrevista semiestructurada).

Entrevistado	Cargo	Respuesta
Entrevistado 1	Subdirección	Me facilitado mi compromiso de mejora continua
Entrevistado 2	Programa nutrición	Presupuesto que no se contempla como programa
Entrevistado 3	Médico asistencial del programa de Neurocirugía	La facilidad de tener herramientas como un celular y en segundos encontrar la información necesaria.
Entrevistado 4	Responsable del Programa de Ortesis y Prótesis	falta de inversión en la parte tecnológica
Entrevistado 5	Gerente de Servicios de Salud	Falta de una persona capacitada que brinde la educación y falta de tiempo disponible.
Entrevistado 6	Trabajo social	Falta de capacitación
Entrevistado 7	Responsable de programa	Considero que talvez el hecho de no tener la oportunidad de conocer cuáles son las nuevas tecnologías nos limita a aprenderlas
Entrevistado 8	Asistente administrativo Ortesis y Prótesis	Medios informativos efectuados por la web.
Entrevistado 9	Técnico en Radiología Medica	Las capacitaciones recibidas han facilitado el uso de nuevas tecnologías
Entrevistado 10	Responsable programas CAMO Policlínico	Se nos ha brindado capacitación sobre equipos y programas usados

Entrevistado 11	Encargada de programas de CCX y USG	Facilidad de aprender rápido, pero se dificulta al poco acceso a recursos ya que no ha una base de datos específicos
Entrevistado 12	Técnico en Rx	El no contar con una base de datos
Entrevistado 13	Médico	Mis estudios
Entrevistado 14	Médico en servicio social	Ninguna, no he tenido experiencia
Entrevistado 15	Médico general	Falta de tiempo
Entrevistado 16	Dental	Ninguna por el momento

Fuente: Elaboración propia.

Los colaboradores mencionaron que la motivación personal y el acceso a recursos tecnológicos facilitan el aprendizaje, mientras que la falta de tiempo, la ausencia de personal que brinde capacitación y la falta de equipos adecuados dificultan el proceso de actualización.

En la pregunta de la encuesta “¿Cómo describiría su disposición para usar nuevas tecnologías en su trabajo?”

Tabla 24 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Cómo describiría su disposición para usar nuevas tecnologías en su trabajo? (Encuesta abierta).

Encuestado	Área de trabajo	Años de experiencia en CAMO	Respuesta
Encuestado 1	Técnico	más de 6	Con una capacitación adecuada, una plataforma y red estable que esta agilice los procesos y evite la duplicación de información estoy dispuesto a la actualización
Encuestado 2	Administrativo	más de 6	Mi disposición es positiva y proactiva, ya que reconozco que el uso de tecnologías digitales mejora la eficiencia y la calidad del servicio. Estoy abierto(a) a aprender nuevas herramientas y adaptarme a sistemas que faciliten la gestión y la atención a los pacientes, siempre que exista capacitación y soporte adecuados.
Encuestado 3	Administrativo	1 - 3	Tengo toda la disposición
Encuestado 4	Administrativo	1 - 3	Positiva, siempre y cuando se enseñe o capacite desde cero para un mejor manejo y funcionalidad de la misma
Encuestado 5	Técnico	1 - 3	Muy buena disposición, ya que se requieren tecnologías innovadoras
Encuestado 6	Administrativo	más de 6	Positiva, soy anuente a los cambios y si estos son para mejorar la eficacia en la atención y servicios mi disponibilidad es total

Encuestado 7	Técnico	menos de 1	Muy a la disposición para aprender nuevas técnicas
Encuestado 8	Técnico	más de 6	Cuando Camo así lo disponga
Encuestado 9	Médico	menos de 1	Estoy dispuesta a adaptarme a nuevas herramientas tecnológicas
Encuestado 10	Médico	menos de 1	Disposición de internet

Fuente: Elaboración propia.

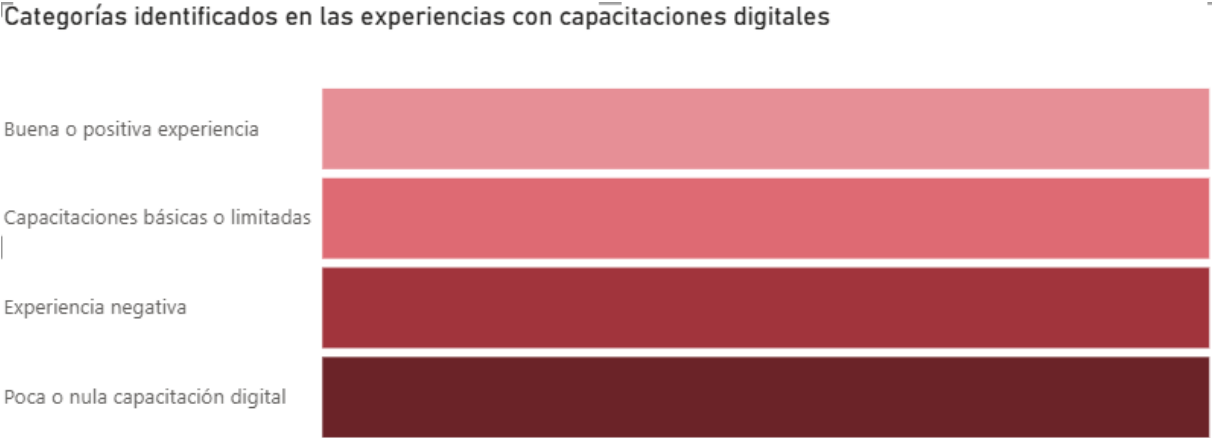
La mayoría describió su disposición como positiva, resaltando que están abiertos a la adopción de nuevas herramientas digitales siempre que se cuente con la capacitación adecuada y con una infraestructura estable que permita utilizarlas de manera eficiente.

Finalmente, las respuestas recopiladas en ambos instrumentos muestran que el personal de la Fundación CAMO presenta una alta motivación y apertura al aprendizaje, pero requiere de un plan estructurado de capacitación digital, adecuado a sus funciones, nivel de alfabetización digital y necesidades operativas.

4.3.2. Análisis de los resultados sobre las percepciones y necesidades de capacitación del personal de CAMO

Los resultados reflejados en la pregunta “¿Qué experiencias ha tenido con capacitaciones digitales en los últimos años?”

Gráfico 9 Distribución de experiencias con capacidades digitales de la pregunta “¿Qué experiencias ha tenido con capacitaciones digitales en los últimos años?” de la encuesta aplicada.



Fuente: Elaboración propia.

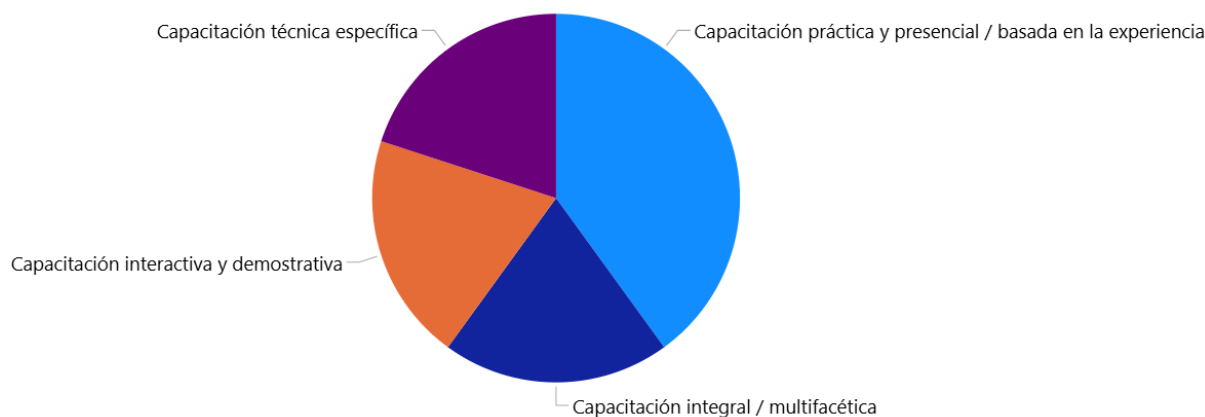
Muestran que la mayoría de los colaboradores indicó no haber recibido formación reciente o haber participado únicamente en capacitaciones externas ofrecidas por instituciones

académicas de manera gratuita y que la capacitación digital dentro de la Fundación CAMO es limitada y poco sistemática.

En cuanto a la pregunta “¿Qué tipo de capacitación cree que sería más útil para adaptarse a una plataforma digital?”

Gráfico 10 Distribución de tipos de capacitación más útiles para adaptarse a una plataforma digital de la pregunta “¿Qué tipo de capacitación cree que sería más útil para adaptarse a una plataforma digital?” de la encuesta aplicada.

Tipo de Capacitación más Útil para Adaptarse a una Plataforma Digital



Fuente: Elaboración propia.

Los participantes manifestaron preferencia por capacitaciones prácticas, presenciales y progresivas, combinando teoría con ejercicios aplicados al entorno real de trabajo. Asimismo, se enfatizó la necesidad de un acompañamiento continuo durante el proceso de adopción tecnológica.

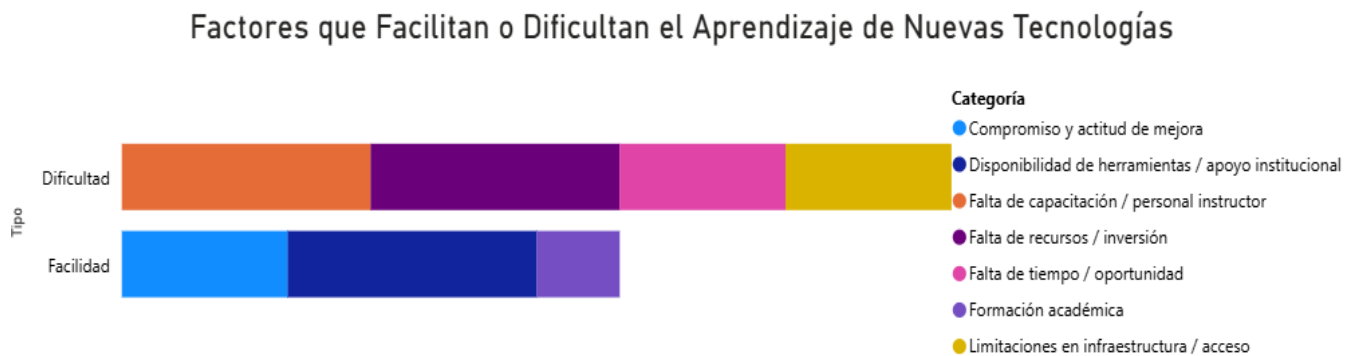
La entrevista, particularmente en las preguntas “¿Cómo describiría sus experiencias y necesidades de capacitación para utilizar herramientas digitales en su trabajo?” y “¿Qué situaciones le han facilitado o dificultado aprender nuevas tecnologías?”

Gráfico 11 Distribución de experiencias y necesidades de capacitación digital captadas en la pregunta “¿Cómo describiría sus experiencias y necesidades de capacitación para utilizar herramientas digitales en su trabajo?” de la entrevista abierta.



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 12 Factores que facilitan y dificultan el aprendizaje de nuevas tecnologías captadas en la pregunta “¿Qué situaciones le han facilitado o dificultado aprender nuevas tecnologías?” de la entrevista abierta.

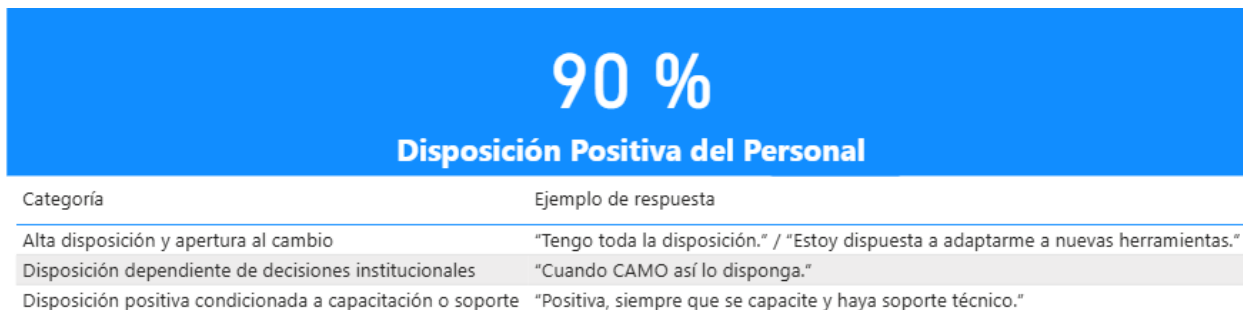


Fuente: Elaboración propia.

Evidencian que el personal tiene una actitud positiva hacia la actualización tecnológica, pero carece de espacios institucionales formales de aprendizaje digital. La falta de tiempo, recursos y personal especializado fueron señaladas como barreras recurrentes.

Por otra parte, la pregunta “¿Cómo describiría su disposición para usar nuevas tecnologías en su trabajo?”

Tabla 25 Matriz y porcentaje de disposición del personal hacia el uso de nuevas tecnologías obtenidas de la pregunta “¿Cómo describiría su disposición para usar nuevas tecnologías en su trabajo?” (Encuesta abierta).



Fuente: Elaboración propia.

Mostró una alta apertura al cambio. Los encuestados afirmaron estar dispuestos a aprender y utilizar nuevas herramientas siempre que se les brinde capacitación adecuada y una infraestructura estable.

El análisis evidencia que tanto en la encuesta como en la entrevista se resaltó la importancia de contar con un plan institucional de formación digital, adaptado a los distintos niveles de conocimiento del personal y enfocado en el uso eficiente de plataformas de gestión de pacientes, generación de reportes, control de inventarios y seguridad informática y que la Fundación CAMO cuenta con personal motivado, pero poco capacitado digitalmente, lo que genera una brecha entre el potencial humano y la infraestructura tecnológica, la carencia de programas de formación sistemáticos limita la adopción efectiva de nuevas herramientas y genera resistencia al cambio en ciertos casos.

4.3.3 Hallazgos sobre percepciones, experiencias y necesidades de capacitación del personal

- El personal percibe que las tecnologías digitales serían útiles para agilizar su trabajo, pero reconoce carecer de la formación necesaria y expresa preocupación por la complejidad inicial de nuevas herramientas.

- Las experiencias previas con herramientas digitales han sido inconsistentes y, en algunos casos, dependientes de soluciones improvisadas, evidenciando la falta de protocolos digitales estandarizados en procesos críticos.
- El personal identifica necesidades urgentes en manejo de registros clínicos digitales y reportes, junto con necesidades emergentes como analítica básica, telemedicina e interoperabilidad, las cuales se ven afectadas por falta de tiempo, alta carga laboral y problemas de conectividad.
- La capacitación digital no está sistematizada y depende del liderazgo de cada área; además, existe la percepción de que los procesos de digitalización son iniciativas externas y no parte de una estrategia interna consolidada.
- Se identificó la oportunidad de crear un plan de capacitación digital continuo y una academia interna, que permita implementar nuevas tecnologías con acompañamiento progresivo y sostenido.

4.4 Tecnologías y arquitectura de software más adecuadas para el diseño y desarrollo del prototipo digital de la Fundación CAMO.

Para este objetivo se realizó una revisión documental, el cual consistió en la revisión de documentación técnica, guías de buenas prácticas de desarrollo, manuales de tecnologías de software, estándares de arquitectura y literatura relacionada con sistemas de información aplicados al sector salud.

El proceso se validó mediante una verificación interna de coherencia, en la cual se compararon los requerimientos identificados en los Objetivos 1 y 2 con las características técnicas de las tecnologías disponibles, esto permitió asegurar que la elección de tecnologías y arquitectura fuera alineada a las restricciones reales de la Fundación CAMO: recursos limitados, conectividad inestable, procesos manuales, falta de integración entre programas y ausencia de sistemas centralizados.

En este objetivo no hubo participación humana, sino que las participaciones de este objetivo corresponden a fuentes documentales y técnicas, como documentación oficial de tecnologías como .NET, C#, ASP.NET Core, Entity Framework Core, React y PostgreSQL, Requerimientos funcionales y no funcionales derivados del diagnóstico institucional, Estándares

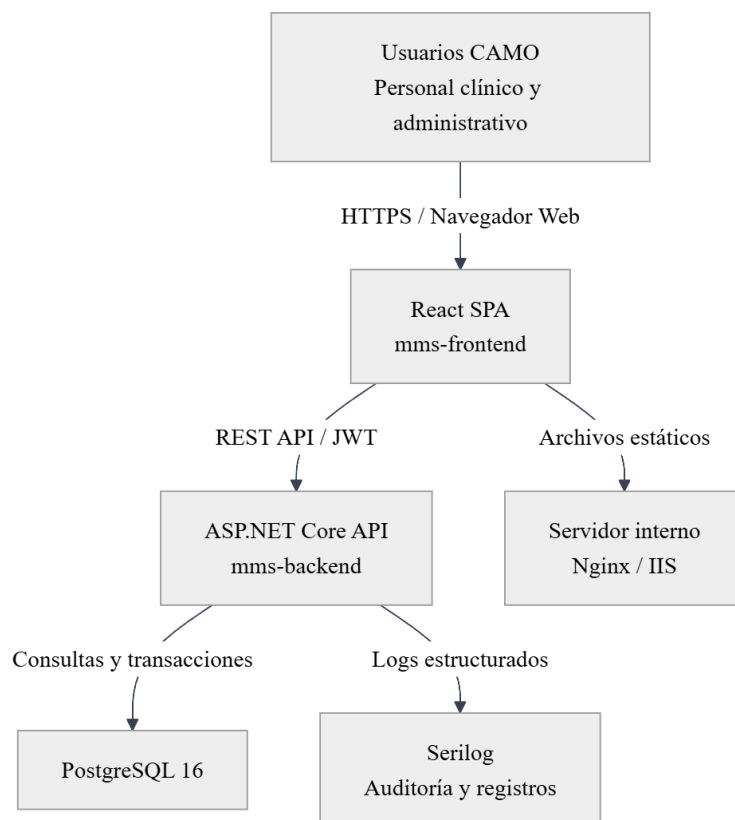
de calidad, seguridad digital y buenas prácticas para el manejo de datos sensibles en entornos de salud.

4.4.1 Descripción de los resultados sobre la selección tecnológica para la plataforma digital de CAMO

Los resultados a describir a continuación técnica permitirán identificar un conjunto de tecnologías que satisfacen las necesidades operativas y estructurales de la Fundación CAMO. La selección se centró en herramientas robustas, ampliamente adoptadas en el sector productivo y sostenibles en contextos donde los recursos técnicos y financieros son limitados. La decisión final se fundamenta en tres dimensiones principales: seguridad, escalabilidad y viabilidad operativa, procurando un balance adecuado entre desempeño técnico y capacidad de implementación real en la institución.

La Figura 8 ilustra la arquitectura lógica general del sistema, mostrando la relación entre los usuarios finales, la aplicación Frontend, la API de Backend y la base de datos.

Figura 8 Arquitectura general del prototipo MMS.

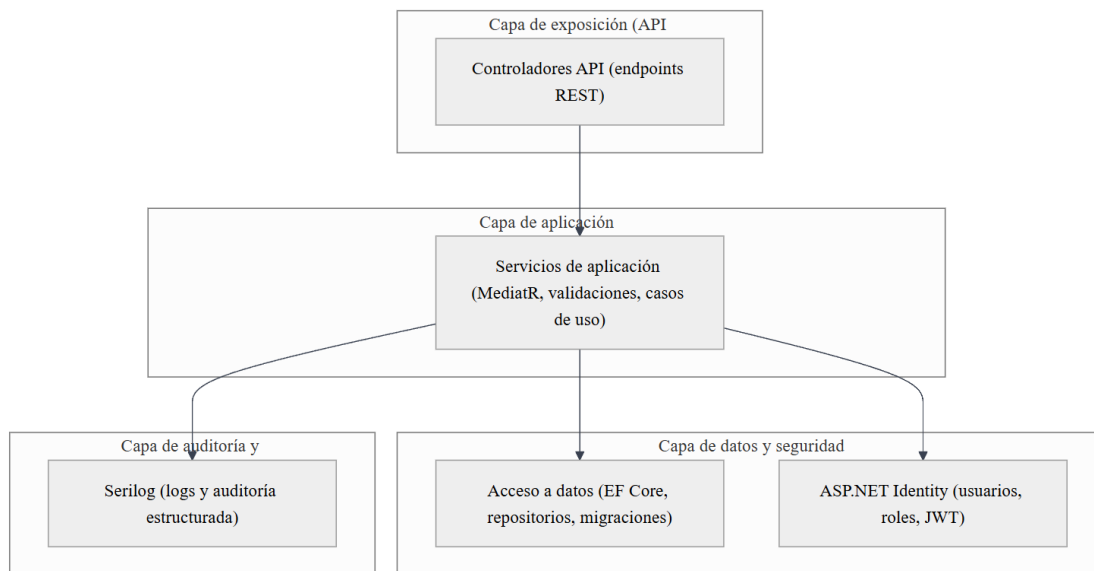


Fuente: Elaboración propia

La arquitectura del prototipo estima un enfoque de monolito modular en el Backend y una aplicación de una sola página (SPA) en el Frontend, lo que proporciona una estructura organizada y eficiente sin la complejidad operativa de los microservicios. En este esquema, el usuario interactúa desde el navegador con la SPA desarrollada en React, la cual se comunica mediante solicitudes HTTPS con la API REST en ASP.NET Core, encargada de orquestar la lógica de negocio, validar operaciones y gestionar la persistencia en PostgreSQL. Además, los eventos relevantes del sistema se registran mediante Serilog, permitiendo un monitoreo estructurado y una auditoría confiable del funcionamiento general del prototipo.

En la Figura 3 se presenta una vista de componentes del Backend, donde se distinguen las capas de controladores (API), servicios de aplicación, acceso a datos mediante Entity Framework Core, módulo de identidad y mecanismo de auditoría. Esta separación favorece la mantenibilidad y permite realizar cambios localizados en una capa sin impactar de forma directa a las demás.

Figura 9 Componentes principales de la capa Backend del MMS.



Fuente: Elaboración propia.

La capa de Backend del prototipo se desarrollará utilizando .NET 8 y ASP.NET Core, tecnologías que ofrecen estabilidad, soporte de largo plazo y un desempeño adecuado para la construcción de APIs modernas. La integración permite manejar dependencias, middleware, seguridad y flujo de datos sin requerir múltiples librerías externas, lo que facilita el mantenimiento y mejora la confiabilidad del sistema. Para la gestión de acceso y protección de información sensible se incorporó ASP.NET Identity, que asegura el control de usuarios, roles y

permisos. Asimismo, se empleó Entity Framework Core con migraciones versionadas, lo que permite administrar la evolución del modelo de datos de manera consistente y trazable. Desde la perspectiva operativa, este stack tecnológico funciona eficientemente incluso en servidores de capacidad moderada, condición alineada con las limitaciones de infraestructura de la Fundación CAMO. Además, su compatibilidad con contenedores y su facilidad para exponer servicios RESTFULL garantizan que el Backend pueda integrarse en el futuro con aplicaciones móviles, módulos adicionales o sistemas de organizaciones aliadas sin requerir rediseños profundos.

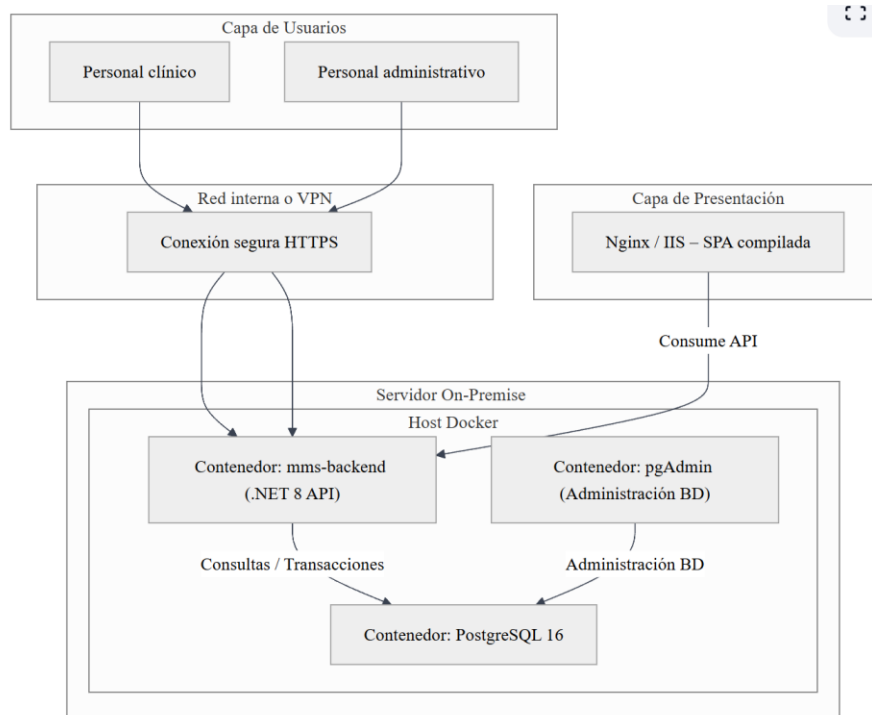
El Frontend del prototipo utilizara React 18, TypeScript, Vite y Tailwind CSS, un conjunto tecnológico que permite construir interfaces web modernas, rápidas y altamente interactivas bajo el enfoque SPA (Single Page Application). React facilita la creación de vistas dinámicas y formularios complejos, esenciales para el registro de pacientes, evaluaciones socioeconómicas y movimientos de inventario. TypeScript aporta tipado estático, lo que reduce errores y mejora la mantenibilidad del código a largo plazo, especialmente relevante cuando distintas personas puedan trabajar en la evolución del sistema. Vite optimiza el entorno de desarrollo y acelera la compilación, mientras que Tailwind CSS permite crear interfaces ligeras, consistentes y de carga rápida. Adicionalmente, herramientas como React Hook Form y React Query mejoran la validación de datos y la sincronización con el Backend, incluso ante conectividad inestable.

Para la gestión y almacenamiento de la información del prototipo, PostgreSQL 16 como sistema de gestión de bases de datos relacionales destaca por su estabilidad comprobada, su estricto cumplimiento de las propiedades ACID y su modelo de licenciamiento abierto, que reduce el costo total de propiedad al no requerir pagos por licencias o instancias. Esta base de datos resulta especialmente adecuada para sistemas como el prototipo a plantear, que deben manejar estructuras altamente relacionadas pacientes, citas, servicios, inventario y evaluaciones socioeconómicas garantizando consistencia transaccional y confiabilidad. Su integración con Entity Framework Core, mediante convenciones de nombrado compatibles, permite mantener coherencia entre el modelo de dominio del sistema y el esquema físico de la base de datos, facilitando la evolución controlada mediante migraciones versionadas. Este mecanismo, gestionado a través de herramientas de control de código, reduce riesgos en procesos de actualización y simplifica tareas de mantenimiento y recuperación ante fallos, fortaleciendo la estabilidad operativa del sistema a largo plazo.

La infraestructura de despliegue del prototipo se considera mediante contenedores Docker para la API, la base de datos PostgreSQL y la herramienta de administración pgAdmin, con el propósito de garantizar entornos reproducibles, portables y aislados que puedan ejecutarse tanto en servidores locales de la Fundación CAMO como en futuras infraestructuras en la nube. La contención disminuye la dependencia de configuraciones específicas del sistema operativo y simplifica la automatización de procesos de despliegue y actualización. Desde la perspectiva de gestión tecnológica, Docker ofrece un equilibrio adecuado entre simplicidad y robustez, permitiendo una adopción progresiva hacia arquitecturas más avanzadas sin requerir de inmediato orquestadores como Kubernetes. Además, el uso de Docker Compose para definir y empaquetar la API y la base de datos en un único archivo facilita la documentación técnica, acelera la puesta en marcha en nuevos entornos y reduce riesgos operativos durante la instalación y mantenimiento del prototipo.

La Figura 9 representa el despliegue del prototipo MMS sobre la infraestructura interna de la Fundación CAMO. En esta vista se observa el servidor físico que actúa como host de contenedores, los servicios empaquetados en Docker (API, PostgreSQL y pgAdmin) y la relación con los usuarios internos que acceden a través de la red local o mediante VPN.

Figura 10 Despliegue del prototipo MMS en infraestructura interna con Docker.



Fuente: Elaboración propia.

La seguridad constituye un componente transversal en el diseño del prototipo y se aborda mediante un conjunto de mecanismos complementarios que garantizan la protección de la información clínica y administrativa. El sistema necesita autenticación basada en tokens JWT, gestión de roles y políticas de autorización aplicadas directamente sobre los EndPoints de la API, lo que permite controlar de manera precisa los permisos de acceso. Además, incorpora validación rigurosa de datos tanto en el FrontEnd como en el BackEnd y aplica restricciones CORS que limitan el consumo de la API únicamente a orígenes autorizados. Para asegurar la trazabilidad, se emplea Serilog como herramienta de auditoría, registrando eventos críticos como inicios de sesión, modificaciones en datos clínicos y operaciones sobre inventario. Estos elementos no solo mitigan riesgos de acceso no autorizado o manipulación indebida de la información, sino que también generan evidencia verificable para procesos de revisión interna y auditorías externas. En un entorno de salud, donde los datos son altamente sensibles, contar con un sistema que permita identificar quién realizó cada acción y en qué momento resulta indispensable para la transparencia, la responsabilidad institucional y la continuidad operativa.

Para la gestión del ciclo de vida del prototipo se considera el uso de repositorios Git y pipelines de integración continua (CI) y entrega continua (CD), basados en plataformas como GitHub Actions o ejecutores internos. Estas herramientas permiten automatizar compilaciones y pruebas, detectar errores de integración de manera temprana y mantener un historial trazable de cambios en el código y en los scripts de despliegue. Desde la gestión tecnológica, la adopción de CI/CD reduce el riesgo de errores manuales en despliegues, mejora la calidad del software entregado y facilita la reproducibilidad de las versiones del sistema en distintos entornos.

El prototipo contemplaría un conjunto de librerías y APIs específicas que complementan los frameworks principales. En la capa de presentación se destacan React Router para la navegación, React Hook Form para la gestión y validación de formularios, React Query para el manejo eficiente del estado remoto y Axios para el consumo de la API REST. En el backend, se emplean MediatR para la orquestación de casos de uso y el desacoplamiento de la lógica de negocio, FluentValidation para la validación estructurada de reglas de negocio, Serilog para el registro estructurado de eventos y Swagger/OpenAPI para la documentación viva de la API. La selección de estas librerías responde a criterios de madurez, amplia comunidad de usuarios, documentación disponible y compatibilidad comprobada con el stack principal.

Los flujos de información implementados en el prototipo se alinean con los procesos operativos de la Fundación CAMO. Entre los más relevantes se encuentran:

- La autenticación y control de acceso a través de credenciales y roles;
- La gestión de usuarios administrativos y clínicos;
- El registro y actualización de datos de pacientes;
- La programación y seguimiento de citas y servicios clínicos;
- La administración del inventario de insumos médicos;
- La captura y análisis de información socioeconómica.

Cada uno de estos flujos implica una interacción estructurada entre el Frontend y el Backend. El usuario ingresa datos mediante formularios validados en la interfaz React, posteriormente, la información se envía a la API, donde se aplican nuevas validaciones, se ejecutan las reglas de negocio pertinentes y, finalmente, se persiste en la base de datos, registrando en paralelo los eventos relevantes en el sistema de logs. Este diseño refuerza la calidad de los datos y permite reconstruir acciones en caso de incidentes o inconsistencias.

4.4.2 Análisis de los resultados sobre la selección tecnológica para la plataforma digital de CAMO

En la fase de diseño se consideraron dos opciones principales para la capa de presentación: React y Angular. Si bien ambos frameworks son ampliamente utilizados, presentan diferencias relevantes para el contexto específico del prototipo. Angular ofrece una estructura más rígida y una serie de componentes integrados de forma nativa, lo cual puede ser ventajoso en proyectos de gran escala con equipos numerosos. No obstante, esta misma rigidez se traduce en una curva de aprendizaje más pronunciada y en una mayor complejidad inicial.

En contraste, React ofrece un enfoque más flexible y una menor curva de entrada para desarrolladores que ya manejan JavaScript o TypeScript. Su ecosistema permite seleccionar librerías específicas para cada necesidad (enrutamiento, manejo de formularios, gestión de estados remotos, etc.), ajustándose mejor a un equipo mixto y a las necesidades de un prototipo con recursos limitados. Adicionalmente, el tamaño del paquete final generado por React tiende a ser menor, aspecto relevante en escenarios donde los usuarios pueden disponer de conexiones de baja velocidad.

Tabla 26 Frontend: React vs. Angular

Criterio	React (elegido)	Angular
Costo	Ecosistema libre; hosting estático económico	Libre, pero requiere servidores más robustos para builds
Escalabilidad	Componentes ligeros y librerías a la medida	Estructura más pesada pero muy completa
Curva de aprendizaje	Baja para equipo mixto y voluntarios	Mayor por su tipado fuerte y RxJS
Comunidad/sopORTE	Muy amplia y actualizada	Amplia, pero con ciclos más rígidos
Seguridad	Buen soporte de JWT y validaciones del lado del cliente	Similar, pero con más configuración inicial

Fuente: *Elaboración propia.*

Para la capa de servicio también se evaluó la posibilidad de utilizar Node.js. Esta plataforma presenta ventajas en términos de uniformidad de lenguaje (JavaScript tanto en Frontend como en Backend) y una gran variedad de frameworks disponibles. Sin embargo, esta diversidad también conlleva un mayor nivel de fragmentación del ecosistema y la necesidad de invertir tiempo en la selección y evaluación de múltiples librerías para cubrir aspectos críticos como la autenticación, la autorización y el acceso a datos.

En cambio, el uso de .NET 8 y ASP.NET Core proporciona soluciones integradas y de probada madurez para estas funcionalidades, lo que reduce el riesgo de depender de proyectos comunitarios que podrían quedar discontinuados. Adicionalmente, el equipo técnico vinculado al proyecto ya contaba con experiencia previa en C# y tecnologías afines, factor que disminuye el tiempo de aprendizaje y facilita la transferencia de conocimientos dentro de la organización.

Tabla 27 Backend: .NET 8 vs Node.js

Criterio	.NET 8 (elegido)	Node.js
Costo	SDK libre, buen rendimiento en un solo nodo	Libre; requiere más tuning para CPU-bound
Escalabilidad	Excelente rendimiento en APIs REST, fácil contenerización	Muy flexible, pero depende de paquetes externos para identidad
Curva de aprendizaje	El equipo ya conoce C#	Menor curva de aprendizaje
Comunidad/sopORTE	Amplia, soporte LTS claro	Amplia, pero con más fragmentación de librerías

Seguridad	Middlewares maduros, parches rápidos	Depende de dependencia escogida, más riesgo de paquetes abandonados
------------------	--------------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista arquitectónico se analizaron tres enfoques principales: microservicios, arquitecturas serverless y monolito modular. Cada uno de ellos presenta ventajas y desventajas en términos de complejidad, costos, escalabilidad y requisitos de operación.

Las arquitecturas basadas en microservicios permiten escalar de manera independiente cada componente del sistema, pero exigen una infraestructura más compleja, orquestadores como Kubernetes, estrategias sofisticadas de despliegue y un conjunto de herramientas adicionales para la observabilidad y el manejo de fallos. En el contexto de la Fundación CAMO, donde los recursos humanos y financieros para infraestructura avanzada son limitados, adoptar una arquitectura de microservicios desde la fase de prototipo hubiera resultado sobredimensionado y poco sostenible.

Las arquitecturas serverless, por su parte, ofrecen ventajas en términos de auto escalamiento y pago por uso, pero introducen una fuerte dependencia de proveedores de nube pública y potenciales problemas de latencia cuando se requiere acceder a bases de datos alojadas on-premise. Además, la adopción de este enfoque puede dificultar la trazabilidad fina de las transacciones y elevar la complejidad de las pruebas integrales, lo cual no se consideró apropiado para el estadio actual del proyecto.

En contraste, el enfoque de monolito modular seleccionado para el prototipo MMS proporciona una base sólida y suficientemente estructurada, con una complejidad manejable por el equipo técnico disponible. La separación de capas (API, servicios de aplicación, acceso a datos, auditoría) permite mantener un grado razonable de modularidad sin requerir orquestación avanzada ni infraestructura adicional. Este enfoque es coherente con una estrategia de evolución progresiva, que podría, en el futuro, identificar módulos candidatos a ser extraídos como servicios independientes si la demanda o el contexto organizacional así lo requieren.

Desde la perspectiva de riesgos técnicos, la decisión de evitar arquitecturas de microservicios y modelos serverless en la fase de prototipo reduce la exposición a problemas de orquestación, observabilidad distribuida y dependencia de proveedores de nube. No obstante, se reconoce el riesgo de concentración de funcionalidades en un único despliegue monolítico; este

riesgo se mitiga mediante una modularización interna clara y prácticas de pruebas y despliegue controladas.

En términos de mantenibilidad, la separación en capas (exposición, aplicación, datos, auditoría) y el uso de patrones como Mediator contribuyen a que el código sea más legible y extensible. La utilización de herramientas de control de versiones y migraciones de base de datos versionadas refuerza esta mantenibilidad, al permitir aplicar cambios controlados y reversibles a lo largo del tiempo.

4.4.3 Hallazgos sobre tecnologías, arquitectura y criterios técnicos evaluados

- Las tecnologías seleccionadas (.NET 8, React, PostgreSQL y Docker) ofrecen un balance óptimo entre costo, escalabilidad y facilidad de mantenimiento para CAMO.
- Un monolito modular resulta más adecuado que microservicios, dadas las capacidades actuales del personal y la infraestructura limitada.
- Se identificó que la compatibilidad con contenedores permitirá una puesta en marcha más rápida y controlada en distintos entornos.
- La arquitectura propuesta cubre los requisitos principales y permite crecer hacia sistemas más complejos sin rehacer la solución.

4.5 Funcionalidades requeridas para el prototipo de plataforma digital en la gestión de servicios de CAMO

Con base en las limitaciones identificadas en la infraestructura tecnológica actual y las percepciones del personal respecto al uso de herramientas digitales, esta sección presenta las funcionalidades clave que debe incorporar el prototipo de plataforma digital. Los resultados permiten reconocer las áreas de mayor impacto para la gestión de servicios médicos y administrativos de CAMO. Los resultados mostrarán la necesidad de integrar módulos que faciliten el registro clínico, el seguimiento asistencial, la planificación operativa y la consulta de información, priorizando funcionalidades que mejoren la eficiencia del trabajo cotidiano, reduzcan la duplicidad de tareas y aseguren la disponibilidad de datos en entornos centralizados.

Es importante resaltar que para el cumplimiento de este objetivo se realizó un análisis documental realizado al “Protocolo para la elaboración de la base de datos para control de

estadísticos, trabajo social, expedientes, citas y recetas” compartido por la fundación en el cual se identifican diferentes funcionalidades y requerimientos que debe poseer el prototipo.

4.5.1 Descripción de los resultados sobre las funcionalidades requeridas para el prototipo digital

Primeramente, nuestros resultados muestran las funcionalidades prioritarias que el prototipo debe incluir. En la pregunta de la encuesta “¿Qué funcionalidades considera más importantes en una plataforma digital de salud?”

Tabla 28 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Cómo describiría su disposición para usar nuevas tecnologías en su trabajo? (Encuesta abierta).

Encuestado	Área de trabajo	Años de experiencia en CAMO	Respuesta
Encuestado 1	Técnico	más de 6	Con una capacitación adecuada, una plataforma y red estable que esta agilice los procesos y evite la duplicación de información estoy dispuesto a la actualización
Encuestado 2	Administrativo	más de 6	Mi disposición es positiva y proactiva, ya que reconozco que el uso de tecnologías digitales mejora la eficiencia y la calidad del servicio. Estoy abierto(a) a aprender nuevas herramientas y adaptarme a sistemas que faciliten la gestión y la atención a los pacientes, siempre que exista capacitación y soporte adecuados.
Encuestado 3	Administrativo	1 - 3	Tengo toda la disposición
Encuestado 4	Administrativo	1 - 3	Positiva, siempre y cuando se enseñe o capacite desde cero para un mejor manejo y funcionalidad de la misma
Encuestado 5	Técnico	1 - 3	Muy buena disposición, ya que se requieren tecnologías innovadoras
Encuestado 6	Administrativo	más de 6	Positiva, soy anuente a los cambios y si estos son para mejorar la eficacia en la atención y servicios mi disponibilidad es total
Encuestado 7	Técnico	menos de 1	Muy a la disposición para aprender nuevas técnicas
Encuestado 8	Técnico	más de 6	Cuando Camo así lo disponga
Encuestado 9	Médico	menos de 1	Estoy dispuesta a adaptarme a nuevas herramientas tecnológicas
Encuestado 10	Médico	menos de 1	Disposición de internet

Fuente: Elaboración propia.

Los participantes mencionaron recurrentemente la necesidad de un expediente clínico, un módulo de control de citas, gestión de inventarios, supervisión de brigadas médicas y generación de reportes automáticos.

Asimismo, en la pregunta de la encuesta “¿Qué sugerencias tendría para mejorar la gestión digital en CAMO?”

Tabla 29 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué sugerencias tendría para mejorar la gestión digital en CAMO? (Encuesta abierta).

Encuestado	Área de trabajo	Años de experiencia en CAMO	Respuesta
Encuestado 1	Técnico	más de 6	Inversión, actualización en tecnología
Encuestado 2	Administrativo	más de 6	Implementar un sistema integrado de gestión de pacientes y brigadas que centralice la información. Brindar capacitación continua y soporte técnico para todos los colaboradores. Asegurar acceso a equipos y conectividad confiable, especialmente en brigadas y zonas rurales. Automatizar reportes y estadísticas para facilitar la toma de decisiones. Fomentar una cultura digital que promueva el uso responsable y eficiente de las herramientas tecnológicas.
Encuestado 3	Administrativo	1 - 3	Implementar nuevas tecnologías que faciliten el a servicio que brindamos
Encuestado 4	Administrativo	1 - 3	Optar por una plataforma o herramientas que sean factibles de usar y ofrecer capacitación personalizada para un mejor funcionamiento dentro del entorno laboral.
Encuestado 5	Técnico	1 - 3	Tener más supervisión, e innovar constantemente
Encuestado 6	Administrativo	más de 6	Adquirir programas o sistemas aptos para digitalizar nuestras atenciones
Encuestado 7	Técnico	menos de 1	tener una red más estable
Encuestado 8	Técnico	más de 6	Más captación e implementación de plataforma digital

Encuestado 9	Médico	menos de 1	Creación de una plataforma virtual de archivo de expedientes médicos
Encuestado 10	Médico	menos de 1	Rápida la respuesta

Fuente: Elaboración propia.

Los colaboradores enfatizaron la importancia de contar con un sistema que permita acceso rápido a la información, automatización de procesos, integración entre áreas y disponibilidad de herramientas que eviten la duplicación de datos.

En la entrevista, la pregunta “¿Qué funcionalidades debería tener una plataforma digital para apoyar mejor su trabajo?”

Tabla 30 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué funcionalidades debería tener una plataforma digital para apoyar mejor su trabajo? (Entrevista estructurada).

Entrevistado	Cargo	Respuesta
Entrevistado 1	Subdirección	CRM para control y manejo de donantes
Entrevistado 2	Programa nutrición	Que se acople al expediente nutricional los datos con los que trabajo
Entrevistado 3	Médico asistencial del programa de Neurocirugía	En la consulta externa de neurocirugía si sería importante tener una computadora con el software de rayos x. Nos facilitaría mucho por qué trabajamos solo con rayos x digitales.
Entrevistado 4	Responsable del Programa de Ortesis y Prótesis	Estabilidad, intuitiva y actualizable
Entrevistado 5	Gerente de Servicios de Salud	1- Gestión de expedientes y registros digitales de pacientes, beneficiarios o actividades, con acceso seguro y controlado. 2-Base de datos centralizada, que permita la consulta rápida de información y la generación de reportes estadísticos.
Entrevistado 6	Trabajo social	Una plataforma digital que apoye mejor mi trabajo debería contar con funcionalidades que faciliten la organización, la comunicación y el manejo eficiente de la información: permitir almacenar y actualizar datos de pacientes, ofrecer un calendario y recordatorios automáticos para planificar actividades, citas-contar con opciones para crear informes estadísticos de manera rápida
Entrevistado 7	Responsable de programa	Considero que sería genial contar con una plataforma que cuente con todo lo necesario en una sola, ejemplo facturación, manejo de citas, expediente,

		información del paciente. etc. algo donde uno pueda encontrar todo un historial sin tener que acceder a otra plataforma
Entrevistado 8	Asistente administrativo Ortesis y Prótesis	Gestión de recursos que facilite el proceso, y Adaptabilidad La capacidad de que la plataforma se adapte a las necesidades específicas de CAMO.
Entrevistado 9	Técnico en Radiología Médica	Fácil acceso
Entrevistado 10	Responsable programas Camo Policlínico	Debería haber un sistema unificado para todos los pacientes atendidos en los diferentes programas de la fundación
Entrevistado 11	Encargada de programas de CCX y USG	Estar en idioma español
Entrevistado 12	Técnico en Rx	Que sus funciones puedan estar en idioma español
Entrevistado 13	Médico	Antecedentes clínicos
Entrevistado 14	Médico en servicio social	Una plataforma digital que permita el acceso rápido a expedientes virtuales completos y editables en citas de seguimiento
Entrevistado 15	Médico general	Compresible para todos
Entrevistado 16	Dental	Expedientes clínicos digitales en la computadora haciendo uso de algún programa

Fuente: Elaboración propia.

Reveló necesidades específicas, como disponer de un único expediente por paciente, registros fotográficos de procedimientos, formatos clínicos digitales, trazabilidad de insumos, comunicación interna entre programas, control de seguimiento y facilidad para generar estadísticas.

En el documento “Protocolo para la elaboración de la base de datos para control de estadísticos, trabajo social, expedientes, citas y recetarios”, se identificaron las siguientes funcionalidades explícitas que la Fundación CAMO requiere digitalizar para optimizar su gestión interna.

En primer lugar, el documento establece la necesidad de módulos avanzados de generación de reportes, permitiendo emitir reportes mensuales, trimestrales o anuales de servicios prestados, estadísticas institucionales e inventarios, con opciones de exportación a Word, Excel o PDF. Estas funcionalidades permitirían mejorar la transparencia operativa y acelerar la elaboración de informes administrativos.

Figura 11 Reporte propuesto por la fundación



FUNDACIÓN CAMO
HONDURAS

Reporte de servicios/ Todos los programas

Periodo: Del 1 de mayo 2021 al 30 de abril 2022

No.	Nombre del paciente	Procedencia	Programa	Servicio	Aporte establecido	Aporte del paciente	Aporte adicional CAMO	Total
1	Maria Perez	La Unión Copán	Dermatología	Consulta	L 300.00	L 100.00	L 200.00	L 300.00
2	Juan López	Dolores Copán	Neurocirugía	Cirugía	L 5,000.00	L 2,000.00	L 3,000.00	L 5,000.00
3							L -	L -
4							L -	L -
5							L -	L -
Total					L 5,300.00	L 2,100.00	L 3,200.00	L 5,300.00


Fecha de emisión: 5/5/2022

Usuario: Aryenyg

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se identifica la necesidad de integrar un módulo de control de citas, que permita registrar citas por paciente, generar comprobantes y enviar recordatorios vía WhatsApp o SMS. Esta función es fundamental para reducir ausencias y mejorar la planificación de los servicios.

Figura 12 Formulario de control de citas planteado por la fundación



FUNDACIÓN CAMO
HONDURAS

Control de Citas

Programa: _____

Fecha: _____ Hora: _____

Nombre _____

Dirección: Barrio El Calvario, Avenida Solidaridad,
Santa Rosa de Copán

Teléfonos: 2662-2118 / 2662-6027/ 9405-8009

Fuente: Elaboración propia.

Otra función esencial es el manejo digital de expedientes clínicos, permitiendo registrar consultas, seguimientos y formularios específicos por programa. Esta funcionalidad es clave para garantizar la continuidad del tratamiento y la disponibilidad de información actualizada.

El documento requiere también la implementación de un módulo de inventario de medicamentos, con campos de nombre, compuesto, presentación, cantidad, fecha de vencimiento y clasificación por tipo de usuario. Su propósito es evitar desabastecimientos y respaldar el control clínico.

Figura 13 Reporte de Inventario de medicamentos propuesto por la fundación



Reporte de Inventario de Medicamentos
 Periodo: Del 1 de mayo 2021 al 30 de abril 2022

Área: Medicina General

No.	Nombre Genérico	Nombre comercial	Presentación	Cantidad	Unidad de Presentación	Fecha de Vencimiento
1	Acetaminofén 500mg	Acetaminofén	10 por Carton	100	Cartones	jul-24
2	Acido Acetilsalicílico	Aspirina	10 por Cartón	100	Cartones	feb-23
3	Acido Acetilsalicílico	AAS/ASA	10 por Cartón	100	Cartones	ene-24
4	Albendazol 200 mg	Intrazolina Corivermin 2	2 por cartón	100	Cartones	ene-23
5	Amoxicilina Trihidrato 500mg	Amoxicilina	10 por Cartón	100	Cartones	ene-23

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2 Análisis de los resultados sobre las funcionalidades requeridas para el prototipo digital

Las respuestas obtenidas en la pregunta de la encuesta “¿Qué funcionalidades considera más importantes en una plataforma digital de salud?”

Gráfico 13 Funcionalidades importantes en una plataforma digital de salud según área de trabajo captadas en la pregunta “¿Qué funcionalidades considera más importantes en una plataforma digital de salud?” de la encuesta aplicada.



Fuente: Elaboración propia.

Muestra en todas las áreas de CAMO la necesidad de funcionalidades que permitan centralizar la información y automatizar procesos críticos. El expediente clínico digital, la agenda de citas, el control de inventarios y los reportes automáticos fueron mencionados de forma reiterada, lo que evidencia que estas áreas funcionales representan los puntos de mayor carga operativa y riesgo de error. Se identifican también diferencias entre áreas asistenciales y administrativas: mientras el personal clínico prioriza el acceso rápido al historial médico y a los procedimientos realizados, el personal administrativo destaca la urgencia de contar con estadísticas confiables y herramientas para la coordinación interna, Demostrando que las funcionalidades deben adaptarse a los flujos de trabajo específicos de cada área, manteniendo al mismo tiempo una arquitectura integrada.

En la pregunta de la encuesta “¿Qué sugerencias tendría para mejorar la gestión digital en CAMO?,

Figura 14 Sugerencias para mejorar la gestión digital en CAMO, agrupadas por temas principales.



Fuente: *Elaboración propia.*

El personal sugiere mejoras para la gestión digital, emergen elementos que reflejan brechas de habilidades y factores contextuales que influyen en la percepción sobre las herramientas tecnológicas. Los participantes mencionaron la necesidad de un sistema intuitivo, capaz de evitar duplicidad de datos y facilitar la navegación, lo cual evidencia limitaciones en competencias digitales avanzadas. Asimismo, se identifican factores que moldean estas percepciones, como la falta de conectividad estable, la ausencia de soporte técnico continuo y la carga laboral existente. Estos elementos explican por qué las sugerencias enfatizan en reducir complejidad, mejorar accesibilidad y garantizar disponibilidad de información en tiempo real. Desde una perspectiva organizacional, estas brechas afectan la capacidad del personal para mantener registros actualizados y pueden generar errores en la prestación de servicios de salud, lo que refuerza la necesidad de un sistema centralizado y estandarizado.

El análisis de la pregunta “¿Qué funcionalidades debería tener una plataforma digital para apoyar mejor su trabajo?” de la entrevista

Gráfico 14 Funcionalidades deseadas para una plataforma digital de salud según área de trabajo captadas en la pregunta “¿Qué funcionalidades debería tener una plataforma digital para apoyar mejor su trabajo?” de la entrevista estructurada.

Funcionalidades deseadas para una plataforma digital de salud, según área de trabajo

Área de trabajo ● Administrativo ● Médico ● Técnico



Fuente: Elaboración propia.

permite identificar funcionalidades más específicas y detalladas, que responden directamente a procesos clínicos y administrativos. Entre las más mencionadas se encuentran: historial médico único, registros fotográficos, trazabilidad de tratamientos, módulos por especialidad, gestión de insumos y herramientas de comunicación interna. Estas respuestas evidencian diferencias entre necesidades clínicas y administrativas: las áreas médicas requieren herramientas que fortalezcan la continuidad del cuidado, mientras que las áreas administrativas demandan automatización y trazabilidad operativa. En este análisis también se identifican factores que influyen en estas necesidades, como la ausencia de expediente único, la fragmentación de información entre programas y las limitaciones actuales para generar informes. El impacto organizacional es claro: la falta de estas funcionalidades genera lentitud en la atención, riesgo de pérdida de información y menor capacidad de coordinación institucional.

Del análisis documental y de las respuestas planteadas por los entrevistados y encuestados se identificaron cinco áreas de mejora que afectan directamente la eficiencia, en

primer lugar, se evidencian retrasos en la atención derivados de la gestión manual de citas, seguimientos y reprogramaciones, los cuales dependen de registros dispersos y poco estandarizados. Asimismo, se constató una falta de trazabilidad institucional debido a la ausencia de un expediente clínico centralizado, lo que dificulta la continuidad del tratamiento y limita la generación de estadísticas confiables. En relación con los recursos, la gestión de inventarios se mostró ineficiente, ya que cada programa administra existencias de forma independiente, generando riesgos de vencimientos y desabastecimientos. A esto se suma una comunicación insuficiente entre áreas, reflejada en diferencias en los procesos, formatos y disponibilidad de la información, y por último se identificó la ausencia de monitoreo y reportes, dado que los informes se elaboran manualmente, consumen una cantidad considerable de tiempo y no reflejan oportunamente las variaciones operativas.

Tabla 31 Áreas de mejora y funcionalidad planteada para mejorar la eficiencia administrativa

Área de mejora	Funcionalidad requerida
Retrasos en atención	Módulo de control de citas y recordatorios automáticos
Falta de trazabilidad	Expedientes clínicos digitales y módulo de registro de servicios
Gestión ineficiente de inventarios	Inventario digital de medicamentos e insumos
Comunicación insuficiente entre áreas	Sistema unificado de reportes con formatos institucionales
Falta de monitoreo en tiempo real	Generación automática de reportes
Controles administrativos dispersos	Registro de donaciones y órdenes de compra
Control deficiente de activos	Módulo de control de equipo

Fuente: Elaboración propia.

Una vez identificadas las funcionalidades, podríamos priorizarlas de la siguiente manera, tomando en cuenta la criticidad operativa y la capacidad actual de la Fundación CAMO para adoptarlas. En primer lugar, se consideran imprescindibles aquellas funcionalidades que abordan los problemas más urgentes del diagnóstico, como el expediente clínico digital centralizado, el módulo de control de citas, el sistema digital de inventarios y los reportes automáticos, ya que resuelven brechas críticas de trazabilidad, planificación y continuidad del servicio. En un segundo nivel, se clasifican como importantes el módulo de las recetas electrónicas, puesto que permiten estandarizar procesos administrativos y clínicos que actualmente se realizan de forma manual o no estructurada. En un tercer nivel, se ubican funcionalidades deseables, entre ellas el registro de donaciones y el control de equipo, las cuales aportan valor a la gestión, pero no representan una limitante inmediata para el funcionamiento del sistema. Finalmente, se

identifican elementos que no se implementarán en esta fase, como la interoperabilidad avanzada o la telemedicina, debido a que requieren mayor inversión, una infraestructura aún no disponible o un proceso de adopción más complejo.

Tabla 32 Funcionalidades priorizadas

Nivel	Funcionalidades
Imprescindibles	Expedientes clínicos digitales, inventario, citas, reportes operativos
Importantes	recetas electrónicas
Deseables	Control de equipo, donaciones
No se implementan por ahora	Integración con apps externas, telemedicina, interoperabilidad avanzada

Fuente: Elaboración propia

4.5.3 Hallazgos sobre funcionalidades requeridas para la mejora de la gestión de servicios

- Las funcionalidades solicitadas por el personal se concentran en registro de pacientes, citas, inventario y reportes, mostrando coincidencia entre áreas.
- La mayoría de las necesidades prioriza simplificar tareas repetitivas, reducir errores y mejorar la disponibilidad de información en tiempo real.
- El personal clínico demandó módulos que apoyen la trazabilidad de cada atención y el seguimiento longitudinal del paciente.
- Las áreas administrativas enfatizaron funcionalidades que permitan control de insumos y generación rápida de informes, esenciales para donantes.

4.5.4. Listado consolidado de requerimientos funcionales del prototipo

Con base en los resultados obtenidos en las encuestas, entrevistas estructuradas y análisis documental institucional, se consolidó el siguiente listado de requerimientos funcionales definidos por Fundación CAMO. Este listado representa las funcionalidades mínimas y complementarias necesarias para que el prototipo digital responda a los procesos clínicos y administrativos identificados, reduciendo duplicidad de registros, mejorando trazabilidad y facilitando la generación de reportes.

Tabla 33 Listado consolidado de requerimientos funcionales definidos por Fundación CAMO para el prototipo digital.

Código	Requerimiento	Descripción	Prioridad	Área/Módulo
RF-01	Registro de pacientes	Crear, editar y consultar información general del paciente, evitar duplicidad de registros	Alta	Pacientes
RF-02	Expediente clínico único por paciente	Centralizar historial médico por paciente, accesible para programas autorizados	Alta	Expediente clínico
RF-03	Registro de consultas y seguimientos	Registrar consultas, evolución clínica, controles y observaciones	Alta	Expediente clínico
RF-04	Formularios clínicos digitales por programa	Permitir capturar datos específicos por especialidad o programa clínico	Alta	Expediente / Programas
RF-05	Carga de documentos / imágenes clínicas	Adjuntar evidencias como fotografías de procedimientos o estudios digitalizados	Media	Expediente clínico
RF-06	Control y registro de citas	Crear y administrar citas por paciente, fecha, área o programa	Alta	Citas
RF-07	Seguimiento y reprogramación de citas	Permitir seguimiento de citas pendientes y reprogramaciones controladas.	Alta	Citas
RF-08	Generación de comprobantes de citas	Emitir comprobantes o constancias de citas para pacientes	Media	Citas
RF-09	Recordatorios automáticos	Enviar recordatorios por mensajería para reducir ausencias	Media	Citas / Trabajo social
RF-10	Inventario digital de medicamentos e insumos	Registrar existencias, entradas / salidas y control de abastecimiento	Alta	Inventario
RF-11	Control por fechas de vencimiento	Registrar fecha de vencimiento y alertar riesgos de caducidad	Alta	Inventario
RF-12	Clasificación y búsqueda de insumos	Clasificar medicamentos por tipo y facilitar su consulta	Media	Inventario
RF-13	Trazabilidad de insumos utilizados	Asociar insumos / medicamentos a atenciones o programas cuando aplique	Media	Inventario / Servicios
RF-14	Generación de reportes automáticos	Generar reportes mensuales, trimestrales o anuales por servicios, pacientes e inventarios	Alta	Reportes
RF-15	Reportes estadísticos institucionales	Consolidar estadísticas para control interno y rendición a donantes	Alta	Reportes
RF-16	Exportación de reportes	Exportar reportes en formatos Word, Excel o PDF	Media	Reportes
RF-17	Acceso rápido a información consolidada	Consultar datos del paciente y actividad por programa sin duplicar registros	Alta	Plataforma general

RF-18	Gestión de usuarios y roles	Control de acceso por perfiles según responsabilidades (médico, técnico, administrativo)	Alta	Seguridad
RF-19	Control de permisos por módulos	Permitir acceso seguro y controlado a información sensible según rol	Alta	Seguridad
RF-20	Estudio socioeconómico	Desarrollo del módulo de estudio socioeconómico para determinar el copago del paciente	Alta	Trabajo social
RF-21	Interfaz simple e intuitiva	Diseño comprensible, en español y apto para personal con distintas competencias digitales	Deseable	Usabilidad
RF-22	Módulo de donantes	Control y gestión de información de donantes	Deseable	Administrativo
RF-23	Control de equipo / activos	Registro y control básico de equipo institucional vinculado a programas	Deseable	Control de activos
RF-24	Bitácora de acciones	Registrar actividades relevantes para control institucional y auditoría	Media	Auditoría

Fuente: Elaboración propia a partir de resultados de encuestas, entrevistas y análisis documental institucional.

En concordancia con la priorización realizada, los requerimientos RF-01 al RF-20 corresponden a funcionalidades imprescindibles e importantes para asegurar trazabilidad, control operativo y disponibilidad de información. Los requerimientos del RF-21 al RF-24 se consideran deseables para fases posteriores, debido a que agregan valor a la gestión institucional sin ser indispensables para la operación clínica inmediata.

4.6 Impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la eficiencia operativa y la mejora de la calidad de atención.

En esta sección se mostrará el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la mejora de la calidad de la atención. Los resultados se fundamentarán en la percepción del personal participante, quienes describen de forma reiterada que la digitalización de procesos operativos facilitarían el acceso oportuno a información clínica, disminuirían la dependencia de registros manuales y optimizarían la coordinación entre áreas. Dichas apreciaciones permitirán ver beneficios operativos, evidenciando que el uso de herramientas tecnológicas centralizadas no solo agilizaría la atención al paciente, sino que contribuiría a fortalecer la continuidad del cuidado y la toma de decisiones basada en datos confiables.

4.5.4 Descripción de los resultados sobre el impacto potencial del prototipo digital en la atención

En la pregunta de la entrevista “¿Qué impacto considera que tendría en la calidad de la atención la digitalización de procesos?”

Tabla 34 Matriz de respuestas obtenidas para la pregunta ¿Qué impacto considera que tendría en la calidad de la atención la digitalización de procesos? (Entrevista estructurada).

Entrevistado	Cargo	Respuesta
Entrevistado 1	Subdirección	Se optimizarían procesos y se tendría información actualizada.
Entrevistado 2	Programa nutrición	Ahorro tiempo sin lugar a duda
Entrevistado 3	Médico asistencial del programa de Neurocirugía	Mucho, ya que estamos en un mundo digital.
Entrevistado 4	Responsable del Programa de Ortesis y Prótesis	Un mejor registro de los procesos y tratamientos aplicados a los pacientes
Entrevistado 5	Gerente de Servicios de Salud	<p>Mejorar la organización y el acceso a la información, facilitando que el personal tenga a mano historiales, resultados y datos clínicos actualizados.</p> <p>Reducir errores administrativos y clínicos, al automatizar registros, controles de inventario y seguimiento de pacientes.</p> <p>Optimizar la eficiencia en la atención, acortando tiempos de espera y permitiendo una planificación más precisa de citas y recursos.</p> <p>Facilitar la toma de decisiones basada en datos, gracias a reportes y estadísticas confiables que reflejan la realidad de la atención.</p> <p>Fortalecer la continuidad del cuidado, especialmente en brigadas o seguimientos post-hospitalarios, al mantener registros centralizados y accesibles.</p>
Entrevistado 6	Trabajo social	Impacto positivo de en la calidad de atención dentro de la fundación esto nos permite una mejor organización. Facilitarnos los historiales médicos con mayor eficiencia.

Entrevistado 7	Responsable de programa	El impacto sería grande ya que al reducir el tiempo en los procesos la atención se vuelve más ágil y eso ayuda a que podamos mejorar el flujo de atenciones y de una manera más práctica
Entrevistado 8	Asistente administrativo Ortesis y Prótesis	Acceso inmediato a la información, reducción de errores y posiblemente mejor experiencia del paciente.
Entrevistado 9	Técnico en Radiología Medica	Un impacto muy positivo, ya que permite facilitar mejor el trabajo
Entrevistado 10	Responsable programas Camo Policlínico	Accesibilidad en el historial clínico del paciente
Entrevistado 11	Encargada de programas de CCX y USG	Calidad de atención y mejorar al poder buscar datos o expedientes no recientes
Entrevistado 12	Técnico en Rx	Más agilidad al momento de brindar el servicio
Entrevistado 13	Médico	No considero
Entrevistado 14	Médico en servicio social	En cuanto al manejo de expedientes sería un gran impacto pues como médicos tendríamos acceso más rápido y completo
Entrevistado 15	Médico general	Más rápido, hay áreas que no hay señal de teléfono para estar pidiendo citas o preguntas y con la plataforma lo harían directamente
Entrevistado 16	Dental	Sería más fácil y organizado

Fuente: *Elaboración propia.*

Los participantes señalaron que la digitalización tendría un impacto positivo directo en la atención al paciente, al facilitar la organización del trabajo, el acceso oportuno a datos clínicos y la gestión integral de la información. Entre los beneficios descritos se mencionó la rapidez en el seguimiento de casos, la reducción de registros duplicados y la disminución de demoras para emitir diagnósticos o coordinar servicios. También se destacó que la digitalización ayudaría a minimizar errores administrativos y a mejorar la trazabilidad del tratamiento clínico, fortaleciendo la continuidad del cuidado.

Desde el criterio profesional de los autores de este trabajo, el diseño del sistema permitiría fortalecer actividades críticas como la búsqueda de expedientes, la gestión de citas, el acceso al historial del paciente y la generación de reportes, lo cual contribuiría a una mejor organización de los procesos y a una atención más estructurada. Estos resultados deben

interpretarse como una estimación cualitativa y prospectiva, basada en la lógica de funcionamiento del prototipo, y no como una medición cuantitativa del desempeño del sistema

Tabla 35 Tabla comparativa del proceso actual vs. proceso esperado con el prototipo

Área / Proceso	Proceso actual (sin MMS)	Proceso esperado con MMS (impacto potencial)
Gestión de expedientes	Expedientes físicos y digitales dispersos, con búsquedas manuales y riesgo de extravío o duplicación de información.	Expediente clínico digital centralizado, con acceso inmediato al historial completo del paciente desde cualquier área autorizada.
Programación de citas	Registro manual o en herramientas no integradas, generando reprocesos, reprocesos y dificultades de seguimiento.	Gestión digital de citas con información centralizada, facilitando la programación, reprogramación y seguimiento oportuno.
Atención al paciente	Dificultades en la atención debido a la localización manual de información y validaciones repetitivas.	Atención más estructurada al disponer de información organizada, accesible y actualizada para la toma de decisiones clínicas.
Coordinación entre áreas	Comunicación fragmentada entre programas y departamentos, con intercambio de información por medios informales.	Integración de información entre áreas clínicas, administrativas y de trabajo social, mejorando la coordinación institucional.
Gestión de inventarios	Control manual o aislado de insumos, con riesgo de desabastecimiento o vencimientos.	Control digital de inventarios y movimientos, permitiendo una planificación más eficiente de los recursos.
Generación de reportes	Elaboración manual de informes, con alta carga operativa y riesgo de errores.	Generación automatizada de reportes e indicadores para la toma de decisiones institucionales.
Calidad de la atención	Atención condicionada por limitaciones administrativas y falta de información consolidada.	Mejora potencial en la calidad de la atención al reducir errores, reprocesos y fortalecer la trazabilidad del proceso.

Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre el proceso actual de gestión de servicios médicos y el proceso esperado con la implementación del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos permite identificar un impacto potencial significativo en la eficiencia operativa y en la calidad de la atención brindada por la Fundación CAMO. Los resultados evidencian que, en el estado actual, la dependencia de procesos manuales, herramientas no integradas y expedientes dispersos genera retrasos en la atención, duplicidad de tareas y dificultades en la coordinación entre áreas.

Desde una perspectiva prospectiva, el uso del prototipo permitiría centralizar la información clínica y administrativa, agilizar la gestión de citas, optimizar el control de inventarios y facilitar la generación de reportes institucionales. Este impacto se analiza a nivel potencial y perceptivo, considerando tanto las valoraciones del personal obtenidas durante el

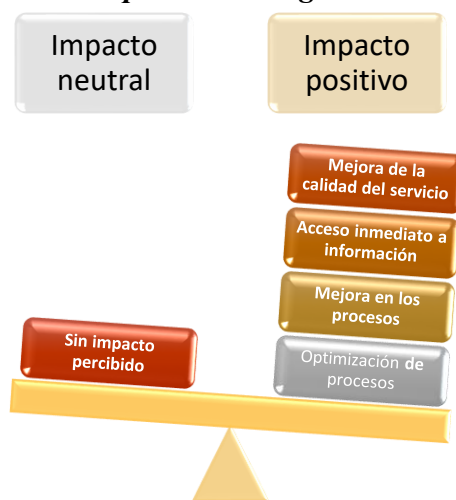
estudio como el análisis funcional del prototipo desarrollado. En consecuencia, los resultados no representan una medición empírica del desempeño del sistema, sino una estimación cualitativa del beneficio esperado una vez que el prototipo sea implementado y adoptado de forma integral por la organización.

Los resultados obtenidos en relación con el impacto del prototipo digital se basan en la percepción del personal administrativo, médico y técnico de la Fundación CAMO, recopilada a través de la entrevista. Dado que el sistema se encuentra en fase de prototipo y aún no ha sido implementado de manera operativa, el análisis del impacto se realiza a nivel potencial y perceptivo, considerando las expectativas, experiencias previas y valoraciones de los participantes respecto a la mejora en la organización de los procesos internos, la mejora en el acceso a la información y la calidad de la atención brindada.

4.5.5 Análisis de los resultados sobre el impacto potencial del prototipo digital en la atención y la eficiencia operativa del servicio.

El análisis de los testimonios muestra un patrón común entre los participantes

Figura 15 Balance de percepciones del impacto de la digitalización en la atención en CAMO.



Fuente: Elaboración propia.

La digitalización se percibe como un factor que reduce la carga operativa y mejora la eficiencia de los procesos asistenciales. Las respuestas destacan que gran parte de las dificultades en la atención se originan por la búsqueda manual de expedientes, la necesidad de recopilar información de diferentes áreas y la inexistencia de herramientas integradas para consulta o seguimiento. Esta percepción evidencia que la ausencia de un sistema digital no solo incrementa la complejidad del proceso de atención, sino que también afecta de forma acumulativa el

desarrollo de las actividades diarias del personal involucrado. Además, se identifica un impacto directo en la calidad del servicio ya que el acceso oportuno a los datos clínicos permite tomar decisiones más informadas, reducir errores y fortalecer la continuidad en los tratamientos, aspectos fundamentales para servicios médicos descentralizados como los de CAMO.

El impacto potencial del prototipo se fundamenta en la reconfiguración de los flujos de trabajo institucionales y en la mejora del acceso oportuno a la información. Desde la perspectiva del estudio, la digitalización de expedientes y la integración de módulos clínicos y administrativos permitirían disminuir actividades repetitivas asociadas a la localización de información, validación manual de datos y coordinación entre áreas, fortaleciendo el control del proceso y la trazabilidad institucional.

Asimismo, se considera que la mejora en la calidad de atención no se limita únicamente a la fluidez del servicio, sino que se extiende a elementos como la reducción de errores, la trazabilidad de los tratamientos y la disponibilidad de información actualizada para la toma de decisiones clínicas y administrativas.

El esquema causa–efecto permite interpretar de forma estructurada el impacto potencial del prototipo en la operación de la Fundación CAMO. La digitalización de los procesos institucionales se identifica como el factor detonante que posibilita la reorganización de los flujos de trabajo y la integración de la información clínica y administrativa en una única plataforma. A partir de esta digitalización, se proyecta una mejora en la eficiencia operativa asociada a actividades críticas, tales como la localización de expedientes, la validación de información, la programación de citas y la coordinación entre áreas. Este efecto intermedio se vincula directamente con la eliminación de tareas manuales repetitivas y con el acceso oportuno a información actualizada, aspectos que fueron señalados como problemáticos en el diagnóstico institucional.

Como efecto final, el análisis sugiere una mejora potencial en la calidad de la atención brindada, entendida no únicamente como una atención más fluida, sino también como un mayor orden, trazabilidad, continuidad del cuidado y reducción de errores administrativos y clínicos. Es importante enfatizar que estos resultados se interpretan desde una perspectiva cualitativa y prospectiva, ya que el sistema se encuentra en fase de prototipo y el impacto descrito responde a una valoración basada en la lógica de funcionamiento del prototipo y en las percepciones del personal.

El análisis de las respuestas y del diagrama elaborado evidencia una percepción mayoritariamente positiva respecto al impacto potencial del prototipo en la organización de procesos, el fortalecimiento del control de la información y la mejora en la calidad de atención. Los participantes asocian la digitalización de expedientes, la centralización de la información y la automatización de procesos administrativos con una atención más ordenada, segura y coherente con las necesidades institucionales.

No obstante, es importante señalar que este impacto se analiza desde una perspectiva prospectiva, basada en la experiencia del personal con los procesos manuales actuales y en su valoración de las funcionalidades propuestas. En este sentido, los resultados no constituyen evidencia empírica de mejora operativa, sino una estimación cualitativa del beneficio esperado una vez que el sistema sea implementado y adoptado de forma integral por la institución.

4.5.1 Hallazgos sobre funcionalidades requeridas para la mejora de la gestión de servicios

- El análisis evidencia que la digitalización y centralización de la información permitiría disminuir actividades repetitivas asociadas a la búsqueda manual de expedientes, validación de datos y coordinación entre áreas.
- El personal percibe que el acceso oportuno a información clínica integrada contribuiría a una atención más ordenada, continua y con menor probabilidad de errores administrativos y clínicos.
- Se identifica que la automatización de procesos como citas, inventarios y reportes generaría una mejora potencial en la eficiencia institucional, impactando positivamente la experiencia del paciente y del personal.
- El impacto esperado del prototipo se encuentra condicionado a una adecuada adopción del sistema, acompañada de capacitación progresiva y soporte institucional durante la implementación.
- El estudio determina que los beneficios identificados corresponden a un impacto potencial y perceptivo, por lo que será necesario implementar fases piloto y mediciones posteriores para validar empíricamente los resultados.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

1. La fundación CAMO presenta limitaciones estructurales en materia de infraestructura tecnológica, conectividad y hardware, lo cual impacta directamente en la gestión de la información clínica y administrativa. Entre las principales limitaciones se identificó la inestabilidad de la conectividad a internet, la coexistencia de procesos manuales con registros digitales no integrados, la ausencia de un expediente clínico centralizado, la duplicación constante de información y la carencia de herramientas digitales para inventarios, reportes y control de citas. Asimismo, se evidenció que la infraestructura de cómputo es heterogénea, con equipos con distintos niveles de actualización, lo cual limita la estandarización de procesos. Estas debilidades provocan retrasos en la atención, dificultades para la trazabilidad de los pacientes, errores administrativos y una baja capacidad de monitoreo institucional en tiempo real. Estas limitaciones justifican de manera directa la necesidad de un sistema de gestión digital integral que permita centralizar la información, automatizar procesos críticos y fortalecer la capacidad operativa de la Fundación CAMO.
2. El personal de la Fundación CAMO mantiene una percepción mayoritariamente positiva hacia la incorporación de tecnologías digitales en sus funciones, reconociendo su utilidad para mejorar la eficiencia, la organización y la calidad de la atención. Sin embargo, también se constató que las experiencias previas con herramientas digitales han sido inconsistentes, en muchos casos limitadas a soluciones improvisadas y sin protocolos institucionales estandarizados. Se identificaron brechas importantes en las competencias digitales del personal, especialmente en el manejo de expedientes electrónicos, reportes automatizados y sistemas integrados. Asimismo, se determinó que las necesidades de capacitación son tanto urgentes como emergentes, pero se ven afectadas por factores no tecnológicos como la sobrecarga laboral, la falta de tiempo y la conectividad limitada. Estos elementos revelan que la adopción de una plataforma digital debe

ir acompañada obligatoriamente de un programa estructurado de capacitación continua, sin el cual la efectividad del prototipo se vería seriamente reducida.

3. La selección del stack tecnológico compuesto por .NET 8, ASP.NET Core, React 18, TypeScript, PostgreSQL 16 y Docker resulta adecuada para el contexto operativo, financiero y organizacional de la Fundación CAMO. Estas tecnologías ofrecen un equilibrio entre robustez, seguridad, escalabilidad, bajo costo de licenciamiento y facilidad de mantenimiento. Asimismo, la adopción de una arquitectura de monolito modular en el Backend y una aplicación de una sola página, en el frontend permite reducir la complejidad técnica sin comprometer la capacidad de crecimiento del sistema. La implementación de mecanismos de seguridad, auditoría, control de accesos y versionamiento de datos fortalece la confiabilidad del prototipo frente al manejo de información clínica y socioeconómica sensible. En consecuencia, se establece que las decisiones tecnológicas adoptadas sustentan de forma sólida el desarrollo del prototipo y garantizan su viabilidad en el mediano y largo plazo.
4. Las áreas de mejora muestran que las funcionalidades más críticas dentro de la gestión de servicios de la Fundación CAMO se concentran en la programación de citas, la trazabilidad de los pacientes, la gestión de inventarios, la generación de reportes, el control administrativo y la comunicación entre áreas. A partir de estas necesidades, se definieron como funcionalidades esenciales del prototipo: el expediente clínico digital, el control de citas con recordatorios, el inventario digital, los reportes automáticos, las recetas electrónicas, el registro de donaciones y el control de equipo. Estas funcionalidades responden de manera directa a los problemas identificados en el diagnóstico y fueron priorizadas según su impacto operativo y urgencia institucional. Por lo que el prototipo integraría de forma coherente y estratégica las capacidades necesarias para mejorar la eficiencia, la trazabilidad, el control administrativo y la calidad de la atención en CAMO.
5. El impacto del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la mejora de la calidad de atención es potencial y perceptivo, lo cual resulta coherente con la naturaleza del estudio y con el estado de desarrollo del sistema.

A partir de las percepciones del personal de la Fundación CAMO, se identifica una expectativa positiva respecto a los beneficios que la digitalización de procesos puede generar en la atención a los pacientes, especialmente en términos de acceso oportuno a la información, continuidad del cuidado y disminución de reprocesos administrativos. Si bien no se cuenta aún con evidencia empírica derivada de la operación del sistema en un entorno real, los hallazgos permiten inferir que la implementación del prototipo podría contribuir de manera significativa a mejorar la eficiencia operativa y la calidad del servicio, siempre que se acompañe de una adecuada estrategia de adopción y capacitación. En este sentido, el objetivo se considera cumplido dentro del alcance cualitativo del estudio, estableciendo una base sólida para futuras evaluaciones cuantitativas una vez que el sistema sea implementado de forma institucional.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Fundación CAMO invertir progresivamente en el fortalecimiento de su infraestructura tecnológica, priorizando la mejora de la conectividad, la renovación gradual de equipos de cómputo y la estandarización de herramientas digitales institucionales. Asimismo, se sugiere eliminar progresivamente los procesos manuales paralelos que generan duplicidad de información, migrando hacia un sistema único e integrado de gestión. Es fundamental que la implementación del prototipo sea acompañada de políticas internas de uso, respaldo de información y control de accesos para reducir riesgos operativos y fortalecer la trazabilidad institucional.
- Se recomienda diseñar e implementar un plan permanente de capacitación digital para todo el personal de la Fundación CAMO, adaptado a los distintos niveles de competencia tecnológica existentes. Este plan debe contemplar capacitaciones iniciales para la adopción del prototipo, refuerzos periódicos, soporte técnico continuo y acompañamiento por áreas. Asimismo, se sugiere promover una cultura organizacional orientada a la innovación y al uso estratégico de la tecnología, de manera que la digitalización no sea percibida como una imposición externa, sino como un proceso de fortalecimiento institucional.

- Se recomienda mantener la arquitectura tecnológica seleccionada como base del crecimiento futuro del sistema, asegurando la correcta documentación técnica del prototipo, la aplicación de buenas prácticas de seguridad y el uso continuo de control de versiones. Asimismo, se sugiere que la Fundación CAMO considere, en el mediano plazo, la posibilidad de escalar su infraestructura, conforme aumente la demanda de servicios y la madurez tecnológica del personal. Esto permitirá garantizar la sostenibilidad, disponibilidad y evolución progresiva del sistema.
- Se recomienda implementar el prototipo de forma gradual, iniciando por las funcionalidades clasificadas como imprescindibles, tales como el expediente clínico digital, el control de citas, el inventario y los reportes institucionales. Posteriormente, podrán integrarse las funcionalidades complementarias conforme se consolide la adopción del sistema. Asimismo, se aconseja validar periódicamente las funcionalidades con los usuarios finales, con el fin de ajustar los módulos a las necesidades reales de cada programa y asegurar que el prototipo continúe respondiendo de manera efectiva a las áreas de mejora identificadas.
- Se recomienda que, una vez concluida la fase de desarrollo del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos, la Fundación CAMO implemente una fase piloto controlada en una o dos áreas prioritarias de atención, con el fin de validar de manera empírica el impacto proyectado en la organización de los procesos, la trazabilidad de la información y la calidad de la atención brindada. Esta fase permitirá contrastar las percepciones del personal con indicadores operativos reales, tales como la reducción de reprocesos administrativos, el cumplimiento de flujos de atención, el nivel de control sobre expedientes clínicos y la eficiencia en la coordinación entre áreas. Asimismo, se sugiere diseñar e implementar un sistema de seguimiento y evaluación continua, que incorpore instrumentos cualitativos y métricas básicas de desempeño, de manera que la institución pueda medir progresivamente el impacto real del sistema. Este proceso fortalecerá la toma de decisiones basada en evidencia y permitirá ajustar los módulos del prototipo antes de una implementación institucional completa.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA

La presente propuesta se denomina Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos de la Fundación CAMO, orientada al desarrollo de un prototipo de sistema digital que permita optimizar, centralizar y fortalecer la gestión de los procesos administrativos, operativos y clínicos identificados durante el diagnóstico institucional. Esta propuesta tiene como objeto de aplicación la mejora de la eficiencia en la atención, la trazabilidad de la información, el control de inventarios, la gestión de citas, la generación de reportes y el manejo de expedientes clínicos, contribuyendo así a la modernización tecnológica de la Fundación CAMO.

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La presente propuesta se fundamenta en los hallazgos obtenidos durante el desarrollo de la investigación, los cuales evidenciaron limitaciones significativas en la gestión de la información, la trazabilidad de los servicios, el control de inventarios, la programación de citas y la generación de reportes dentro de la Fundación CAMO. Los resultados del diagnóstico institucional demostraron que la coexistencia de procesos manuales con herramientas digitales no integradas ha generado retrasos en la atención, duplicidad de registros, errores administrativos y dificultades para la toma de decisiones estratégicas, lo que respalda de manera directa la necesidad de un sistema digital integral que modernice la gestión institucional.

Desde el punto de vista teórico, la propuesta se sustenta en la gestión de tecnologías de la información y los enfoques de optimización de procesos mediante la digitalización, los cuales establecen que la automatización, estandarización y centralización de la información permiten mejorar la eficiencia operativa, la transparencia y la calidad del servicio. Asimismo, los modelos de gestión de la información en salud y de sistemas de información organizacionales sustentan la importancia de contar con plataformas tecnológicas que integren los datos clínicos, administrativos y operativos en una sola estructura interoperable, garantizando continuidad en la atención y confiabilidad en los registros.

En este sentido, el Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos de la Fundación CAMO se diseña como una respuesta coherente al problema investigado, traduciendo los requerimientos detectados en una solución tecnológica estructurada, modular y viable. La propuesta incorpora los principios de eficiencia, trazabilidad, seguridad de la información y

mejora continua, reflejando de forma directa los enfoques conceptuales abordados en el marco teórico y aplicándolos a la realidad operativa de la institución.

En términos de viabilidad, la propuesta resulta factible desde el punto de vista técnico, operativo y económico, al apoyarse en tecnologías de código abierto, una arquitectura de fácil mantenimiento y una implementación progresiva acorde a las capacidades actuales de la Fundación CAMO. Además, se considera viable desde el componente humano, ya que el personal manifestó disposición a adoptar nuevas tecnologías, siempre que se acompañe de capacitación adecuada y soporte institucional.

Finalmente, el impacto esperado con la implementación de esta se orienta al fortalecimiento de la eficiencia operativa, el mejoramiento de la trazabilidad de los servicios, el fortalecimiento del control administrativo, la optimización del uso de los recursos y el incremento en la calidad de la atención brindada a los pacientes. En consecuencia, la propuesta no solo responde a una necesidad tecnológica inmediata, sino que constituye un instrumento estratégico para el fortalecimiento institucional, la sostenibilidad operativa y la mejora continua de los servicios de salud que la Fundación CAMO ofrece a la población.

6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA

El alcance de la presente propuesta se orienta al diseño, desarrollo e implementación parcial de un prototipo funcional del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos para la Fundación CAMO, como respuesta directa a las limitaciones tecnológicas, necesidades de capacitación, requerimientos funcionales e impacto esperado identificados en los objetivos de la investigación del Capítulo I. La propuesta se enfoca en la digitalización, centralización, control y trazabilidad de los procesos médicos, administrativos, de inventario y de trabajo social, fortaleciendo la gestión institucional de los servicios de salud.

6.3.1 Objetivo general de la propuesta

Diseñar y desarrollar un prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos para la Fundación CAMO, que permita digitalizar, centralizar y fortalecer la gestión de los procesos clínicos, administrativos, de inventario y de trabajo social, contribuyendo a la mejora de la eficiencia operativa, la trazabilidad de la información y la calidad de los servicios de salud brindados.

6.3.2 Objetivos específicos de la propuesta

1. Atender las limitaciones tecnológicas e institucionales identificadas, mediante la implementación de un prototipo que digitalice y centralice la información clínica, administrativa e institucional.
2. Fortalecer las capacidades operativas del personal, a través de un sistema intuitivo que facilite el uso de herramientas digitales en los procesos diarios de atención y gestión.
3. Incorporar una arquitectura tecnológica y herramientas de software adecuadas, que garanticen seguridad, escalabilidad, sostenibilidad y correcto manejo de la información.
4. Implementar las funcionalidades prioritarias del sistema MMS, entre ellas: gestión de programas, seguridad, gestión de inventarios (insumos, bodegas, existencias y movimientos) y gestión de trabajo social (pacientes, departamentos, municipios y estudios socioeconómicos).
5. Analizar el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la atención brindada.

En su fase actual, el alcance se limita al desarrollo del prototipo funcional validado mediante su interfaz web, la estructuración de la base de datos, la definición de la arquitectura tecnológica y la documentación de los procesos digitales contemplados en el sistema. No se contempla en esta etapa la integración con sistemas externos, plataformas gubernamentales, ya que ello dependerá de futuras fases de fortalecimiento institucional, infraestructura tecnológica y disponibilidad financiera.

Finalmente, el alcance de la propuesta establece una base sólida para la implementación progresiva del sistema en la Fundación CAMO, permitiendo su escalabilidad modular a mediano plazo, en coherencia con los objetivos de investigación, asegurando su viabilidad técnica, operativa y organizacional.

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO A DETALLE DE LA PROPUESTA

La presente sección desarrolla de manera detallada la propuesta del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos para la Fundación CAMO, exponiendo con claridad los elementos técnicos, operativos y estratégicos que la conforman, con el propósito de que la institución pueda aplicar los entregables de forma directa e inmediata. Esta propuesta no se limita únicamente a la creación de un sistema informático, sino que integra un conjunto estructurado de insumos que permiten fortalecer la gestión institucional, optimizar los procesos internos y asegurar una implementación ordenada y sostenible.

El desarrollo de la propuesta se fundamenta en los resultados obtenidos en las etapas de diagnóstico, análisis de procesos, identificación de necesidades y definición de requerimientos, los cuales evidencian la necesidad de contar con una solución tecnológica integral que articule las áreas clínicas, administrativa, de inventario y de trabajo social. En este sentido, el sistema se concibe como una herramienta estratégica que permitirá mejorar la eficiencia operativa, la trazabilidad de la información, la seguridad de los datos y la toma de decisiones basada en información confiable.

Finalmente, el desarrollo de esta propuesta se plantea bajo una lógica de implementación progresiva, permitiendo a la fundación adoptar el sistema de manera gradual, reduciendo riesgos técnicos y organizacionales, y fortaleciendo la apropiación del uso de la tecnología por parte de los colaboradores. Esto asegura que el Sistema no solo sea viable desde el punto de vista técnico, sino también pertinente, funcional y sostenible dentro del contexto institucional de la Fundación CAMO.

6.4.1. ¿QUÉ SE HARÁ Y CÓMO SE HARÁ?

La propuesta se orienta a impulsar la transformación digital integral de los procesos operativos de la Fundación CAMO, mediante la implementación de un sistema que permita centralizar la información clínica, administrativa, de inventarios y de trabajo social. Las acciones principales estarán enfocadas en la automatización del registro de pacientes, la digitalización del historial clínico, el control sistematizado de insumos y medicamentos, la gestión administrativa de donaciones y la generación de reportes estadísticos para la toma de decisiones. Estas acciones permitirán sustituir progresivamente los registros manuales, reduciendo errores, duplicidad de información y pérdidas de datos.

De forma estratégica, el sistema se desarrollará bajo una lógica modular, permitiendo que cada área de la fundación pueda adoptar el sistema de manera gradual sin afectar la continuidad de los servicios. Asimismo, se establecerán flujos de trabajo estandarizados para la atención médica, la entrega de resultados, el control de inventarios y el seguimiento de casos sociales. Esta estrategia de implementación progresiva facilitará una transición ordenada, reducirá la resistencia al cambio y permitirá fortalecer de forma sostenida la eficiencia operativa e institucional.

Figura 16 Funcionamiento del sistema y sus módulos principales



Fuente: Elaboración propia.

Desde el enfoque metodológico, el diseño de la propuesta se fundamenta en los principios de la gestión por procesos, la mejora continua y la transformación digital organizacional, considerando que los procesos constituyen el eje central del funcionamiento institucional. La estructura del sistema se diseñó con base en una lógica de integración de áreas, articulando los procesos clínicos, administrativos, de inventario y de trabajo social dentro de una sola plataforma digital, con el fin de fortalecer la eficiencia operativa, la trazabilidad de la información y la estandarización de los flujos de trabajo.

Asimismo, la propuesta se sustenta en un enfoque de implementación progresiva por fases, lo que permite una adopción gradual del sistema por parte del personal, reduciendo el impacto del cambio organizacional. La definición de requerimientos, el diseño funcional del sistema, la arquitectura tecnológica y la estructura modular responden a criterios de viabilidad técnica, operativa y económica, garantizando que el sistema pueda ser sostenido en el tiempo. Este enfoque metodológico permite asegurar que la solución planteada sea coherente con la capacidad institucional de la Fundación CAMO y facilite una apropiación efectiva de la herramienta tecnológica.

Figura 17 diseño metodológico de la propuesta, esquema general de diseño del sistema, arquitectura tecnológica e implementación por fases y tecnologías que estamos usando



Fuente: Elaboración propia.

6.4.2. DESARROLLO DE TODOS LOS ELEMENTOS NECESARIOS

A continuación, se constituye el núcleo de la propuesta de aplicabilidad, ya que en él se desarrollan de manera detallada los entregables finales que serán proporcionados a la Fundación CAMO, permitiendo su aplicación directa e inmediata. Cada entregable responde a las necesidades institucionales identificadas y se orienta a fortalecer la gestión organizacional mediante la transformación digital, la optimización de los procesos y el uso estratégico de la información.

6.4.2.1. Plan Estratégico de la Fundación CAMO

El Plan Estratégico de la Fundación CAMO se concibe como el documento que orienta el proceso de transformación digital de la organización. Su finalidad es establecer una hoja de ruta clara para la modernización de los procesos clínicos, administrativos, de inventarios y de trabajo social, alineando los objetivos institucionales con el uso eficiente de la tecnología.

Este plan integra el análisis de la situación actual de la institución, permitiendo identificar las condiciones internas y externas que influyen en el proceso de digitalización, así como las debilidades que limitan el desempeño operativo, las oportunidades de mejora y los riesgos asociados al uso de tecnologías de la información. A partir de este análisis se establecen las directrices estratégicas que guían la implementación del sistema MMS como solución tecnológica integral.

Figura 18 Análisis FODA estratégico



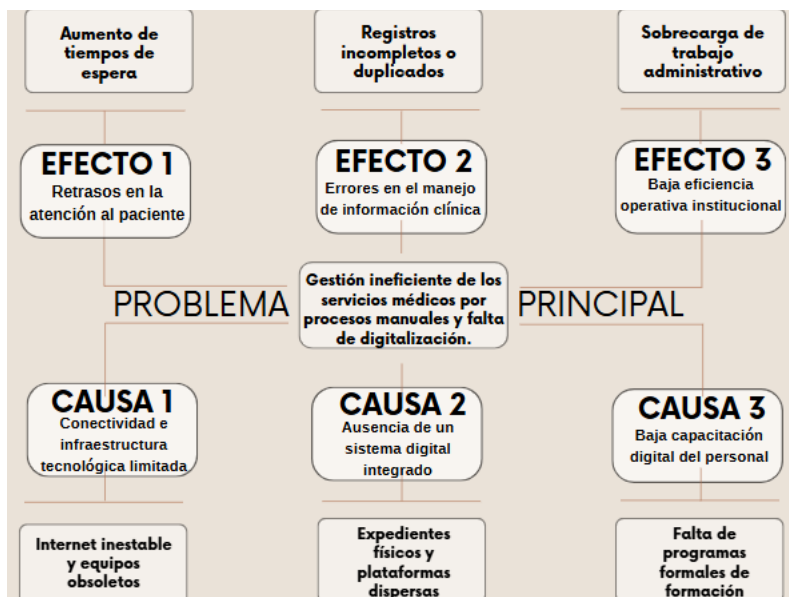
Fuente: Elaboración propia.

El análisis FODA estratégico de la Fundación CAMO permite identificar que la institución posee fortalezas clave para impulsar su transformación digital, principalmente en la disposición del personal, la vocación de servicio y el enfoque integral del sistema propuesto. No obstante, persisten debilidades en infraestructura tecnológica, conectividad, capacitación y estandarización de procesos, las cuales deben ser atendidas de forma prioritaria. Las oportunidades están relacionadas con el acceso a tecnologías de bajo costo, financiamiento externo y la creciente digitalización del sector salud, mientras que las principales amenazas se vinculan a la

conectividad nacional, la seguridad de la información y los costos de inversión. Estos elementos constituyen la base para la formulación de estrategias de crecimiento, modernización y sostenibilidad institucional.

Como parte del plan estratégico, se incorpora el árbol de problemas, el cual permite visualizar de forma estructurada la relación entre las causas, el problema central identificado en la gestión institucional y sus principales efectos. Este instrumento facilita la comprensión de los factores que originan las deficiencias en la atención, el manejo de la información, el control de inventarios y la generación de reportes, constituyendo la base conceptual para la definición de soluciones tecnológicas acertadas.

Figura 19 *Árbol Efecto-Causa de la fundación CAMO*



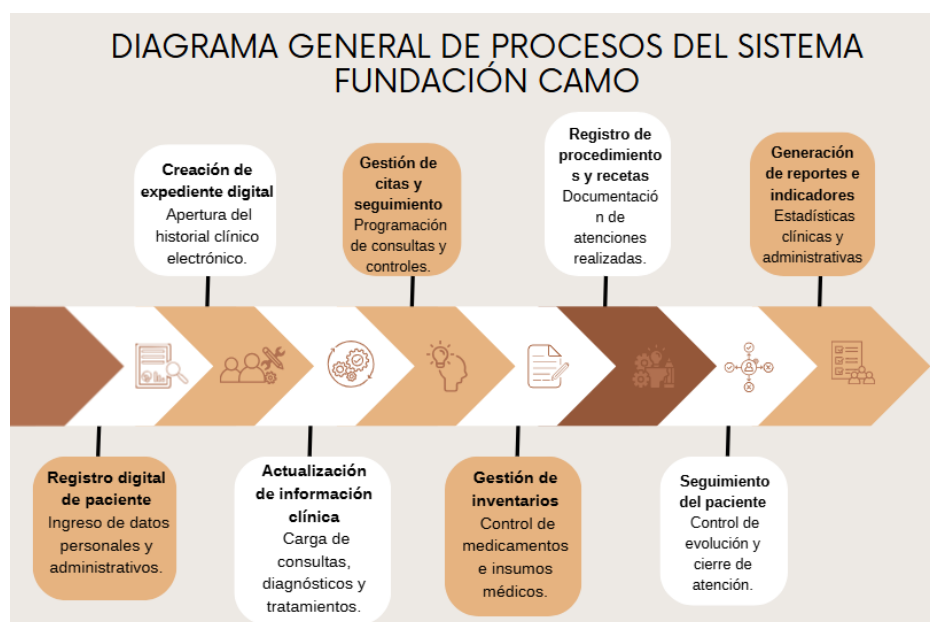
Fuente: *Elaboración propia.*

El análisis del árbol de problemas evidencia que la gestión ineficiente de los servicios médicos en la Fundación CAMO se origina principalmente en la limitada infraestructura tecnológica, la ausencia de un sistema digital integrado y la insuficiente capacitación del personal en herramientas digitales. Estas causas generan efectos directos como retrasos en la atención, errores en el manejo de la información clínica y una baja eficiencia operativa institucional. Ante este contexto, la implementación de un sistema digital integral como este se plantea como una solución estratégica orientada a optimizar los procesos asistenciales y administrativos, fortalecer la toma de decisiones basada en datos, mejorar la calidad de la atención al paciente y garantizar la sostenibilidad operativa de la institución. Esta propuesta se

alinea con los objetivos de modernización, eficiencia y mejora continua que persigue el Plan Estratégico de CAMO.

De igual manera, el plan estratégico incluye la documentación de los procesos actuales de la institución, a través del diagrama de procesos, el cual representa gráficamente el flujo de actividades que se ejecutan en las distintas áreas. Este diagrama permite identificar puntos críticos, duplicidad de funciones, cuellos de botella y oportunidades de mejora, sirviendo como base para el rediseño de procesos que serán automatizados mediante el sistema MMS.

Figura 20 Diagrama general de procesos de la fundación CAMO



Fuente: Elaboración propia.

El diagrama representa los procesos digitales que conforman el funcionamiento operativo del sistema, desde el registro del paciente hasta la generación de reportes e indicadores, excluyendo las actividades clínicas presenciales propias del personal de salud.

Finalmente, el Plan Estratégico de Digitalización permite establecer la priorización de las áreas de intervención, orientando la toma de decisiones sobre qué procesos deben digitalizarse primero, qué módulos del sistema deben implementarse en fases iniciales y cuáles pueden desarrollarse en etapas posteriores. Esto garantiza una implementación ordenada, acorde a la capacidad operativa y financiera de la Fundación CAMO.

6.4.2.2. Documentación funcional del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos

La presente sección tiene como finalidad documentar de manera visual y funcional el prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos (MMS) desarrollado para la Fundación CAMO. A través de capturas de pantalla y descripciones breves, se presentan las principales pantallas, módulos y flujos operativos del sistema, con el objetivo de evidenciar su funcionamiento, usabilidad y alineación con los requerimientos identificados durante el diagnóstico institucional. Esta guía permite a la organización comprender el uso práctico del prototipo y constituye un insumo clave para su futura implementación y capacitación del personal.

Este manual describe el estado actual del Frontend del prototipo con los módulos ya implementados. Guía al personal autorizado para operar la agenda, inventario, seguridad y los procesos de trabajo social de forma estándar, segura y trazable.

Alcance

- Acceso, cierre de sesión y restablecimiento de contraseña.
- Navegación general, dashboard y selector de tema.
- Seguridad: usuarios, roles y restablecimiento administrativo.
- Catálogo de programas y servicios médicos.
- Agenda de citas médicas.
- Trabajo social: pacientes, catálogos y estudios socioeconómicos.
- Inventario de insumos, bodegas, categorías y movimientos.

Público objetivo

- Recepción/Admisiones (agenda y pacientes).
- Trabajo social (pacientes y estudios socioeconómicos).
- Personal de operaciones (inventario).
- Administradores del sistema (seguridad, catálogos).

Requisitos y buenas prácticas de uso

Requisitos mínimos

- Navegador: Google Chrome o Microsoft Edge (versión actual).
- Resolución mínima sugerida: 1366x768.
- Conexión estable a la red donde opera el sistema.
- Cuenta de usuario asignada por administración con rol correspondiente.

Módulos actuales del sistema

Acceso y sesión segura

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración.

Iniciar sesión desde la barra superior

1. Abre MMS en el navegador y pulsa Iniciar sesión en la esquina superior derecha.
2. Ingresa correo y contraseña. Marca "Recordarme" solo en equipos de confianza.

Figura 21 Desplegable de inicio de sesión en la barra superior.



The image shows a login modal window. At the top, there are two buttons: "Modo oscuro" (Dark mode) and "Iniciar sesión" (Log in). The modal title is "Acceso a la plataforma" (Access to the platform) with the subtitle "Ingresa tus credenciales del MMS." (Enter your MMS credentials). Below the title are two input fields: "Correo electrónico" (Email) and "Contraseña" (Password). There is a checkbox labeled "Recordarme en este dispositivo" (Remember me on this device). A large teal button labeled "Ingresar" (Log in) is positioned below the inputs. At the bottom, there is a link: "¿Tienes un token de restablecimiento? Actualiza tu contraseña aquí." (Do you have a reset token? Update your password here).

Fuente: Elaboración propia.

3. Si el Backend exige cambio de contraseña, completa el formulario emergente y vuelve a iniciar sesión.

Figura 22 Solicitud de cambio de contraseña al usar credenciales temporales.

Modo oscuro Iniciar sesión

Acceso a la plataforma
Ingresa tus credenciales del MMS.

Debes actualizar tu contraseña
Cambia la contraseña para fajardescoto01@gmail.com antes de ingresar al sistema.

Nueva contraseña

Confirmar nueva contraseña

Password change required before continuing.

Actualizar contraseña Volver al inicio de sesión

Fuente: Elaboración propia.

Cerrar sesión

1. Haz clic en tu avatar (iniciales) en la barra superior.
2. Selecciona Cerrar sesión. Los tokens se eliminan del navegador.

Figura 23 Desplegable que muestra botón para cerrar sesión

A admin@mms.local
admin@mms.local

admin@mms.local
admin@mms.local

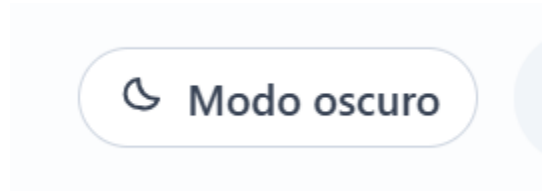
Cerrar sesión

Fuente: Elaboración propia.

Tema y accesibilidad

1. Activa el switch de tema en la barra superior para alternar claro/oscuro.
2. Los módulos mantienen contraste y tablas legibles en ambos temas.

Figura 24 Botón para cambiar el tema claro/oscurο



Fuente: Elaboración propia.

Usuarios, roles y contraseñas

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración del Backend.

Figura 25 Lista de usuarios con estado y roles.

La imagen muestra una interfaz de usuario para la gestión de usuarios. En la parte superior, hay un título 'Gestión de usuarios' y un subtítulo 'Administra accesos, seguridad y estados de las cuentas del MMS.'. A la derecha de estos títulos hay dos botones: 'Actualizar' y 'Crear'. Debajo de esto, hay una fila de cinco tarjetas que muestran estadísticas: 'TOTAL' con el valor 3, 'ACTIVOS' con el valor 3, 'INACTIVOS' con el valor 0, 'BLOQUEADOS' con el valor 2, y 'CON 2FA' con el valor 0. Abajo de las tarjetas hay una tabla con las siguientes columnas: 'CORREO', 'ROLES', 'CONFIRMADO', 'TELÉFONO', '2FA', 'BLOQUEO', 'FIN DEL BLOQUEO', 'ESTADO' y 'ACCIONES'. La tabla contiene tres filas de datos de usuarios.

CORREO	ROLES	CONFIRMADO	TELÉFONO	2FA	BLOQUEO	FIN DEL BLOQUEO	ESTADO	ACCIONES
fajardoescoto01@gmail.com	reception	No	99714071	No	Sí	Sin bloqueo activo	Activo	Editar, Resetear clave, Desactivar
fajardoescoto@hotmail.com	—	No	50492217661	No	Sí	Sin bloqueo activo	Activo	Editar, Resetear clave, Desactivar
admin@mms.local	admin	Sí	50492217661	No	No	Sin bloqueo activo	Activo	Editar, Resetear clave, Desactivar

Fuente: Elaboración propia.

Crear usuario

1. Ve a Seguridad > Usuarios (rol admin).
2. Haz clic en Nuevo usuario, completa correo, teléfono opcional y contraseña temporal.
3. Selecciona los roles requeridos y guarda. El usuario aparecerá como activo.

Figura 26 Modal para crear o editar usuarios.

Crear usuario Cerrar

Correo electrónico
usuario@mms.com

Teléfono (opcional)
+504 0000-0000

Roles asignados

admin reception

doctor

Contraseña temporal
Contraseña temporal

Confirmar contraseña
Confirma la contraseña

Cancelar Crear usuario

Fuente: *Elaboración propia.*

Editar roles y datos de contacto

1. En la tabla selecciona Editar.
2. Ajusta teléfono y roles asignados. Guarda para aplicar cambios.

Desactivar o restaurar usuarios

1. Desde la fila selecciona Desactivar para suspender acceso.
2. Usa Restaurar para reactivar al usuario. El estado cambia sin perder historial.

Figura 27 Botones de acción para el usuario

ESTADO	ACCIONES
Inactivo	Editar Resetear clave Restaurar
Activo	Editar Resetear clave Desactivar
Activo	Editar Resetear clave Desactivar

Fuente: *Elaboración propia.*

Restablecer contraseña administrativamente

1. Elige Reiniciar clave en la fila correspondiente.
2. Ingresa la contraseña temporal. El usuario deberá cambiarla al iniciar sesión.

Figura 28 Restablecimiento administrativo de contraseña.

Restablecer contraseña Cerrar

Asignarás una contraseña temporal a admin@mms.local.
Al ingresar con esta clave, se le pedirá cambiarla de inmediato.

Contraseña temporal
Mínimo 8 caracteres

Confirmar contraseña temporal
Repítela para confirmar

Cancelar Asignar contraseña temporal

Fuente: Elaboración propia.

Programas, servicios y requisitos

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración del Backend.

Figura 29 Catalogo de programas con buscador.

Programas y servicios Actualizar Nuevo programa

Administra el catálogo de programas, sus servicios y los insumos requeridos para cada procedimiento.

Buscar programas
Nombre o identificador del programa

PROGRAMA	SLUG	AUTORIZACIÓN	ESTADO	ORDEN	ACCIONES
Programa de pruebas	programa-pruebas	Libre	Activo	0	Editar Eliminar
Atención Primaria	atencion-primaria	Libre	Activo	1	Editar Eliminar
Salud Materna	salud-materna	Requiere autorización	Activo	2	Editar Eliminar
Pediatría y Vacunación	pediatria-vacunacion	Libre	Activo	3	Editar Eliminar
Odontología Preventiva	odontologia-preventiva	Libre	Activo	4	Editar Eliminar
Diagnóstico y Laboratorio	diagnostico-laboratorio	Libre	Activo	5	Editar Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

Registrar programa

1. Abre Programas > Catalogo (rol admin).
2. Pulsa Nuevo programa, define nombre, código (slug), orden de visualización y si requiere autorización.
3. Guarda y selecciona el programa para ver sus servicios.

Figura 30 Modal para registrar programa.

Registrar programa Cerrar

Nombre del programa
Programa de salud familiar

Slug Orden de visualización
programa-salud 0

Alcance
Regional, nacional, etc.

Descripción
Describe los objetivos y coberturas del programa.

Requiere autorización previa Programa activo

Cancelar Guardar programa

Fuente: Elaboración propia.

Agregar servicio a un programa

1. Con un programa seleccionado cambia a la vista Servicios.
2. Crea el servicio indicando nombre del procedimiento, código de referencia, costo y estado.

Figura 31 Vista de un programa seleccionado

Atención Primaria
ACTIVO ORDEN: 1 ACCESO LIBRE

ALCANCE
Intramuros

SERVICIOS CONFIGURADOS
3

Descripción
Consultas generales y control de enfermedades crónicas.

Servicios del programa
Gestiona los servicios asociados y selecciona uno para revisar sus requerimientos. Nuevo servicio

Buscar servicios
Nombre o código del servicio

SERVICIO	CONTRIBUCIÓN MÍNIMA	CONTRIBUCIÓN MÁXIMA	ORDEN MÉDICA	ESTADO	ACCIONES
Consulta médica general Código: AP-001	L 0.00	L 200.00	No	Activo	Editar Eliminar
Control de hipertensión Código: AP-002	L 0.00	L 250.00	No	Activo	Editar Eliminar
Seguimiento de diabetes Código: AP-003	L 0.00	L 280.00	No	Activo	Editar Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

Figura 32 Modal para registrar un servicio.

Registrar servicio Cerrar

Código de referencia: REF-001 Nombre del procedimiento: Consulta general

Contribución mínima: 0.00 Contribución máxima: 0.00 Moneda (ISO): HNL

Notas u observaciones:
Notas opcionales sobre la cobertura del servicio.

Requiere orden médica Servicio activo

Cancelar Guardar servicio

Fuente: Elaboración propia.

Definir requerimientos de insumos de servicio

1. Elige un servicio y baja a la sección de requerimientos de insumos.
2. Agrega cada ítem requerido (insumo/condición), cantidad y si es obligatorio.
3. Guarda para que otros módulos conozcan el checklist.

Figura 33 Servicio seleccionado y visualización de requerimiento de insumos

Servicios del programa Nuevo servicio
Gestiona los servicios asociados y selecciona uno para revisar sus requerimientos.

Buscar servicios
Nombre o código del servicio

SERVICIO	CONTRIBUCIÓN MÍNIMA	CONTRIBUCIÓN MÁXIMA	ORDEN MÉDICA	ESTADO	ACCIONES
Consulta médica general Código: AP-001	L 0.00	L 200.00	No	Activo	Editar Eliminar
Control de hipertensión Código: AP-002	L 0.00	L 250.00	No	Activo	Editar Eliminar
Seguimiento de diabetes Código: AP-003	L 0.00	L 280.00	No	Activo	Editar Eliminar

Requerimientos de insumos Nuevo requerimiento
Configura los insumos a precargar cuando se atiende este servicio.

INSUMO	CANTIDAD	OBLIGATORIO	NOTAS	ACCIONES
Acetaminofén 500 mg Tableta Código: MED-001 - ID: 191c9346-dc11-4d74-8420-57e1c8d6f466	1	Si	—	Editar Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

Figura 34 Modal para registrar requerimiento

Registrar requerimiento Cerrar

Insumo requerido

amoxi

MED-005 • Amoxicilina + Clavulanato 875/125 mg Tableta	tabletas
MED-004 • Amoxicilina 500 mg Cápsula	capsulas

Cantidad por servicio

1 Insumo obligatorio

Notas

Detalles adicionales del requerimiento.

Cancelar Guardar requerimiento

Fuente: *Elaboración propia.*

Eliminar servicio o requisito

1. Usa el icono de eliminar en la tabla. Confirma la acción.
2. Los registros se retiran del listado y dejan de estar disponibles en nuevos procesos.

Agenda de citas medicas

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración del Backend.

Filtrar agenda

1. Ve a Citas médicas (roles admin o recepción).
2. Filtra por paciente, servicio del programa, rango de fechas o estado.
3. Navega por paginas usando la paginación inferior.

Figura 35 Filtros de agenda por paciente, servicio y fechas.

Citas médicas
Gestiona la programación, edición y seguimiento de citas médicas. Nueva cita

Paciente: Servicio: Desde: Hasta:

Estado:

FECHA Y HORA	PACIENTE	PROGRAMA / SERVICIO	ESTADO	UBICACIÓN	ACCIONES
Dec 12, 07:00 AM - 07:30 AM ID: a586ca6d-ccc7-43dd-b7db-5163259d0b22	Aguilar Pineda Teresa Paciente #44f80f96-801e-4e34-8682-51a84c6188c5	Atención Primaria Consulta médica general	Programada <input type="text" value="Programada"/>	Consultorio 1	<input type="button" value="Exportar PDF"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Editar"/>
Dec 15, 12:30 AM - 01:00 AM ID: 912eb5a5-1d88-4df6-9962-e60893801454	Castillo Flores Javier René Paciente #2e164f48-2f8f-4603-85f0-3fa28c933f73	Atención Primaria Consulta médica general	Programada <input type="text" value="Programada"/>	Consultorio 1	<input type="button" value="Exportar PDF"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Editar"/>

Mostrando 1 - 2 de 2 citas Anterior Siguiente

Fuente: Elaboración propia.

Programar nueva cita

1. Pulsa Nueva cita.
2. Selecciona paciente (busca por nombre/documento) y servicio del programa.
3. Define fecha, hora y notas. Guarda para registrar la cita.

Editar o actualizar estado

1. Selecciona la cita y elige Editar para cambiar datos.
2. Desde Acciones cambia el estado (confirmada, reprogramada, completada, cancelada o no asistió).

Figura 36 Formulario para crear o editar cita.

Editar cita médica Cerrar

Paciente: Servicio del programa:

Selecciona el servicio que se brindará.

Fecha y hora de inicio: Fecha y hora de finalización:

Ubicación:

Opcional. Máximo 200 caracteres.

Notas:

Opcional. Hasta 2000 caracteres.

Fuente: Elaboración propia.

Ver detalle y comprobante

1. Abre el detalle para revisar datos completos.

Figura 37 Panel de detalle de cita con estado y acciones.

DETALLE DE LA CITA
a586ca6d-ccc7-43dd-b7db-5163259d0b22 Cerrar

Paciente Programada
Aguilar Pineda Teresa
Documento: 0701197501987

PROGRAMA / SERVICIO
Atención Primaria
Consulta médica general

FECHA Y HORA
Fri, Dec 12, 07:00 AM
Finaliza: Fri, Dec 12, 07:30 AM

UBICACIÓN
Consultorio 1

ORIGEN DEL PACIENTE
La Ceiba
Atlántida

NOTAS
Comentarios adicionales

Fuente: Elaboración propia.

2. Usa Exportar PDF para descargar el comprobante en tamaño A6 vertical.

Figura 38 Comprobante de cita.

Comprobante de cita Cerrar

FUNDACIÓN CAMO HONDURAS
Comprobante de Cita
Registro de atención

Paciente
NOMBRE COMPLETO
Castillo Flores Javier René
DOCUMENTO 0901199506543 ORIGEN Choluteca, Choluteca

Cita
PROGRAMA Atención Primaria SERVICIO Consulta médica general
FECHA 15 dic 2025 HORA 12:30 a. m. - 01:00 a. m.
UBICACIÓN Consultorio 1 ESTADO Agendada

Generado por MMS • 12/12/25, 7:10 p. m.

Si la vista previa no carga, utiliza el botón "Descargar PDF" para obtener el archivo.

Descargar PDF Cerrar

Fuente: Elaboración propia.

Trabajo Social: pacientes

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración del Backend.

Buscar y filtrar pacientes

1. Accede a Trabajo social > Pacientes.
2. Filtra por departamento, municipio, estado o buscador (nombre/documento/teléfono).
3. Usa la paginación para recorrer los resultados (10 por página).

Figura 39 Filtros por departamento, municipio y estado.

PACIENTE	DOCUMENTO	UBICACIÓN	RESPONSABLE	ESTADO	ACCIONES
Aguilar Pineda Teresa Sexo: F • Nació el 1/18/1975	DNI 0701197501987	La Ceiba Atlántida	Sin responsable	Inactivo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Calderón Fúnez Yadira Sofia Sexo: F • Nació el 9/13/1999	OTHER 0801199900155	Siguatepeque Comayagua	Sin responsable	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Castillo Flores Javier René Sexo: M • Nació el 6/3/1995	DNI 0901199506543	Choluteca Choluteca	Sin responsable	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Cruz Rivera Miguel Ángel Sexo: M • Nació el 11/22/1986	PASSPORT HN-PP-678901	Roatán Islas de la Bahía	Sin responsable	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Gutiérrez Elena Marcela Sexo: F • Nació el 2/8/2007	DNI 0301200702985	La Esperanza Intibucá	Daniela Gutiérrez sibling	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Hernández López Ana María Sexo: F • Nació el 5/11/1990	DNI 0801199005123	Distrito Central (Tegucigalpa y Comayagüela) Francisco Morazán	Sin responsable	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Matute Reyes Carlos Eduardo Sexo: M • Nació el 3/14/1988	DNI 0501198803456	San Pedro Sula Cortés	Sin responsable	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Ponce Mejía Lucía Fernanda Sexo: F • Nació el 7/7/2012	DNI 12012012027890	Santa Rosa de Copán Copán	María Mejía parent	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Rosales Benitez Mateo Andrés Sexo: M • Nació el 4/2/2015	DNI 1401201504321	Trujillo Colón	Julia Rosales guardian	Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar

Mostrando 1 - 9 de 9 pacientes

Anterior Página 1 de 1 Siguiente

Fuente: Elaboración propia.

Registrar o editar paciente

1. Haz clic en Nuevo paciente o Editar.
2. Completa datos: nombres, apellidos, tipo y número de documento, sexo, fecha de nacimiento, ubicación, contacto y estado civil.
3. Guarda para registrar o actualizar el expediente básico.

Figura 40 Formulario de registro y edición de paciente.

Registrar paciente
Completa el formulario para crear un nuevo paciente.

Primer nombre * Segundo nombre Primer apellido * Segundo apellido

Tipo de documento * Número de documento * Sexo * Fecha de nacimiento *
Seleccione... Seleccione... Seleccione... Selecciona una fecha

Departamento * Municipio * Estado *
Seleccione Seleccione Seleccione...

Estado civil * Teléfono Correo electrónico
Seleccione... Seleccione...

Dirección

Responsable Relación
Sin responsable

Cancelar Registrar paciente

Fuente: Elaboración propia.

Cambiar estado o eliminar registro

1. En la tabla usa el selector de estado para activar/inactivar un paciente.
2. Selecciona Eliminar para remover el registro (requiere confirmación).

Figura 41 Cambio de estado y acciones en la tabla de pacientes.

ESTADO	ACCIONES
Inactivo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar
Activo Presiona para alternar entre activo e inactivo.	Editar Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

Catálogos de trabajo social

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración del Backend.

Administrar departamentos

1. En Trabajo social > Departamentos registra o edita nombres y códigos.
2. Elimina solo si no tiene municipios asociados.

Figura 42 Catálogo de departamentos.

Catálogo de departamentos
Administra los departamentos disponibles para asignar ubicaciones de pacientes.

BUSCAR DEPARTAMENTO
Nombre o código Nuevo departamento

Atlántida atlantida • 8 municipios	Editar Eliminar
Cholulteca cholulteca • 16 municipios	Editar Eliminar
Colón colon • 10 municipios	Editar Eliminar
Comayagua comayagua • 21 municipios	Editar Eliminar
Copán copan • 23 municipios	Editar Eliminar
Cortés cortes • 12 municipios	Editar Eliminar
El Paraíso el-paraiso • 19 municipios	Editar Eliminar
Francisco Morazán francisco-morazan • 28 municipios	Editar Eliminar
Gracias a Dios gracias-a-dios • 6 municipios	Editar Eliminar
Intibucá intibuca • 17 municipios	Editar Eliminar

Mostrando 1 - 10 de 18 departamentos Anterior **Página 1 de 2** Siguiente

Fuente: Elaboración propia.

Administrar municipios

1. Ve a Municipios, filtra por departamento y crea o edita registros.
2. Cada municipio se vincula a un departamento existente.

Figura 43 Catálogo de municipios asociados.

Catálogo de municipios
Gestiona los municipios asociados a cada departamento.

DEPARTAMENTO: **Atlántida** BUSCAR MUNICIPIO
Nombre o código Nuevo municipio

MUNICIPIO	DEPARTAMENTO	ACCIONES
Arizona arizona	Atlántida	Editar Eliminar
El Porvenir el-porvenir	Atlántida	Editar Eliminar
Esparta esparta	Atlántida	Editar Eliminar
Jutiapa jutiapa	Atlántida	Editar Eliminar
La Ceiba la-ceiba	Atlántida	Editar Eliminar
La Masica la-masica	Atlántida	Editar Eliminar
San Francisco san-francisco	Atlántida	Editar Eliminar
Tela tela	Atlántida	Editar Eliminar

Mostrando 1 - 8 de 8 municipios Anterior **Página 1 de 1** Siguiente

Fuente: Elaboración propia.

Actualizar catalogo socioeconómico

1. Accede a Trabajo social > Catalogo socioeconómico.
2. Edita bandas de pobreza, dimensiones y preguntas (única opción, múltiple o numérica).
3. Guarda para que los nuevos estudios usen la configuración.

Figura 44 Catálogo socioeconómico, bandas de pobreza.

TRABAJO SOCIAL

Catálogo socioeconómico

Administra las reglas del instrumento socioeconómico para garantizar que los estudios se mantengan alineados con las políticas vigentes.

Bandas de pobreza
Define los rangos de puntaje y el porcentaje de pago aplicado automáticamente.

Restablecer cambios Agregar banda Actualizar bandas

NOMBRE	PUNTAJE MÍNIMO	PUNTAJE MÁXIMO	% PAGO	ACCIONES
Extrema pobreza	0	24 <small>Dejar vacío para rango abierto.</small>	0	Eliminar
Pobreza severa	25	39 <small>Dejar vacío para rango abierto.</small>	0	Eliminar
Saliendo de la pobreza	40	49 <small>Dejar vacío para rango abierto.</small>	30	Eliminar
Clase Bajo Media	50	53 <small>Dejar vacío para rango abierto.</small>	70	Eliminar
Clase Media Alta	54	<small>Dejar vacío para rango abierto.</small>	100	Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

Figura 45 Catálogo socioeconómico, dimensiones.

Catálogo del instrumento

Administra las dimensiones, preguntas y opciones utilizadas para los estudios socioeconómicos.

Restablecer cambios Agregar dimensión Actualizar catálogo

- DIMENSIÓN 1
Vivienda
Código: viv • 8 preguntas
- DIMENSIÓN 2
Servicios Básicos
Código: bas • 4 preguntas
- DIMENSIÓN 3
Educación
Código: edu • 2 preguntas
- DIMENSIÓN 4
Finanzas
Código: fin • 3 preguntas
- DIMENSIÓN 5
Alimentación
Código: ali • 2 preguntas

Fuente: Elaboración propia.

Figura 46 Catálogo socioeconómico, dimensiones y preguntas.

DIMENSIÓN 1
Vivienda
 Código: viv • 8 preguntas Eliminar dimensión

Datos de la dimensión

Código * Nombre * Orden *

Descripción

Preguntas (8) Agregar pregunta

1 PREGUNTA
Tipo de tenencia de la vivienda
 Código: viv_tenencia

2 PREGUNTA
Material predominante de las paredes
 Código: viv_paredes

3 PREGUNTA
Material del techo
 Código: viv_techo

Fuente: Elaboración propia.

Figura 47 Catálogo socioeconómico, opciones de la pregunta.

1 PREGUNTA
Tipo de tenencia de la vivienda
 Código: viv_tenencia Eliminar pregunta

Datos de la pregunta

Código * Orden *

Texto de la pregunta *

Tipo de respuesta * Selección única ▼

Permite múltiples opciones

Respuesta obligatoria

Agregar opción

1 OPCION

Etiqueta *	Código	Puntaje *	Valor mínimo	Valor máximo
<input type="text" value="Prestada"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Orden *	<input type="text" value="1"/>			

Eliminar opción

2 OPCION

Etiqueta *	Código	Puntaje *	Valor mínimo	Valor máximo
<input type="text" value="Alquilada"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Orden *	<input type="text" value="2"/>			

Eliminar opción

Fuente: Elaboración propia.

Estudios socioeconómicos

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración del Backend.

Buscar y listar estudios

1. Abre Trabajo social > Estudios socioeconómicos.
2. Ingresas documento o selecciona paciente activo y pulsa Buscar.
3. Filtra por vigencia (desde/hasta) o fecha específica.

Figura 48 Búsqueda de estudios por paciente o documento.

Estudios socioeconómicos
Registra y consulta la situación socioeconómica de los pacientes para definir porcentajes de subsidio.

DOCUMENTO DEL PACIENTE: 0801199900155
PACIENTE: BUSCAR POR NOMBRE O DOCUMENTO
VIGENTE EN: mm/dd/yyyy
DESDE: mm/dd/yyyy
HASTA: mm/dd/yyyy

Para buscar estudios ingrese el documento del paciente o seleccione un registro existente.

Buscar estudios Nuevo estudio

PACIENTE	VIGENCIA	PUNTAJE	BANDA	
Calderón Fúnez Yadiria Sofia #34590464	24 nov 2025 -- 24 mar 2026	35 Porcentaje de pago 0%	Pobreza severa	Ver detalle Recalcular Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

Crear un nuevo estudio

1. Pulsa Nuevo estudio y elige paciente activo.
2. Define vigencia (desde/hasta) y notas. Guarda para abrir el detalle.

Figura 49 Modal para registrar un nuevo estudio socioeconómico al paciente.

Registrar estudio socioeconómico Cerrar

Paciente *
Buscar por nombre o documento

Vigencia desde * 12/12/2025
Vigencia hasta 04/12/2026

Notas
Observaciones adicionales sobre el grupo familiar o contexto.

Cancelar Crear estudio

Fuente: Elaboración propia.

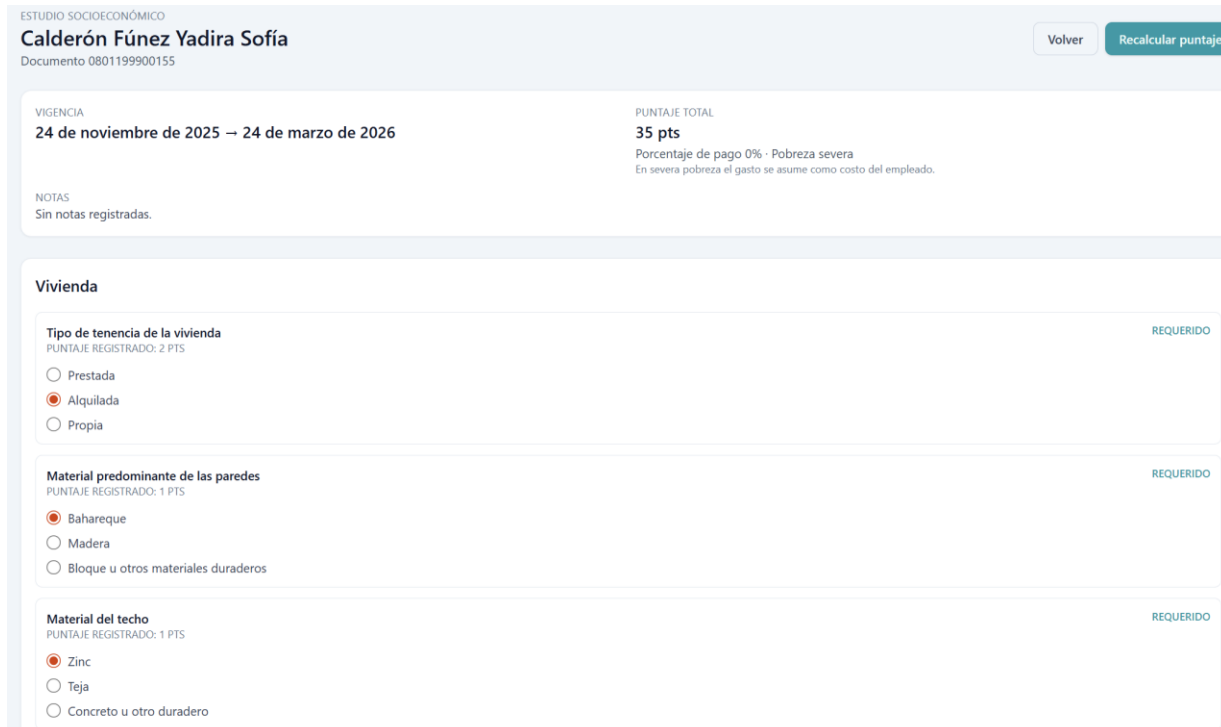
Recalcular o eliminar

1. En la tabla usa Recalcular para actualizar el puntaje con el catálogo vigente.
2. Selecciona Eliminar para quitar el estudio (requiere confirmación).

Capturar respuestas en el detalle

1. En el detalle selecciona opciones únicas o múltiples según cada pregunta.
2. Para valores numéricos ingresa el dato y guarda para registrar la respuesta.
3. El sistema recalcula puntaje por pregunta y muestra banda de pobreza y el porcentaje de pago.

Figura 50 Captura de respuestas y puntaje por dimensión.



ESTUDIO SOCIOECONÓMICO
Calderón Fúnez Yadira Sofía
Documento 0801199900155

Volver Recalcular puntaje

VIGENCIA
24 de noviembre de 2025 – 24 de marzo de 2026

PUNTAJE TOTAL
35 pts
Porcentaje de pago 0% · Pobreza severa
En severa pobreza el gasto se asume como costo del empleado.

NOTAS
Sin notas registradas.

Vivienda

Tipo de tenencia de la vivienda
PUNTAJE REGISTRADO: 2 PTS REQUERIDO

Prestada
 Alquilada
 Propia

Material predominante de las paredes
PUNTAJE REGISTRADO: 1 PTS REQUERIDO

Bahareque
 Madera
 Bloque u otros materiales duraderos

Material del techo
PUNTAJE REGISTRADO: 1 PTS REQUERIDO

Zinc
 Teja
 Concreto u otro duradero

Fuente: *Elaboración propia.*

Inventario: insumos y movimientos

Esta sección describe las operaciones principales disponibles en la versión actual. Los nombres exactos de botones/campos pueden variar según configuración del Backend.

Figura 51 Listado de insumos con filtros y acciones rápidas.

CÓDIGO	NOMBRE	CATEGORÍA	UNIDAD	ACCIONES
MED-001	Acetaminofén 500 mg Tableta acetaminofen-500-mg-tableta	Analgésicos y Antiinflamatorios	tabletas	Editar Movimiento Eliminar
MED-019	Adrenalina 1 mg/mL Ampolla adrenalina-1-mg-ml-ampolla	Medicamentos de Emergencia	ampollas	Editar Movimiento Eliminar
MED-005	Amoxicilina + Clavulanato 875/125 mg Tableta amoxicilina-acido-clavulanico-875-125-tableta	Antibióticos Sistémicos	tabletas	Editar Movimiento Eliminar
MED-004	Amoxicilina 500 mg Cápsula amoxicilina-500-mg-capsula	Antibióticos Sistémicos	capsulas	Editar Movimiento Eliminar
MED-020	Atropina 1 mg/mL Ampolla atropina-1-mg-ml-ampolla	Medicamentos de Emergencia	ampollas	Editar Movimiento Eliminar
MED-007	Azitromicina 500 mg Tableta azitromicina-500-mg-tableta	Antibióticos Sistémicos	tabletas	Editar Movimiento Eliminar
MED-006	Ciprofloxacino 500 mg Tableta ciprofloxacino-500-mg-tableta	Antibióticos Sistémicos	tabletas	Editar Movimiento Eliminar
MED-011	Cloruro de Sodio 0.9% 500 mL cloruro-sodio-09-500-ml	Soluciones Parenterales	bolsas	Editar Movimiento Eliminar
MED-013	Dextrosa 5% 500 mL dextrosa-5-500-ml	Soluciones Parenterales	bolsas	Editar Movimiento Eliminar
MED-003	Diclofenaco 75 mg Ampolla diclofenaco-75-mg-ampolla	Analgésicos y Antiinflamatorios	ampollas	Editar Movimiento Eliminar

Mostrando 1 - 10 de 19 insumos [Anterior](#) [Página 1 de 2](#) [Siguiete](#)

Fuente: Elaboración propia.

Registrar insumo

1. Ve a Inventario > Insumos y pulsa Nuevo insumo.
2. Ingresas nombre, categoría, unidad, mínimos y bodegas donde aplica.
3. Guarda para habilitar movimientos y existencias.

Figura 52 Modal para registrar nuevo insumo.

Registrar nuevo insumo Cerrar

Completa los datos básicos del insumo. En el siguiente paso podrás asignarlo a las bodegas correspondientes.

Código *	Unidad de medida *
<input type="text" value="Ej. INS-001"/>	<input type="text" value="Ej. unidad, caja, frasco..."/>
Nombre *	
<input type="text" value="Nombre del insumo"/>	
Slug	Categoría *
<input type="text" value="slug personalizado (opcional)"/>	<input type="text" value="Seleccione una categoría..."/>
Existencia mínima	Valor unitario
<input type="text" value="Ej. 10"/>	<input type="text" value="Ej. 125.50"/>

[Continuar](#)

Fuente: Elaboración propia.

Actualizar existencias con movimientos rápidos

1. Desde la tabla selecciona Movimiento para el insumo.
2. Elige bodega, tipo (entrada/salida/ajuste), cantidad y descripción.
3. Confirma para reflejar el cambio en stock.

Figura 53 Modal para registrar movimiento de insumos de entrada y salida.

The modal form titled "Registrar movimiento" contains the following fields and controls:

- Insumo ***: Dropdown menu with "Acetaminofén 500 mg Tableta (ME)" selected.
- Bodega ***: Dropdown menu with "Seleccione una bodega..." selected.
- Tipo de movimiento ***: Dropdown menu with "Entrada" selected.
- Cantidad ***: Input field with "1" entered.
- Cantidad objetivo**: Empty input field.
- Referencia**: Input field with "Documento de referencia (opcional)" placeholder.
- Notas**: Text area with "Notas adicionales (opcional)" placeholder.
- Buttons**: "Cerrar" (top right), "Registrar movimiento" (bottom right).
- Text**: "La fecha y hora del movimiento se registran automáticamente." (below the objective quantity field).

Fuente: Elaboración propia.

Figura 54 Historial de movimientos de insumos.

The table "Movimientos de inventario" displays the following data:

FECHA	INSUMO	BODEGA	TIPO	CAMBIO	RESULTADO	REFERENCIA
12/12/25, 10:15 AM	Amoxicilina + Clavulanato 875/125 mg Tableta MED-005	WH-001	Salida	-20	0	—
12/11/25, 6:26 PM	Amoxicilina + Clavulanato 875/125 mg Tableta MED-005	WH-001	Entrada	20	20	—
11/1/25, 12:34 PM	Acetaminofén 500 mg Tableta MED-001	WH-001	Entrada	100	100	—

Fuente: Elaboración propia.

Consultar stock por bodega

1. En Inventario > Existencias revisa cantidades por insumo y bodega.
2. Usa filtros para ubicar productos y exportar referencias (si aplica).

Figura 55 Existencias de insumos por bodega.

Existencias de insumos
Consulta las existencias actuales por insumo y bodega. Actualizar

Insumo: Bodega: Mostrar solo por debajo del mínimo

INSUMO	CATEGORÍA	BODEGA	CANTIDAD	MÍNIMO	VALOR UNITARIO
Acetaminofén 500 mg Tableta MED-001 - acetaminofen-500-mg-tableta	Analgésicos y Antiinflamatorios	Bodega Central WH-001	100	200	HNL 0.85
Amoxicilina + Clavulanato 875/125 mg Tableta MED-005 - amoxicilina-acido-clavulanico-875-125-tableta	Antibióticos Sistémicos	Bodega Central WH-001	0	150	HNL 2.95

Fuente: Elaboración propia.

Gestionar categorías y bodegas

1. En catálogos de inventario administra categorías de insumos y bodegas disponibles.
2. Actualiza nombre, código y estado para mantener consistencia.

Figura 56 Categorías de insumos.

Categorías de insumos
Agrupa los insumos por categorías para facilitar su organización. Nueva categoría

NOMBRE	SLUG	ACCIONES
Analgésicos y Antiinflamatorios	analgesicos-antiinflamatorios	Editar Eliminar
Antibióticos Sistémicos	antibioticos-sistemicos	Editar Eliminar
Manejo de Enfermedades Crónicas	manejo-enfermedades-chronicas	Editar Eliminar
Material de Curación	material-curacion	Editar Eliminar
Medicamentos	medicamentos	Editar Eliminar
Medicamentos de Emergencia	medicamentos-emergencia	Editar Eliminar
Soluciones Parenterales	soluciones-parenterales	Editar Eliminar

Fuente: Elaboración propia.

Problemas comunes y soluciones

No puedo iniciar sesión

- Verifique correo y contraseña (mayúsculas/minúsculas).
- Si tiene contraseña temporal, complete el formulario de cambio forzado.

No veo un módulo o acción

- Revise que tenga el rol requerido (admin o recepción según módulo).
- Cierre sesión y vuelva a iniciar para refrescar permisos.
- Si persiste, contacte a administración para ajustar roles.

Datos no aparecen o no se guardan

- Revise campos obligatorios y mensajes de validación.
- Asegúrese de estar autenticado y con conexión a la red.

- Recargue la página y repita. Si persiste, reporte con fecha/hora y captura.

Soporte y contacto

Para reportar incidencias, incluya: usuario, modulo/pantalla, pasos para reproducir, fecha/hora y evidencia (sin datos sensibles). Indique también el paciente/cita/inventario afectado y el rol con el que ingreso. Canal sugerido: mesa de ayuda interna.

6.5. MEDIDAS DE CONTROL

Las medidas de control permitirán evaluar cualitativamente la eficacia y funcionalidad del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos, en relación con los objetivos de la propuesta establecidos en este capítulo, dichas medidas se orientan a valorar la adopción del sistema, su utilidad operativa, la mejora de los procesos institucionales y la aceptación por parte del personal.

Tabla 36 Medidas de control cualitativas de la propuesta

Objetivo de la propuesta	Diseño del prototipo de gestión de pacientes	Implementación del módulo de inventarios	Desarrollo del módulo administrativo	Generación de reportes institucionales	Implementación del sistema en general	Capacitación del personal	Seguridad y uso adecuado de la información
Indicador cualitativo	Nivel de utilidad percibida del módulo de pacientes	Nivel de mejora percibida en el control de insumos	Grado de orden y control administrativo	Nivel de utilidad de los reportes para la toma de decisiones	Nivel de adopción del sistema por el personal	Nivel de comprensión y manejo del sistema	Nivel de cumplimiento de los protocolos de uso
Descripción del indicador	Valoración del personal sobre la funcionalidad del registro, historial clínico y seguimiento	Percepción del personal sobre orden, control y reducción de pérdidas	Valoración del personal administrativo sobre el control de donaciones y reportes	Percepción de utilidad en la gestión y planificación	Grado de uso voluntario y aceptación del sistema	Dominio funcional del sistema por parte de los colaboradores	Observancia del manejo responsable de la información
Frecuencia de medición	Mensual	Mensual	Mensual	Trimestral	Mensual	Trimestral	Trimestral
Herramienta de recolección	Entrevista corta y observación directa	Encuesta cualitativa	Lista de verificación y entrevistas	Entrevista semiestructurada	Observación directa y bitácoras de uso	Ficha de evaluación	Revisión de bitácoras y observación
Nivel mínimo aceptable	Aceptable	Moderado	Aceptable	Moderado	Parcial	Básico	Aceptable
Nivel óptimo esperado	Alto	Alto	Alto	Alto	Generalizado	Avanzado	Óptimo

Fuente: Elaboración propia.

6.6. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

6.6.1. FRAMEWORK DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO

La implementación del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos se propone bajo un framework de ejecución iterativo e incremental, orientado a una adopción gradual y controlada en la Fundación CAMO. Este enfoque se apoya en prácticas ágiles para organizar el trabajo por entregas progresivas (planificación, construcción, validación, ajustes), y se alinea conceptualmente con las áreas de conocimiento del SWEBOK para asegurar que el proceso cubra, de forma integral, aspectos de gestión, requerimientos, diseño, construcción, pruebas, despliegue y mejora continua.

Por lo tanto, las fases del cronograma se estructuran para:

1. Preparar y validar el contexto operativo.
2. Fortalecer capacidades internas mediante capacitación.
3. Ejecutar un piloto controlado para observar el desempeño real del sistema.
4. Realizar evaluación cualitativa e incorporación de mejoras, culminando en una entrega final documentada.

6.6.2. PLANIFICACIÓN POR FASES Y ENTREGABLES

Para efectos de aplicabilidad, las fases del cronograma se relacionan con áreas de conocimiento de SWEBOK de la siguiente forma:

Fase 1 se asocia principalmente a Gestión de la ingeniería de software y Requerimientos, al validar alcance y ajustes del prototipo.

Fase 2 se vincula a Calidad y Prácticas de ingeniería orientadas a adopción (formación y ajuste), al asegurar que el sistema sea comprendido y usable.

Fase 3 se relaciona con Construcción, Pruebas y Despliegue en modalidad piloto, al validar el funcionamiento en condiciones reales controladas.

Fase 4 se vincula con Calidad, Mantenimiento/Evolución y Gestión, al incorporar hallazgos, mejorar el prototipo y formalizar la entrega final.

6.6.3. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

Tabla 37 Cronograma de implementación del Sistema de gestión de servicios médicos.

Fase	Actividad	Fecha estimada	Duración	Responsable	Entregable(s)	Área SWEBOK asociada
Fase 1: Preparación y diagnóstico operativo	Reunión inicial de alineación con las jefaturas	13–14 enero	2 días	Dirección CAMO + Equipo TI	Acta de inicio / acuerdos	Gestión de la ing. de software.
	Revisión final de procesos institucionales	15–22 enero	1 semana	Equipo TI + Coordinadores de área	Mapa / ajustes de procesos	Requerimientos
	Validación de requerimientos y ajustes finales del prototipo	23–31 enero	1 semana	Equipo de desarrollo	Versión candidata del prototipo, criterios de aceptación	Requerimientos / Diseño
Fase 2: Capacitación y preparación interna	Capacitación inicial al personal administrativo	3–7 febrero	1 semana	Equipo TI + Coordinación administrativa	Plan de capacitación, lista de participantes, guía rápida de uso.	Calidad / Gestión
	Capacitación al personal médico y técnico	10–14 febrero	1 semana	Equipo TI + Coordinación de salud	Manual por módulo clínico, retroalimentación del personal	Calidad / Gestión
	Ajustes derivados de la capacitación	17–21 febrero	1 semana	Equipo de desarrollo	Lista de mejoras aplicada, versión del prototipo mejorada.	Construcción / Diseño
Fase 3: Implementación piloto (prueba controlada)	Activación del sistema MMS en área administrativa	24 febrero – 7 marzo	2 semanas	Equipo TI + Coordinación administrativa	Operativo en ambiente piloto, usuarios habilitados	Construcción / Configuración / Pruebas
	Activación del módulo de pacientes en clínica piloto	10–21 marzo	2 semanas	Equipo TI + Dirección médica	Registro piloto de pacientes, validación de flujo clínico, evidencia operativa	Pruebas / Requerimientos
	Monitoreo y acompañamiento técnico	24 marzo – 4 abril	2 semanas	Equipo TI	Registro de incidencias, mejoras recomendadas	Calidad / Mantenimiento
Fase 4: Evaluación y mejora continua	Evaluación cualitativa del uso del sistema	7–11 abril	1 semana	Coordinación de calidad	Instrumentos aplicados, hallazgos cualitativos consolidados	Calidad / Pruebas
	Aplicación de medidas de control y registro de hallazgos	14–18 abril	1 semana	Dirección CAMO + Equipo TI	Lista de hallazgos, plan de mejora.	Gestión / Calidad
	Incorporación de mejoras y versión ajustada del MMS	21 abril – 2 mayo	2 semanas	Equipo de desarrollo	Versión estable, documentación técnica mínima, registro de cambios.	Construcción / Mantenimiento / Configuración
Entrega final	Presentación del informe de implementación	5–7 mayo	3 días	Dirección CAMO + Equipo TI	Informe final de implementación, recomendaciones de continuidad	Gestión / Calidad

Fuente: Elaboración propia

El cronograma propuesto establece una ruta de implementación ordenada y progresiva para el Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos, alineada con las dinámicas institucionales de la Fundación CAMO y con la necesidad de garantizar una transición fluida hacia la digitalización. La planificación inicia el 13 de enero, fecha seleccionada estratégicamente una semana después de la reapertura institucional para evitar interferencias con el proceso interno de reactivación operativa que ocurre cada inicio de año.

La Fase 1, orientada a la preparación y validación operativa, permite establecer un entendimiento común entre las distintas jefaturas y el equipo técnico sobre los alcances y responsabilidades del proyecto. Durante esta fase también se realiza la revisión final de los procesos institucionales y la validación detallada de los requerimientos funcionales del sistema. Esto garantiza que la configuración inicial del prototipo responda fielmente a las necesidades reales de los programas médicos, administrativos y de inventario.

La Fase 2 se centra en la capacitación del personal, entendida como un componente esencial para la adopción tecnológica. Las actividades programadas aseguran que tanto el personal administrativo como el médico y técnico puedan familiarizarse con los módulos del sistema de forma práctica y contextualizada. La capacitación se concibe no solo como un proceso de transferencia de conocimientos, sino como un espacio de retroalimentación para detectar ajustes necesarios antes de la puesta en marcha oficial.

En la Fase 3, correspondiente a la implementación piloto, el sistema se despliega de manera controlada en áreas seleccionadas. Esto permite evaluar su desempeño en condiciones reales sin comprometer el funcionamiento total de la institución. El piloto facilita la identificación de dificultades de uso, ajustes de navegación, mejoras en los flujos de trabajo y posibles barreras de adopción. Paralelamente, el equipo técnico realiza acompañamiento constante para asegurar una experiencia positiva del personal y reducir la resistencia al cambio.

La Fase 4 está orientada a la evaluación cualitativa del funcionamiento del sistema, aplicando las medidas de control definidas previamente. Esta fase permite recopilar la percepción del personal, validar los beneficios operativos y registrar hallazgos que servirán como base para la versión ajustada del prototipo. La incorporación de estas mejoras culmina con la entrega oficial del informe final de implementación, documento que sintetiza los resultados, aprendizajes y recomendaciones para la continuidad del proceso de digitalización institucional.

El cronograma planteado tiene un enfoque metodológico gradual, seguro y participativo, que reduce riesgos de implementación y contribuye a que el sistema sea adoptado de forma sostenible, eficiente y alineada con la misión institucional de la Fundación CAMO.

6.7. PRESUPUESTO E IMPACTO DEL PRESUPUESTO

El presupuesto de la presente propuesta se plantea desde un enfoque de optimización de recursos, considerando las condiciones reales de la Fundación CAMO, caracterizadas por limitaciones financieras y la necesidad de soluciones sostenibles. Los costos se concentran principalmente en recursos humanos, actividades de análisis, diseño, desarrollo y capacitación inicial, evitando gastos elevados en licenciamiento de software.

En términos tecnológicos, el uso de herramientas de código abierto como .NET, React, PostgreSQL y Docker permite reducir significativamente los costos asociados a licencias, lo que impacta positivamente en el presupuesto total. Asimismo, la infraestructura propuesta está pensada para operar inicialmente en entornos existentes o de bajo costo, sin requerir inversiones inmediatas en servidores dedicados o servicios en la nube de alta gama.

Con el propósito de dimensionar el impacto económico real del desarrollo del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos, se presenta a continuación como primer punto una estimación referencial del costo que hubiera implicado su contratación mediante servicios profesionales externos. Esta proyección permite contrastar el valor económico del trabajo desarrollado en el marco de este trabajo, evidenciando el ahorro institucional generado y el beneficio estratégico obtenido por la Fundación CAMO al contar con una solución tecnológica diseñada a partir de sus necesidades específicas, sin incurrir en los costos habituales asociados a proyectos de desarrollo de software en el mercado.

Tabla 38 Presupuesto estimado para la aplicabilidad del prototipo

Rubro	Descripción del servicio profesional	Perfil requerido	Cantidad estimada	Precio unitario estimado (L)	Costo total estimado (L)
Análisis y levantamiento de requerimientos	Diagnóstico institucional, entrevistas, encuestas, análisis de procesos y documentación de necesidades	Consultor en sistemas de información en salud	1	35,000	35,000
Diseño funcional del sistema	Definición de módulos, flujos de	Analista funcional / UX	1	30,000	30,000

	procesos, casos de uso e historias de usuario				
Diseño de arquitectura de software	Definición de arquitectura, tecnologías, seguridad y despliegue	Arquitecto de software	1	40,000	40,000
Desarrollo Backend	Implementación de API, lógica de negocio, seguridad y base de datos	Desarrollador .NET Senior	1	90,000	90,000
Desarrollo Frontend	Diseño e implementación de interfaces, formularios y navegación	Desarrollador Frontend React	1	70,000	70,000
Implementación de base de datos	Modelado, migraciones y configuración de PostgreSQL	Especialista en bases de datos	1	35,000	35,000
Seguridad y auditoría	Implementación de autenticación, roles, control de accesos y logs	Consultor en ciberseguridad	1	30,000	30,000
Documentación técnica y funcional	Manuales, guías de usuario y documentación del sistema	Documentador técnico	1	20,000	20,000
Gestión del proyecto	Coordinación, seguimiento y control del desarrollo	Project Manager TI	1	25,000	25,000
Total, estimado					L 375,000

Fuente: *Elaboración propia.*

La estimación planteada evidencia que el desarrollo del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos, de haberse contratado externamente, habría representado un costo aproximado de L 375,000, considerando únicamente las actividades ejecutadas hasta la fecha. Por lo que, la ejecución de este trabajo permitió a la Fundación CAMO acceder a un prototipo funcional, documentado y alineado a sus procesos institucionales, con una inversión significativamente menor enfocada principalmente en la validación, capacitación y apropiación interna.

Este escenario demuestra un alto retorno de la inversión cualitativo, al reducir costos financieros, fortalecer capacidades internas y generar una solución tecnológica contextualizada a

las necesidades reales de la organización. Asimismo, refuerza el valor estratégico del proyecto académico como una alternativa viable para impulsar procesos de innovación y transformación digital en organizaciones con recursos limitados.

Tabla 39 Estimación del costo del desarrollo del prototipo mediante contratación externa

Rubro	Descripción	Personas involucradas (CAMO)	Tiempo estimado	Periodo de ejecución	Precio unitario estimado (L/mes)	Costo total estimado (L)
Análisis operativo y planificación	Ajuste del prototipo a los procesos reales, definición de lineamientos operativos y coordinación institucional	Subdirección, Jefatura de Servicios de Salud, Área Administrativa	1 mes	13 enero – 14 febrero	25,000	25,000
Validación funcional del prototipo	Pruebas del sistema, revisión de funcionalidades y levantamiento de observaciones	Personal administrativo, médico y técnico	1 mes	24 febrero – 21 marzo	15,000	15,000
Capacitación interna	Capacitación progresiva al personal sobre el uso del sistema	Jefaturas de área y usuarios clave	1 mes	3 febrero – 28 febrero	15,000	15,000
Documentación operativa	Elaboración de manuales de usuario, guías internas y protocolos de uso	Personal administrativo designado	1 mes	7 abril – 2 mayo	10,000	10,000
Contingencia operativa	Ajustes menores, soporte inicial y adaptación a procesos internos	Equipo institucional	—	Durante el proyecto	—	10,000
Total, estimado						L 75,000

Fuente: Elaboración propia.

El presupuesto estimado se fundamenta en el aprovechamiento del recurso humano interno de la Fundación CAMO, lo que reduce significativamente los costos asociados a consultorías externas o licenciamientos tecnológicos. La inversión se concentra en el tiempo y

esfuerzo del personal institucional para la adopción, validación y sostenibilidad del prototipo, garantizando apropiación organizacional y continuidad del sistema en el mediano plazo.

Desde una perspectiva cualitativa, esta asignación presupuestaria fortalece las capacidades internas de la Fundación, promueve la transferencia de conocimiento y refuerza la cultura de transformación digital. Asimismo, el impacto esperado incluye mejoras en la eficiencia operativa, mayor trazabilidad de la información y una optimización en la calidad de los servicios de salud, sin generar una carga financiera elevada para la institución.

A continuación, demostraremos la viabilidad financiera de la propuesta, demostrando que el prototipo no solo responde a las necesidades operativas identificadas, sino que también se ajusta a la realidad económica de la institución, maximizando el valor generado por cada lempira invertido y fortaleciendo la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

Tabla 40 Inversión estimada en infraestructura, software y licencias Escenario propuesto (software libre)

Categoría	Elemento	Descripción	Costo estimado (Lempiras)
Infraestructura	Equipos de cómputo existentes	Uso de computadoras y red institucional ya disponibles en CAMO	L 0
Infraestructura	Servidor local / nube básica	Uso de infraestructura existente o servidor de bajo costo	L 0
Software	Sistema operativo	Uso de sistemas operativos existentes o de código abierto	L 0
Software	Backend (.NET, ASP.NET Core)	Framework de desarrollo de código abierto	L 0
Software	Frontend (React, TypeScript, Vite, Tailwind CSS)	Librerías y frameworks de código abierto	L 0
Base de datos	PostgreSQL	Sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto	L 0
Contenedores	Docker y Docker Compose	Herramientas de contenerización de código abierto	L 0
Seguridad	JWT, Identity, Serilog	Componentes de seguridad y auditoría integrados	L 0
Total, estimado			L 0

Fuente: Elaboración propia.

Mientras que de haberse realizado una mala selección fuera del alcance de las capacidades de la fundación la inversión hubiera sido de la siguiente manera:

Tabla 41 Inversión estimada en infraestructura, software y licencias – Escenario hipotético.

Categoría	Elemento	Descripción	Costo estimado (Lempiras)
Infraestructura	Servidor dedicado	Adquisición de servidor físico para operación del sistema	L 120,000
Infraestructura	Licencias de sistema operativo	Sistema operativo propietario para servidor	L 45,000
Software	Framework backend propietario	Licencias comerciales de framework empresarial	L 80,000
Software	Framework frontend propietario	Licencias de herramientas UI empresariales	L 40,000
Base de datos	Sistema gestor propietario	Licencia anual de base de datos comercial	L 150,000
Seguridad	Software de seguridad y monitoreo	Licencias de herramientas comerciales de seguridad	L 60,000
Soporte técnico	Contrato de soporte y mantenimiento	Soporte anual especializado	L 70,000
Total, estimado			L 565,000

Fuente: Elaboración propia.

La comparación entre ambos escenarios muestra que la adopción de tecnologías de código abierto y el aprovechamiento de la infraestructura existente permiten a la Fundación CAMO eliminar prácticamente los costos asociados a licencias y adquisición de hardware, sin comprometer la seguridad, escalabilidad ni funcionalidad del sistema. En contraste, un escenario basado en tecnologías propietarias implicaría una inversión inicial considerable, además de costos recurrentes de mantenimiento y soporte. Por lo que el prototipo no solo responde a las necesidades operativas identificadas, sino que también se ajusta a la realidad económica de la institución, maximizando el valor generado por cada lempira invertido y fortaleciendo la sostenibilidad del proyecto en el largo plazo.

6.8. ANÁLISIS Y GESTIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL PROTOTIPO

La implementación del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos en la Fundación CAMO implica la consideración de diversos riesgos asociados a factores organizacionales, humanos, tecnológicos y operativos. Identificar estos riesgos de manera anticipada resulta fundamental para fortalecer la toma de decisiones, minimizar impactos negativos y asegurar la sostenibilidad de la propuesta en el corto y mediano plazo.

En este contexto, se presenta a continuación una matriz de riesgos que permite clasificar, analizar y gestionar los principales eventos que podrían afectar la adopción, implementación y operación del sistema. La matriz incorpora el tipo de riesgo, la fase en la que puede presentarse, su nivel de impacto y las estrategias de mitigación propuestas, constituyéndose como una herramienta práctica de apoyo para la gestión institucional y el seguimiento del prototipo

Tabla 42 Matriz de riesgos del prototipo

N.º	Tipo de riesgo	Fase en la que se presenta	Riesgo identificado	Descripción del riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Estrategia de mitigación	Responsable
R1	Organizacional	Capacitación y adopción	Resistencia al cambio del personal	Parte del personal puede mostrar resistencia al uso del sistema debido a la preferencia por procesos manuales.	Media	Alta	Alto	Capacitación progresiva, comunicación de beneficios y acompañamiento inicial.	Coordinación de Servicios de Salud
R2	Tecnológico	Implementación y operación	Limitaciones de conectividad	Inestabilidad del internet que puede afectar el acceso continuo al sistema.	Alta	Media	Alto	Diseño tolerante a fallos y uso planificado en horarios de mejor conectividad.	Área Administrativa / TI
R3	Humano	Capacitación	Falta de capacitación continua	El personal puede no desarrollar las competencias necesarias para el uso eficiente del sistema.	Media	Alta	Alto	Plan de capacitación periódica y materiales de apoyo institucionales.	Dirección / Jefaturas
R4	Organizacional	Operación inicial	Dependencia de usuarios clave	Concentración del conocimiento del sistema en pocas personas.	Media	Media	Medio	Formación de usuarios multiplicadores y documentación de procesos.	Coordinación del Proyecto
R5	Operativo	Operación del sistema	Errores en el ingreso de información	Posibles errores humanos durante el registro de datos clínicos y administrativos.	Media	Media	Medio	Validaciones automáticas y controles de consistencia en el sistema.	Usuarios del sistema
R6	Organizacional	Implementación inicial	Sobrecarga laboral en la adopción	Incremento temporal de la carga de trabajo durante la implementación inicial.	Media	Media	Medio	Implementación gradual por módulos y ajuste de cargas laborales.	Dirección / Jefaturas
R7	Tecnológico	Implementación	Limitaciones de infraestructura	Insuficiencia de equipos o recursos tecnológicos en algunas áreas.	Baja	Alta	Medio	Priorización de áreas críticas y mejora progresiva de infraestructura.	Administración
R8	Seguridad de la información	Operación del sistema	Riesgos de acceso no autorizado	Posibles accesos indebidos o uso inadecuado de información sensible.	Baja	Alta	Medio	Autenticación, roles, auditoría y políticas de seguridad del sistema.	Administración / TI

Fuente: Elaboración propia.

6.9. ESQUEMA DE SOSTENIBILIDAD DEL PROTOTIPO DEL SISTEMA

La sostenibilidad del prototipo del Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos constituye un aspecto clave para garantizar que los beneficios derivados de su implementación se mantengan en el tiempo una vez finalizado el presente trabajo. En este sentido, la sostenibilidad no se concibe únicamente desde una perspectiva tecnológica, sino también organizacional, operativa y humana.

El esquema de sostenibilidad propuesto busca asegurar la continuidad del uso del sistema, su mantenimiento básico, la actualización progresiva de sus funcionalidades y el fortalecimiento de las capacidades internas de la Fundación CAMO, de manera que el prototipo pueda evolucionar conforme a las necesidades institucionales sin generar dependencia externa ni costos elevados.

Figura 57 Esquema de sostenibilidad postproyecto del sistema



Fuente: Elaboración propia.

El esquema de sostenibilidad post proyecto del sistema se fundamenta en cuatro ejes principales. En primer lugar, la gestión interna del sistema, que contempla la asignación de responsables institucionales para la administración básica de usuarios, datos y procesos, promoviendo la apropiación del sistema por parte de la organización.

En segundo lugar, la capacitación y transferencia de conocimiento, apoyada en el manual de usuario y en sesiones de refuerzo, permite que nuevos colaboradores se integren al uso del sistema y que el conocimiento no se concentre en pocas personas.

El tercer eje corresponde al mantenimiento y actualización progresiva, orientado a realizar ajustes menores, mejoras funcionales y actualizaciones técnicas de forma planificada, de acuerdo con la capacidad operativa de la fundación.

Y como cuarto eje, la evaluación y mejora continua permite analizar periódicamente el desempeño del sistema, identificar nuevas necesidades y priorizar futuras mejoras, asegurando que el MMS se mantenga alineado con los objetivos institucionales y con la evolución de los servicios de salud brindados por la Fundación CAMO.

6.10. CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

Tabla 43 Tabla de congruencia entre capítulos

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de la investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías / Metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de la propuesta
Diseño de un prototipo de sistema digital para la gestión de servicios médicos en la Fundación CAMO	Diseñar un prototipo de sistema digital que permita optimizar la gestión de los servicios médicos, administrativos y operativos de la Fundación CAMO	Identificar las limitaciones tecnológicas y de infraestructura que afectan la gestión de los servicios médicos en la Fundación CAMO	Gestión de Tecnologías de la Información (GTI); Transformación Digital; Gestión por Procesos	Variable independiente: Prototipo de plataforma digital de gestión de servicios médicos	Personal administrativo, médico y técnico de la Fundación CAMO	Entrevistas semiestructuradas, encuesta abierta, análisis documental	Se identificaron limitaciones en conectividad, infraestructura, uso de herramientas digitales y dependencia de procesos manuales	Sistema Integral de Gestión de Servicios Médicos de la Fundación CAMO (MMS)	Digitalizar y centralizar los procesos clínicos y administrativos críticos
		Explorar las percepciones, experiencias y necesidades de capacitación digital del personal de la Fundación CAMO	Gestión del Cambio Organizacional; Adopción de Tecnologías; Capacitación en TIC	Variable dependiente: Optimización de la gestión de servicios de salud	Personal administrativo, médico y técnico	Entrevistas semiestructuradas, encuesta abierta	Se evidenció una actitud mayormente positiva hacia la digitalización, con brechas de capacitación, resistencia al cambio y falta de acompañamiento técnico		Fortalecer las competencias digitales del personal mediante un sistema intuitivo y progresivo
		Definir las tecnologías y la arquitectura de software más adecuadas para el desarrollo del prototipo	Arquitectura de Software; Buenas Prácticas de Desarrollo; Software de Código Abierto	Variable independiente: Arquitectura tecnológica del prototipo	Documentación técnica especializada	Análisis documental, validación técnica	Las tecnologías seleccionadas (.NET, React, PostgreSQL, Docker) resultan viables, sostenibles y alineadas al contexto institucional		Implementar una arquitectura tecnológica sostenible, segura y escalable

		Determinar las funcionalidades que debe incorporar el prototipo para atender las principales áreas de mejora en la gestión de servicios	Ingeniería de Requerimientos; Diseño centrado en el usuario	Variable dependiente: Eficiencia operativa y calidad de atención	Personal administrativo, médico y técnico	Análisis de resultados, matriz de funcionalidades	Las funcionalidades propuestas responden directamente a las áreas críticas detectadas: trazabilidad, inventarios, citas y reportes		Desarrollar módulos funcionales que mejoren la eficiencia, trazabilidad y control institucional
		Analizar el impacto potencial de la implementación del prototipo digital en la organización de los procesos internos, la trazabilidad de la información y la percepción de mejora en la atención brindada.	Evaluación de Impacto; Gestión por Resultados	Variable dependiente: Calidad y eficiencia del servicio de salud	Personal administrativo, médico y técnico. Pacientes	Entrevistas, encuesta abierta	Se proyecta una mejora en la optimización de procesos, continuidad del servicio y calidad percibida por usuarios y personal		Contribuir a la mejora de la calidad del servicio y a la toma de decisiones basada en información oportuna

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2020). Global strategy on digital health 2020–2025. Disponible en: <https://www.who.int/health-topics/digital-health>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2025). World Health Assembly endorses extension of the Global Digital Health Strategy to 2027. Disponible en: <https://www.who.int/news/item/23-05-2025-world-health-assembly-endorses-extension-of-the-global-digital-health-strategy-to-2027>

Organización Panamericana de la Salud (OPS). (2024). Plan de Acción para Fortalecer los Sistemas de Información para la Salud 2024–2030. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/ce17415-plan-accion-para-fortalecer-sistemas-informacion-para-salud-2024-2030>

Global Digital Health Partnership (GDHP). (2023). Official website. Disponible en: <https://gdhp.health/>

Ramos, J., Rodríguez, A., Aguilar, B., & Torres Ávila, D. (2022). Salud y transformación digital. *Educación Médica Superior*, 36(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412022000200009&script=sci_arttext

Moran, M. (2024, January 30). Salud - Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/health/>

Farías, M. A., Badino, M., Martí, M., Báscolo, E., García Saisó, S., & D'Agostino, M. (2023). La transformación digital como estrategia para el fortalecimiento de las funciones esenciales de salud pública en las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 47, e150.

Bagolle, A., Casco, M., Nelson, J., Orefice, P., Raygada, G., & Tejerina, L. (abril 2022). La gran oportunidad de la salud digital en América Latina y el Caribe [The golden opportunity of digital health in Latin America and the Caribbean] [PDF]. Inter-American Development Bank. Disponible en: <https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/La-gran-oportunidad-de-la-salud-digital-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>

Dolcini, H. A. (2014). Teoría general de sistemas y ciencias de la salud. *Revista de la Asociación Médica Argentina*, 127(1), 27-29.

Esteban Nieto, N. (2018). TIPOS DE INVESTIGACIÓN. In Piscocoya. Arista. <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>

Norma. (2025). Metodología integrada para la planificación estratégica.

Secretaría de Salud de Honduras; Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP/SMR); OPS/OMS Honduras (2024, 8 de julio). Honduras marca un hito en la Transformación Digital mediante la implementación del SIP Plus. Recuperado de la plataforma de noticias de la OPS/OMS.

Pan American Health Organization/World Health Organization. (8 de Julio de 2024). Honduras sets a milestone in digital transformation with the implementation of SIP Plus [Noticia]. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Disponible en: <https://www.paho.org/en/news/8-7-2024-honduras-sets-milestone-digital-transformation-implementation-sip-plus>

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. (16 de julio de 2024). Hoja de ruta de transformación digital de salud [Noticia]. Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/16-7-2024-hoja-ruta-transformacion-digital-salud>

Asociación para una Sociedad más Justa [ASJ]. (abril 2024). ASJ-Boletín-Salud 2024 [Boletín PDF]. Asociación para una Sociedad más Justa. Disponible en: <https://biblio.asjhonduras.com/biblioteca/wp-content/uploads/2024/04/ASJ-Boletin-Salud-2024.pdf>

Central American Medical Outreach. (s. f.). Central American Medical Outreach. Disponible en: <https://www.camo.org/>

Oficina Federal de Estadísticas de Alemania (Destatis). (2025). Estadísticas internacionales: Honduras. Destatis. Disponible en: <https://www.destatis.de/EN/Themes/Countries-Regions/International-Statistics/Country/America/HN.html>

Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. (2024, 25 de octubre). Honduras – Country Profile. Salud en las Américas. Disponible en: <https://hia.paho.org/en/country-profiles/honduras>

Ardón, S. (5 de mayo de 2025). Crisis entre médicos y Gobierno golpea a población de Honduras. Expediente Público. Disponible en: <https://www.expedientepublico.org/crisis-entre-medicos-y-gobierno-golpea-a-poblacion-de-honduras>

Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial* [Libro electrónico]. Foro Económico Mundial. Disponible en: <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>

European Union (EU). (2016). General Data Protection Regulation (GDPR). Official Journal of the European Union.

Instituto de Acceso a la Información Pública (IAIP). (2006). Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública. República de Honduras.

Instituto de Acceso a la Información Pública (IAIP). (2023). Ley de Protección de Datos Personales, Decreto 69-2023. República de Honduras.

Secretaría de Salud (SESAL). (2023). Informe sobre la modernización del marco normativo sanitario en Honduras. Tegucigalpa: Gobierno de Honduras.

Kniberg, H., & Ivarsson, A. (2012). Scaling Agile @ Spotify. Crisp/Spotify Whitepaper.

Esteban Nieto, N. (2018). Tipos de investigación. Google Académico.

Porter, M. E., & Lee, T. H. (2013). The Strategy That Will Fix Health Care. *Harvard Business Review*, 91(10), 50–70.

Norman, D. (2013). *The Design of Everyday Things*. Basic Books.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

Anderson, D. (2010). *Kanban: Successful evolutionary change for your technology business*. Blue Hole Press.

Cohn, M. (2004). *User stories applied: For agile software development*. Addison-Wesley.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE.

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Paidós.

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Gedisa.

Microsoft Corporation. (s. f.). *.NET – Build modern apps and powerful cloud services*. <https://dotnet.microsoft.com/en-us/>

The PostgreSQL Global Development Group. (s. f.). *About PostgreSQL*. <https://www.postgresql.org/about/>

OpenMRS. (2025, November 24). Around the world - OpenMRS.
<https://openmrs.org/around-the-world/>

ANEXOS

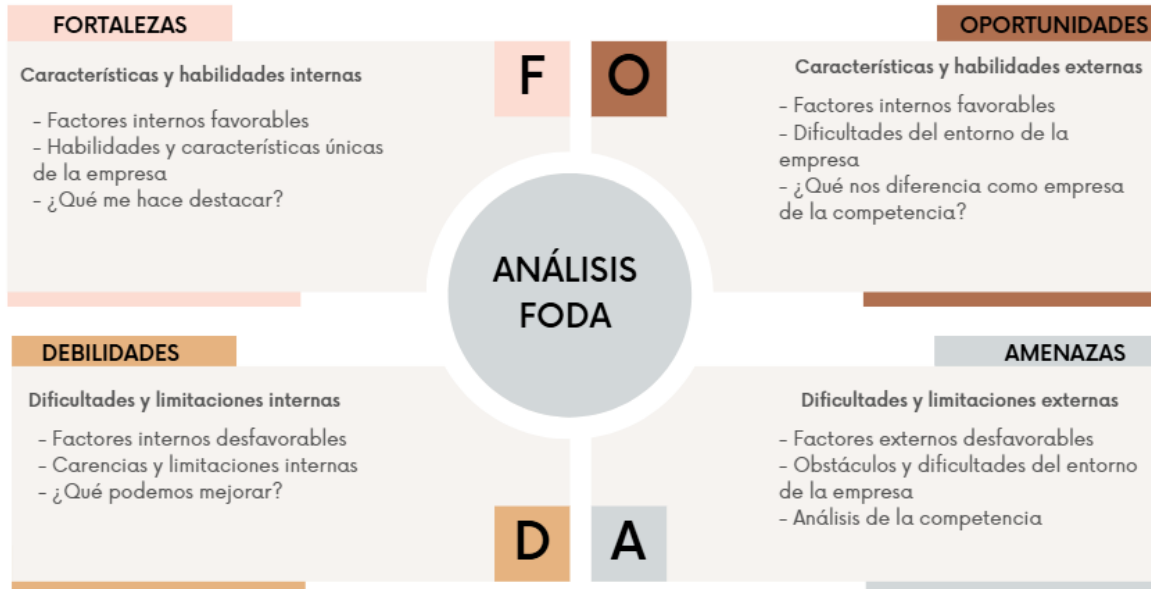
ANEXO 1 - HERRAMIENTA 1 DE LA INVESTIGACIÓN APLICADA: MATRIZ BIBLIOGRÁFICA

Matriz Organización Bibliografía

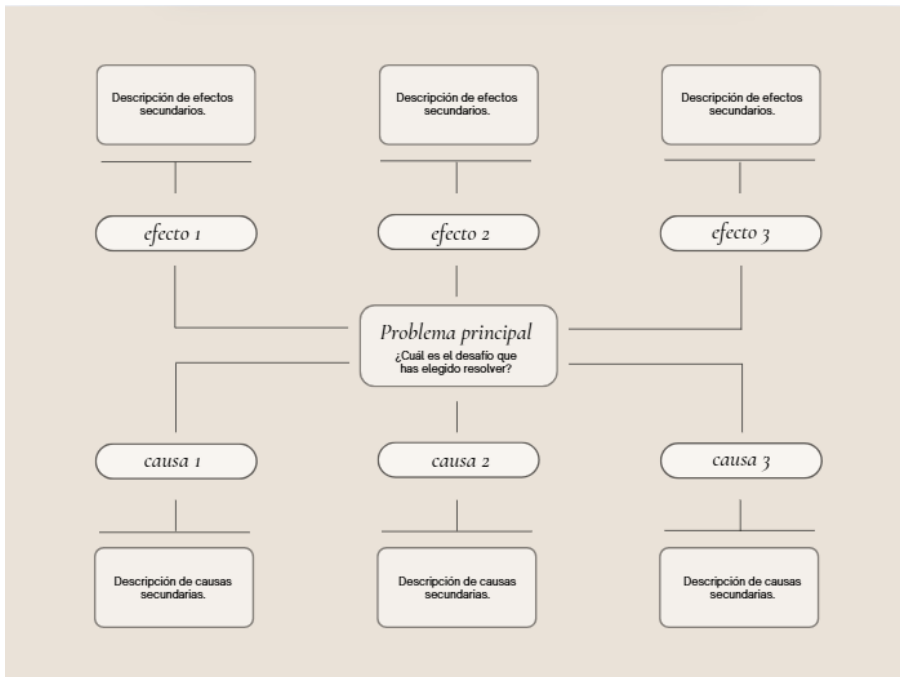
Año	Autor(es)	Título	Problema	Objetivo General	Metodología(s)	Variables	Instrumentos	Resultados	Conclusión	Cita	Referencia

ANEXO 2 - HERRAMIENTA 1 DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: FODA

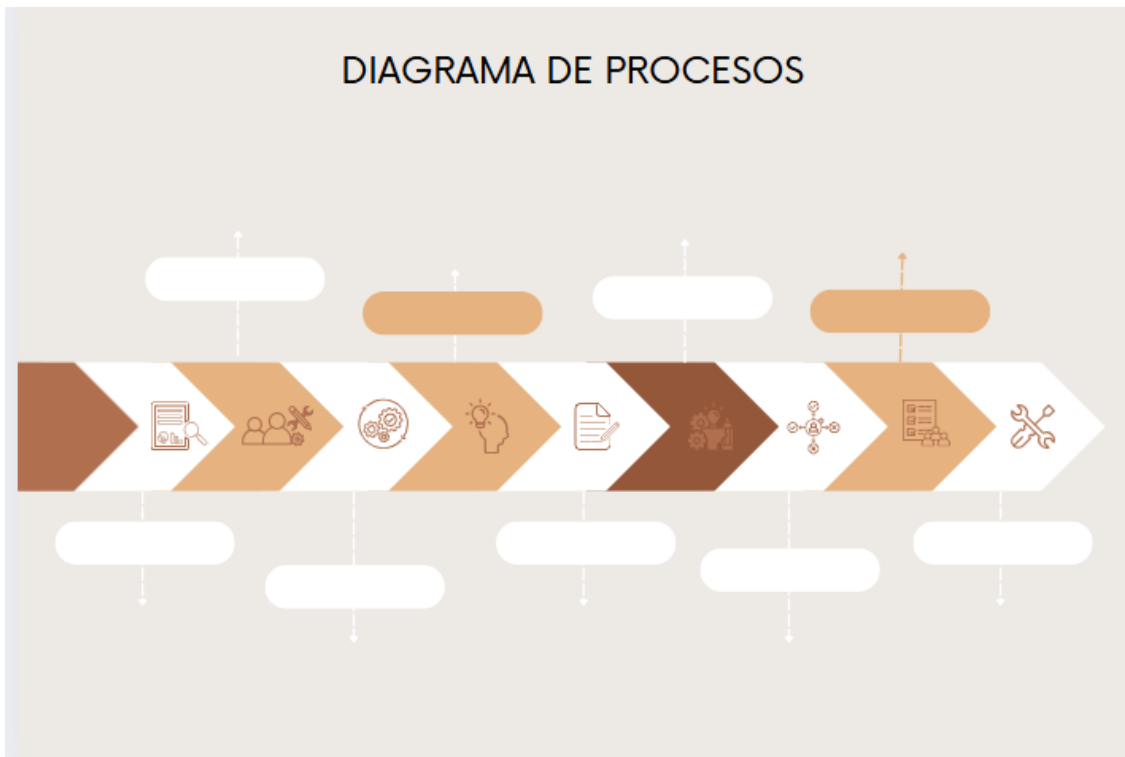
MATRIZ DE ANÁLISIS FODA



ANEXO 3- HERRAMIENTA 3 DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: ÁRBOL DE PROBLEMAS




ANEXO 4- HERRAMIENTA 4 DE LA PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: MAPA DE PROCESOS



ANEXO 5 – ENTREVISTA SEMIESTRUCTURADA

Publicado en Google Forms: <https://forms.gle/i8r6KpqDxw9rUXsk9>



Sección 1 de 3

Análisis de las limitaciones operativas en la gestión de servicios de salud de Fundación CAMO y desarrollo de un prototipo para una plataforma de gestión de servicio.

B *I* U [↔](#) ~~X~~

Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información.
Entrevista dirigida a: Personal administrativo, médico y técnico de Fundación CAMO.
Objetivo: Explorar percepciones, experiencias y necesidades de capacitación, así como limitaciones en la gestión de servicios

Consentimiento informado
Su participación en este estudio es voluntaria. La información que proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y de investigación. Sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y anónima. Al responder este instrumento, usted acepta participar de manera libre y consciente.

ANEXO 6 – ENCUESTA ABIERTA

Publicado en Google Forms: <https://forms.gle/FX1vUPVyeEebSYTH7>



Análisis de las limitaciones operativas en la gestión de servicios de salud de Fundación CAMO y desarrollo de un prototipo para una plataforma de gestión de servicio.

Maestría en Gestión de Tecnologías de la Información.
Dirigido a: Personal de Fundación CAMO.
Objetivo: Recoger percepciones sobre infraestructura tecnológica, capacitación y disposición al uso de plataformas digitales.

Consentimiento informado
Su participación en este estudio es voluntaria. La información que proporcione será utilizada únicamente con fines académicos y de investigación. Sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y anónima. Al responder este instrumento, usted acepta participar de manera libre y consciente.

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

[Siguiente](#) Página 1 de 3 [Borrar formulario](#)