



**FACULTAD DE POSTGRADO
TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INCORPORACIÓN DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA
EN EL LABORATORIO CLÍNICO DE ORIENTE**

SUSTENTADO POR:

**CELEO ANTONIO ESCOBER
HAZARIA LISBETH HERNÁNDEZ**

PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE

**MÁSTER EN
ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

TEGUCIGALPA, FRANCISCO MORAZÁN, HONDURAS, C.A.

ENERO, 2025

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC**

FACULTAD DE POSTGRADO

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTORA

ROSALPINA RODRÍGUEZ

**VICERRECTOR ACADÉMICO NACIONAL
JAVIER ABRAHAM SALGADO LEZAMA**

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

**DIRECTORA NACIONAL DE POSTGRADO
ANA DEL CARMEN RETTALLY VARGAS**

**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA
INCORPORACIÓN DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA
EN EL LABORATORIO CLÍNICO DE ORIENTE**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE**

MÁSTER EN

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS

ASESOR METODOLÓGICO

RIGOBERTO RODRÍGUEZ ÁVILA

ASESOR TEMÁTICO

JIMMY LEVÍ CANACA

MIEMBROS DE LA TERNA:

JOSÉ GABRIEL ZORTO

JOSÉ ARIEL FLORES

DERECHOS DE AUTOR

© Copyright 2025
Celeo Antonio Escobar
Hazaria Lisbeth Hernández

Todos los derechos son reservados.



FACULTAD DE POSTGRADO

PREFACTIBILIDAD PARA LA INCORPORACIÓN DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA EN EL LABORATORIO CLÍNICO DE ORIENTE

**Celeo Antonio Escobar
Hazaria Lisbeth Hernández**

Resumen

El presente proyecto tuvo como objetivo determinar la viabilidad y factibilidad del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. Se analizaron la demanda y oferta potencial del servicio, los recursos necesarios, requisitos legales y riesgos asociados a su implementación. Para ello, se utilizó un cuestionario aplicado a 384 habitantes representativos de Danlí, así como entrevistas a médicos y expertos en radiología o biomédica. Un hallazgo destacado fue que el 93% de la población estaría dispuesta a realizarse estudios de tomografía en el laboratorio en caso de necesitarlo. El análisis de mercado y técnico confirmó la viabilidad del servicio. En la propuesta de aplicabilidad, se diseñó un plan de negocio que incluyó los aspectos de marketing, operativos, legales y financieros entorno al establecimiento y funcionamiento del servicio. La evaluación económica proyectó una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 33.71%, superando la Tasa Mínima Aceptable de 14.63%, demostrando la rentabilidad del proyecto.

Palabras claves: (plan de negocios, prefactibilidad, rentabilidad, tomografía, viabilidad).



GRADUATE SCHOOL

THE PRE-FEASIBILITY OF INCORPORATING A TOMOGRAPHY SERVICE INTO THE “LABORATORIO CLÍNICO DE ORIENTE”

**Hazaria Lisbeth Hernández
Celeo Antonio Escobar López**

Abstract

The present project aimed to determine the viability and feasibility of the tomography service at the “Laboratorio Clínico de Oriente.” The study analyzed the demand and potential supply of the service, the required resources, legal requirements, and risks associated with its implementation. To achieve this, a questionnaire was administered to 384 representative residents of Danlí, complemented by interviews with physicians and experts in radiology and biomedical sciences. A significant finding revealed that 93% of respondents indicated willingness to undergo tomography studies at the laboratory if needed. Market and technical analyses confirmed the viability of the proposed service. As part of the applicability proposal, a business plan was designed that included marketing, operational, legal, and financial aspects related to the establishment and operation of the service. The economic evaluation projected an Internal Rate of Return (IRR) of 33.71%, exceeding the Minimum Acceptable Rate of 14.63%, thereby demonstrating the project's profitability.

Palabras claves: (Business plan, feasibility, prefeasibility, profitability, tomography).

DEDICATORIA

A mi familia, mi fuente inagotable de amor y fortaleza. Gracias por ser el pilar que sostiene mis objetivos y por creer en mí incluso en los momentos más desafiantes.

Hazaria Lisbeth Hernández

A mi amada esposa Karla Yulissa Ramos Amador quien estuvo a mi lado en cada paso del camino, brindándome su fortaleza para equilibrar las exigencias del trabajo, los estudios y el hogar.

Celeo Antonio Escobar.

AGRADECIMIENTO

A mi madre María Nieves Hernández, que siempre ha estado a mi lado, brindándome su apoyo incondicional, sus consejos sabios y su paciencia infinita durante este proceso. Este logro no habría sido posible sin su respaldo, y por ello le estaré eternamente agradecida.

Hazaria Lisbeth Hernández

Agradezco profundamente a mi esposa, cuya paciencia, amor y apoyo incondicional fueron fundamentales para superar los retos de estos dos años. También a mi familia, por su respaldo, y a mis compañeros y profesores, quienes con su conocimiento enriquecieron este proceso.

Celeo Antonio Escobar

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	vii
AGRADECIMIENTO	viii
ÍNDICE DE CONTENIDO	ix
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	2
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	4
1.3.1 PREGUNTA GENERAL	5
1.3.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS	5
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	6
1.4.1 GENERAL	6
1.4.2 ESPECÍFICOS	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	7
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	8
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	8
2.1.1 EL SISTEMA DE SALUD EN HONDURAS.....	8
2.1.2 ENTORNO DE LOS SERVICIOS DE DIAGNÓSTICO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PÚBLICA Y PRIVADA	9
2.1.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL ACCESO A EXÁMENES DIAGNÓSTICOS EN HONDURAS.....	10
2.1.4 TENDENCIAS EN LOS SERVICIOS DE EXÁMENES DE DIAGNÓSTICO EN LOS LABORATORIOS CLÍNICOS EN LA ATENCIÓN SANITARIA	10
2.1.5 IMPORTANCIA DE LA TOMOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA.....	11
2.1.6 EQUIPO E INFRAESTRUCTURA NECESARIA EN LOS SERVICIOS DE DIAGNÓSTICO DE TOMOGRAFÍA.....	12
2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	14
2.2.1 LABORATORIO CLÍNICO	14
2.2.2 DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES	14
2.2.3 RAYOS X.....	15

2.2.4 TOMOGRAFÍA	16
2.2.5 TIPOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (CT)	17
2.2.6 ESCÁNER DE TC (TOMÓGRAFO)	18
2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO	18
2.3.1 BASES TEÓRICAS.....	18
2.3.1.1 LAS DIEZ ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DEL PMBOK®	18
2.3.1.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	19
2.3.1.3 ESTUDIO TÉCNICO	20
2.3.1.4 ESTUDIO DE MERCADO	21
2.3.1.5 ESTUDIO ECONÓMICO	22
2.3.1.6 MODELO DE NEGOCIOS	22
2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS	23
2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS	24
2.4 MARCO LEGAL.....	25
2.4.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA.....	25
2.4.2 CÓDIGO DE LA SALUD	26
2.4.3 REGLAMENTO PARA EL CONTROL SANITARIO DE PRODUCTOS, SERVICIOS Y ESTABLECIMIENTOS DE INTERÉS SANITARIO	26
2.4.4 CÓDIGO TRIBUTARIO	28
2.4.5 NORMAS ISO 15189 PARA LABORATORIOS CLÍNICOS	29
2.4.6 LEY GENERAL DEL AMBIENTE	29
2.4.7 REGLAMENTO DE AUTORIZACIONES PARA INSTALACIONES RADIATIVAS Y EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIONES IONIZANTES.....	30
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	31
3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA	31
3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA	31
3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO	33
3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	34
3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS.....	38
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.3.1 POBLACIÓN	39

3.3. 2 MUESTRA	40
3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO.....	41
3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS	41
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN	43
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS.....	43
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS	43
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS	44
4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS.....	44
4.2.1 RESULTADOS CUANTITATIVOS: CUESTIONARIO DIRIGIDO A LA POBLACIÓN GENERAL DE DANLÍ.....	44
4.2.2 ANÁLISIS CUALITATIVO	66
4.2.2.1 ENTREVISTA A MÉDICOS GENERALES O ESPECIALISTAS ACTIVOS EN EL SISTEMA DE SALUD	66
4.2.2.2 ENTREVISTA A RADIÓLOGOS O EXPERTOS EN INGENIERÍA BIOMÉDICA.....	70
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	76
5.1 CONCLUSIONES	76
5.2 RECOMENDACIONES.....	81
CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD.....	84
6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA.....	84
6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA.....	84
6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA	85
6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO	86
6.4.1 DESCRIPCIÓN.....	86
6.4.2 DESARROLLO.....	86
6.4.2.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN: ACTA DE CONSTITUCIÓN.....	87
6.4.2.2 GESTIÓN DEL ALCANCE.....	89
6.4.2.3 GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	95
6.4.2.4 GESTIÓN DE LOS RECURSOS	99
6.4.2.5 GESTIÓN DE COMUNICACIONES	107

6.4.2.6 GESTIÓN DE RIESGOS	108
6.4.2.7 GESTIÓN DE ADQUISICIONES	115
6.4.2.8 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS	120
6.4.3 PLAN DE NEGOCIOS.....	125
6.4.3.1 RESUMEN EJECUTIVO	126
6.4.3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.....	127
6.4.3.3 ANÁLISIS DAFO	128
6.4.3.4 PLAN DE MARKETING.....	130
6.4.3.5 PLAN OPERATIVO	141
6.4.3.6 PLAN ORGANIZACIONAL	159
6.4.3.7 PLAN JURÍDICO	168
6.4.3.8 PLAN FINANCIERO	172
6.4.3.9 EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL	200
6.5 MEDIDAS DE CONTROL	203
6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO	205
6.6.1 CRONOGRAMA	205
6.6.2 PRESUPUESTO	209
6.7 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA...	
.....	210
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	217
ANEXOS.....	226
ANEXO 1: ENCUESTA DE ESTUDIO DE MERCADO	226
ANEXO 2: ENTREVISTA A MÉDICOS GENERALES O ESPECIALISTAS ACTIVOS EN EL SISTEMA DE SALUD	229
ANEXO 3: ENTREVISTA A RADIÓLOGOS O EXPERTOS EN INGENIERÍA BIOMÉDICA	230
ANEXO 4: DATOS DE FINANCIAMIENTO	231
ANEXO 5: ÍNDICE SUBYACENTE DE INFLACIÓN	232
ANEXO 6: FICHA TÉCNICA DEL UPS	233

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. TOMÓGRAFO.....	13
ILUSTRACIÓN 2. DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES.	15
ILUSTRACIÓN 3. USOS DE LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CT.....	17
ILUSTRACIÓN 4. ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DEL PMBOK®	19
ILUSTRACIÓN 5. MAPA DEL MUNICIPIO DE DANLÍ.....	141
ILUSTRACIÓN 6. MICRO LOCALIZACIÓN DEL LABORATORIO.....	142
ILUSTRACIÓN 7. VÍAS DE ACCESO.	142
ILUSTRACIÓN 8. PROPUESTA DE VALOR.....	144
ILUSTRACIÓN 9. INSTALACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA.....	147
ILUSTRACIÓN 10. TOMÓGRAFO MBH-64 CORTES.....	150
ILUSTRACIÓN 11. FORMATO DE REGISTRO DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	155
ILUSTRACIÓN 12. CANVAS MODELO DE NEGOCIO DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA.....	199
ILUSTRACIÓN 13. CRONOGRAMA.....	208

ÍNDICE DE ECUACIONES

ECUACIÓN 1. FÓRMULA DE VARIABLES CATEGÓRICAS.....	40
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ESTRUCTURA GENERAL DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.	20
FIGURA 2. LIENZO MODELO DE NEGOCIOS.....	23
FIGURA 3. ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO	33
FIGURA 4. DIAGRAMA DE ENFOQUE.....	39
FIGURA 5. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO	89
FIGURA 6. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS.....	99
FIGURA 7. ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE LOS RIESGOS.	108
FIGURA 8. INTERESADOS DEL PROYECTO.	120
FIGURA 9. ESTRATEGIA DE INVOLUCRAMIENTO DE STAKEHOLDERS.	123
FIGURA 10. ANÁLISIS DAFO.....	128
FIGURA 11 LAS 4P DEL PLAN DE MARKETING	132
FIGURA 12 ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO.	137
FIGURA 13. FLUJO DEL PROCESO DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA.....	145
FIGURA 14. FLUJO DE TIEMPO	146
FIGURA 15. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	160

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. MATRIZ METODOLÓGICA.....	31
TABLA 2. VARIABLE DE MERCADO.....	34
TABLA 3. VARIABLE TÉCNICO.....	35
TABLA 4. VARIABLE FINANCIERO.....	36
TABLA 5. VARIABLE LEGAL.....	37
TABLA 6. VARIABLE RIESGOS	37
TABLA 7. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS ...	42
TABLA 8. MATRIZ DE TABULACIÓN DE ENTREVISTAS A MÉDICOS GENERALES O ESPECIALISTAS.....	66
TABLA 9. MATRIZ DE TABULACIÓN DE ENTREVISTAS A RADÍÓLOGOS	71
TABLA 10. ACTA DE CONSTITUCIÓN	87
TABLA 11. ENUNCIADO DEL ALCANCE.....	90
TABLA 12. DICCIONARIO DE LA EDT	91
TABLA 13. MATRIZ DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	95
TABLA 14. EQUIPO MÉDICO.....	105
TABLA 15. MOBILIARIO	106
TABLA 16. INSUMOS	106
TABLA 17. MATRIZ DE COMUNICACIONES	107
TABLA 18. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SEVERIDAD, OCURRENCIA Y DETECCIÓN DE LOS RIESGOS	109
TABLA 19. CATEGORIZACIÓN DE LOS EFECTOS.....	110
TABLA 20. MATRIZ DE MODO Y EFECTO DE LA FALLA.....	111
TABLA 21. ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	114
TABLA 22. ADQUISICIONES. INSUMOS	115
TABLA 23. ADQUISICIONES. EQUIPO.....	117
TABLA 24. ADQUISICIONES. MOBILIARIO	117
TABLA 25. ADQUISICIONES. GASTOS COMPLEMENTARIOS	118
TABLA 26. ADQUISICIONES. GASTOS POR FUNCIONAMIENTO.....	119
TABLA 27. ADQUISICIONES. RECURSO HUMANO	119

TABLA 28. CALIFICACIÓN DE NIVELES DE PODER, INTERÉS, INFLUENCIA E IMPACTO.....	121
TABLA 29. MATRIZ DE PODER/INTERÉS.....	122
TABLA 30. MATRIZ DE PODER/INFLUENCIA	122
TABLA 31. MATRIZ DE INFLUENCIA/IMPACTO	123
TABLA 32. MATRIZ DE ANÁLISIS DE INTERESADOS.....	124
TABLA 33. CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA	127
TABLA 34. DEMANDA (SEGÚN ESTUDIO DE MERCADO)	134
TABLA 35. ESCENARIO DE LA OFERTA.....	135
TABLA 36. DEMANDA ANUAL DE TOMOGRAFÍA.....	136
TABLA 37. PRECIO DE VENTA DEL SERVICIO.....	137
TABLA 38. ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN	138
TABLA 39. ATENCIÓN AL CLIENTE.....	139
TABLA 40. REQUISITOS DE LA INFRAESTRUCTURA.....	148
TABLA 41. ESPECIFICACIONES DEL TOMÓGRAFO MBH-64.....	149
TABLA 42. PROCESO DE ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DEL TOMÓGRAFO	151
TABLA 43. INSUMOS	152
TABLA 44. EQUIPO.....	153
TABLA 45. MOBILIARIO	153
TABLA 46. SERVICIOS PÚBLICOS	153
TABLA 47. COSTOS COMPLEMENTARIOS	153
TABLA 48. GASTOS POR FUNCIONAMIENTO.....	154
TABLA 49. MATRIZ DE CONTROL DE LA CALIDAD.....	154
TABLA 50. MATRIZ DE MANTENIMIENTO.....	156
TABLA 51. EVALUACIÓN DE RIESGOS	157
TABLA 52. MATRIZ DE RIESGOS.....	157
TABLA 53. PERFIL DEL MÉDICO RADIÓLOGO.....	161
TABLA 54. PERFIL DEL TÉCNICO EN RADIOLOGÍA	162
TABLA 55. HERRAMIENTA DE TOMA DE DECISIONES MULTICRITERIO	163
TABLA 56. MATRIZ RAM.....	164
TABLA 57. PROPUESTA DE CAPACITACIÓN	165

TABLA 58. EJEMPLO DE BITÁCORA DE GESTIÓN DE CONFLICTOS.	166
TABLA 59. REQUISITOS LEGALES	169
TABLA 60. PLAN DE INVERSIONES	175
TABLA 61. VIDA ÚTIL DE ACTIVOS DEL PROYECTO.....	176
TABLA 62. DEPRECIACIÓN. MOBILIARIO.....	176
TABLA 63. CALCULO DEPRECIACIÓN ANUAL Y MENSUAL. MOBILIARIO.....	177
TABLA 64. DEPRECIACIÓN ANUAL DE MOBILIARIO DE OFICINA.....	177
TABLA 65. DEPRECIACIÓN. OBRA CIVIL	178
TABLA 66. DEPRECIACIÓN ANUAL Y MENSUAL DE LA OBRA CIVIL	178
TABLA 67. DEPRECIACIÓN ACUMULADA ANUAL DE LA OBRA CIVIL	178
TABLA 68. DEPRECIACIÓN DEL EQUIPO	178
TABLA 69. DEPRECIACIÓN ANUAL Y MENSUAL DEL EQUIPO	179
TABLA 70. DEPRECIACIÓN ANUAL DE EQUIPO	179
TABLA 71. INSUMOS DE BIOSEGURIDAD.....	180
TABLA 72. INSUMOS DE LIMPIEZA	180
TABLA 73. INSUMOS MÉDICOS Y DE OFICINA.....	181
TABLA 74. SERVICIOS PÚBLICOS	181
TABLA 75. OBRAS COMPLEMENTARIAS	182
TABLA 76. PAGOS FIJOS POR FUNCIONAMIENTO.....	182
TABLA 77. PROYECCIÓN NÓMINA. AÑO 1.....	182
TABLA 78. PROYECCIÓN NÓMINA. AÑO 2.....	183
TABLA 79. PROYECCIÓN NÓMINA. AÑO 3.....	183
TABLA 80. PROYECCIÓN NÓMINA. AÑO 4.....	183
TABLA 81. PROYECCIÓN NÓMINA. AÑO 5.....	183
TABLA 82. PROYECCIÓN DE VENTA DEL SERVICIO.....	184
TABLA 83. DATOS DEL FINANCIAMIENTO	185
TABLA 84. DETALLE DE CUOTAS.....	185
TABLA 85. ESTADO DE RESULTADOS	188
TABLA 86. BALANCE GENERAL.....	190
TABLA 87. FLUJO DE EFECTIVO.....	191
TABLA 88. VALOR AGREGADO DE LOS INGRESOS.....	192

TABLA 89. COMPOSICIÓN DEL VALOR AGREGADO.....	192
TABLA 90. ANÁLISIS VERTICAL Y HORIZONTAL. ESTADO DE RESULTADOS	193
TABLA 91. ANÁLISIS VERTICAL Y HORIZONTAL. BALANCE GENERAL	194
TABLA 92. INDICADORES FINANCIEROS.....	195
TABLA 93. VALOR ACTUAL NETO (VAN) DEL AÑO 1 AL 5.	197
TABLA 94. VALOR ACTUAL NETO (VAN) DEL AÑO 6 AL 10.	197
TABLA 95. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI).....	198
TABLA 96. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL	200
TABLA 97. MEDIDAS DE CONTROL.....	203
TABLA 98. INDICADORES DE CONTROL DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA.....	204
TABLA 99. ESTIMACIÓN DE LA DURACIÓN DE ACTIVIDADES.....	206
TABLA 100. PRESUPUESTO.....	209
TABLA 101. TABLA DE CONCORDANCIA	211

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. GÉNERO.....	45
GRÁFICO 2. EDAD.....	46
GRÁFICO 3. ZONA DE RESIDENCIA.....	47
GRÁFICO 4. FRECUENCIA DE EXÁMENES DE TOMOGRAFÍA.....	48
GRÁFICO 5 RAZONES PARA USO DE UNA TAC.....	49
GRÁFICO 6. TIPO DE TOMOGRAFÍA MÁS SOLICITADO	50
GRÁFICO 7. INSTITUCIÓN ELEGIDA PARA REALIZARSE UNA TAC.....	51
GRÁFICO 8. SATISFACCIÓN CON EL SERVICIO RECIBIDO.....	52
GRÁFICO 9. RANGO DE PRECIOS PAGADOS	53
GRÁFICO 10. DESAFÍOS AL REALIZARSE UNA TOMOGRAFÍA EN DANLÍ.....	54
GRÁFICO 11. ELECCIÓN DE LUGAR PARA REALIZARSE UNA TOMOGRAFÍA.....	55
GRÁFICO 12. DISTANCIA AL CENTRO DE TOMOGRAFÍA MÁS CERCANO	56
GRÁFICO 13. IMPORTANCIA DE UN EQUIPO AVANZADO EN TOMOGRAFÍA.....	57
GRÁFICO 14. IMPORTANCIA DE UN RADIÓLOGO CERTIFICADO	58
GRÁFICO 15. ASPECTOS CLAVE AL ELEGIR UNA TOMOGRAFÍA.....	59
GRÁFICO 16. RANGO DE PRECIO A PAGAR POR UNA TOMOGRAFÍA.....	60
GRÁFICO 17. FORMATO PREFERIDO DE RESULTADOS	61
GRÁFICO 18. MEDIOS PARA RECIBIR INFORMACIÓN.....	62
GRÁFICO 19. OFERTAS Y DESCUENTOS	63
GRÁFICO 20. CONOCIMIENTO SOBRE EL LABORATORIO.....	64
GRÁFICO 21. DISPOSICIÓN A ELEGIR EL LABORATORIO	65

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal determinar la viabilidad y factibilidad para implementar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, ubicado en Danlí, Honduras. En un contexto marcado por la insuficiencia de infraestructura médica especializada y los altos costos de acceso al diagnóstico por imagen, esta propuesta busca ofrecer una solución integral que mejore la accesibilidad en la región.

A lo largo del estudio, se aborda el marco teórico que analiza las brechas existentes en los servicios de diagnóstico en Honduras y su impacto en la calidad de atención médica. Se utilizan teorías reconocidas, como el PMBOK®, y normativas aplicables al radiodiagnóstico, incluyendo requisitos técnicos y legales necesarios para garantizar un funcionamiento seguro y conforme a las regulaciones.

En el marco metodológico, se emplea un enfoque mixto que combina métodos cualitativos y cuantitativos. Las encuestas y entrevistas a médicos y especialistas permitieron analizar la demanda, los recursos necesarios y la percepción de los usuarios.

El análisis de los resultados revela que el 93% de la población encuestada estaría dispuesta a utilizar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. En las conclusiones, se confirma que la incorporación del servicio de tomografía es viable desde una perspectiva técnica, económica y de mercado. Se destacan recomendaciones para optimizar la implementación, como fortalecer estrategias de marketing, garantizar el cumplimiento normativo y priorizar la capacitación del personal.

El plan de negocios contempla una inversión de L. 22,114,546.58, respaldada por indicadores financieros que confirman su rentabilidad. Destacan una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 33.71% y un Valor Actual Neto (VAN) de L. 11,198,960.63 a cinco años. Además, la Tasa de Retorno Mínima Aceptable (TREMA), calculada en 14.63%, garantiza la sostenibilidad financiera. El Período de Recuperación de la Inversión (PRI) se estima en 3 años, lo que evidencia una pronta recuperación del capital. El cronograma establece una duración de 204 días para lograr la ejecución del proyecto, cubriendo todas las etapas, desde el diseño inicial hasta la puesta en marcha del servicio.

1.2 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

El Sistema de salud público en Honduras ha enfrentado desafíos significativos en cuanto a su crecimiento y mejora de servicios a lo largo de los años. Aunque se implementan medidas anualmente para mejorar la atención a los pacientes, sigue siendo evidente que no cuenta con la capacidad necesaria para atender adecuadamente a toda la población hondureña.

Investigaciones recientes han demostrado que una de las necesidades más relevantes en los centros sanitarios es la falta de personal capacitado y equipo especializado para la realización de exámenes de diagnóstico computarizados, como resonancias magnéticas, ecografías y endoscopías.

Un ejemplo notable es el Instituto Nacional del Diabético, que no cuenta con un laboratorio clínico para brindar a los pacientes los servicios de resonancia magnética, endoscopía y ecografía solicitados por los médicos. La disponibilidad de estos servicios es limitada y, en muchos casos, inexistente en varios centros asistenciales del sector público. Por lo tanto, los pacientes generalmente deben someterse a dichos análisis en hospitales privados o ser remitidos a otros hospitales de Tegucigalpa (González & Hernández, 2024).

Ante este panorama, cabe destacar que estos tipos de exámenes juegan un papel necesario en el tratamiento de enfermedades. Según López Rueda (2023) "La neuroimagen es una herramienta indispensable en el proceso de atención del código ictus y, entre las distintas técnicas disponibles, la tomografía computarizada (TC) adquiere especial relevancia por su disponibilidad en la mayor parte de los servicios de urgencias y por su rapidez de adquisición, esto permite obtener un diagnóstico preciso, con la celeridad que esta patología requiere, para poder aplicar el tratamiento más adecuado lo antes posible."

Roger Rodríguez y Javier Baquedano (2024), al analizar el contexto competitivo de los servicios de tomografía en la ciudad de La Ceiba utilizando el modelo de las cinco fuerzas de Porter, determinaron que "el poder de negociación de los clientes es muy bajo, ya que la realización de tomografías se hace generalmente por recomendación médica. En este sentido, los pacientes deben someterse a estos estudios para cumplir con una exigencia médica y obtener diagnósticos precisos sobre alguna enfermedad o lesión." Es evidente que, sin un diagnóstico preciso, el tratamiento y seguimiento de una condición médica pueden resultar en graves consecuencias.

También, es importante mencionar que, en el país existen diez hospitales con especialidades, la mayoría ubicados en el Distrito Central, Francisco Morazán. Estos hospitales, ante la alta demanda de exámenes especializados, otorgan fechas que no son convenientes para los pacientes. Esta limitación es aún más pronunciada en algunos municipios, como es el caso de Danlí, donde sólo se encuentra un hospital básico, el cual no dispone del equipo necesario para realizar exámenes de diagnóstico especializados.

También se ha identificado que en Danlí existe un único proveedor de servicios de tomografía. Sin embargo, a pesar de esta oferta local, una parte significativa de la población opta por viajar a Tegucigalpa para realizarse estos exámenes, ya sea en centros públicos o privados. Este desplazamiento supone un esfuerzo tanto en tiempo como en costos para los pacientes, quienes deben afrontar gastos de transporte y, en muchos casos, de hospedaje. Además, la saturación de los centros de salud en Tegucigalpa puede resultar en largas esperas y demoras en la obtención de los resultados, esto a su vez puede retrasar el diagnóstico y tratamiento oportuno de diversas condiciones médicas.

Actualmente, el Laboratorio Clínico de Oriente ofrece exámenes de diagnóstico generales, que incluyen análisis básicos como hemogramas, perfiles lipídicos y pruebas de glucosa. Sin embargo, ante la creciente demanda de la población por exámenes más especializados, el laboratorio ha considerado la apertura de nuevos servicios. Esta expansión podría incluir la incorporación de tecnologías avanzadas para realizar tomografías, con el objetivo de cubrir las necesidades de la comunidad local y reducir la dependencia de los establecimientos de salud en Tegucigalpa.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El sistema de salud público en Honduras, particularmente en municipios como Danlí, enfrenta serias limitaciones en la provisión de servicios de diagnóstico especializados, como tomografías, endoscopías, resonancias magnéticas, entre otros.

La falta de personal capacitado y de equipos especializados en los centros sanitarios de la región oriental obliga a los pacientes a trasladarse a Tegucigalpa para acceder a estos servicios. Este desplazamiento implica gastos significativos en transporte y, en ocasiones, en alojamiento, representándoles una carga financiera considerable para las familias. Como resultado, existe una demanda insatisfecha de la población, que busca acceder a servicios de diagnóstico especializados sin tener que enfrentar estas barreras económicas y logísticas.

Además, un examen diagnóstico no sólo proporciona información necesaria sobre la condición del paciente, sino que también requiere atención inmediata debido a su papel determinante en el inicio y la planificación del tratamiento. La rapidez en la obtención y análisis de estos exámenes es fundamental, ya que un diagnóstico a tiempo puede significar la diferencia entre el éxito y la falta de eficacia en el tratamiento. La demora en la realización de estos exámenes puede atrasar el inicio de terapias necesarias, prolongar el sufrimiento del paciente y, en algunos casos, agravar su condición. Por lo tanto, la capacidad para realizar exámenes diagnósticos de manera rápida y eficiente es esencial para garantizar una atención médica adecuada y mejorar los resultados de salud.

Esta situación resalta la urgente necesidad de brindar servicios de diagnóstico especializado en la región oriental de Honduras. Por ello, el Laboratorio Clínico de Oriente pretende implementar el servicio especializado tipo tomografías para satisfacer la demanda local y mejorar la atención sanitaria en la región. Para un adecuado análisis y solución del problema se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1.3.1 PREGUNTA GENERAL

1. ¿Cuáles son los principales factores que determinan la viabilidad y factibilidad de incorporar el servicio de exámenes de diagnóstico de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente?

1.3.2 PREGUNTAS ESPECÍFICAS

1. ¿Cuál es la viabilidad del mercado para la implementación de un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, considerando la oferta y demanda actuales, la estructura de precios y las estrategias de marketing más adecuadas?
2. ¿Qué recursos y procesos se requieren para la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente?
3. ¿Cuáles son los costos de inversión y operativos, así como los ingresos potenciales, asociados con la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente?
4. ¿Cuáles son los requisitos normativos y regulatorios específicos que debe cumplir el Laboratorio Clínico de Oriente para la implementación y operación del servicio de tomografía?
5. ¿Cuáles son los principales riesgos y oportunidades relacionados con la implementación del servicio de tomografía?
6. ¿Cuáles son los elementos clave para diseñar a corto plazo un modelo de negocio viable que permita la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 GENERAL

1. Determinar la viabilidad y factibilidad para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.

1.4.2 ESPECÍFICOS

1. Investigar la oferta, demanda, precios y estrategias de marketing del servicio de tomografía en la ciudad de Danlí.
2. Identificar a través del estudio técnico operativo el recurso humano, el equipo e instalaciones requeridas para la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente de la ciudad de Danlí.
3. Analizar la viabilidad económica y financiera de los costos e inversiones necesarios, así como la rentabilidad de implementar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, ubicado en la ciudad de Danlí.
4. Describir los requisitos normativos y regulatorios necesarios para la operación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.
5. Definir los riesgos y las oportunidades asociados con la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.
6. Diseñar a corto plazo la propuesta del modelo de negocio para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.

1.5 JUSTIFICACIÓN

El Programa Nacional de las Naciones Unidas para el Desarrollo destaca que aún queda un largo camino para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (PNUD, 2024). Esto especialmente en términos de cobertura sanitaria y acceso a servicios médicos esenciales se ha convertido en un desafío particularmente relevante en países como el nuestro.

En medio de un panorama lleno de desafíos en el sector de la salud, no todo debe ser desalentador. Es fundamental buscar la innovación y la expansión para lograr cambios positivos en beneficio de la población. En la actualidad, la incorporación de tecnologías avanzadas en este ámbito ofrece nuevas oportunidades para combatir diversas enfermedades y mejorar la calidad de la atención sanitaria.

En este contexto, el Laboratorio Clínico de Oriente, como una entidad privada, está comprometido con la misión de proporcionar servicios de salud de alta calidad a precios accesibles. Por ello, uno de los principales objetivos de este estudio de prefactibilidad es evaluar los aspectos técnicos, de mercado y financieros necesarios para satisfacer la demanda de la población de Danlí en cuanto a servicios de diagnóstico especializados, como tomografías. Este análisis permitirá identificar los recursos y estrategias requeridas para implementar este servicio de manera efectiva.

Asimismo, esta iniciativa además de integrar el servicio especializados de tomografía en el modelo de negocios del Laboratorio Clínico de Oriente busca fortalecer el sistema de salud en la región oriental. Al incorporar estos servicios, sin duda, se pretende ofrecer una solución integral que responda a la demanda insatisfecha de diagnósticos especializados, reducir la necesidad de desplazamientos costosos y prolongados hacia centros de diagnóstico en Tegucigalpa, y en última instancia, mejorar la eficiencia de la atención médica.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

2.1.1 EL SISTEMA DE SALUD EN HONDURAS

La salud es un componente esencial para el bienestar y desarrollo de las sociedades, y su acceso equitativo es un objetivo clave dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). A pesar de los avances globales, más de la mitad de la población mundial aún carece de acceso a los servicios de salud necesarios, según el Banco Mundial y la OMS (2017).

La cobertura universal se basa en asegurar que los servicios sean accesibles de manera oportuna y efectiva para todos. Sin este acceso, la cobertura universal se vuelve una meta difícil de alcanzar. Ambos elementos son fundamentales para promover la salud y el bienestar (Salud Universal - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud, 2024).

De acuerdo con lo anterior, el acceso universal a los servicios de salud y la cobertura sanitaria para todos son fundamentales para garantizar un sistema de salud justo y equitativo. Estos principios, además, forman una parte de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que buscan reducir las desigualdades en salud a nivel global. La cobertura universal asegura que cada individuo, independientemente de su situación económica o geográfica, pueda acceder a atención médica de calidad, mientras que el acceso equitativo garantiza que los servicios estén disponibles de manera oportuna y efectiva.

La falta de acceso y cobertura universal de salud afecta principalmente a las personas en situaciones más vulnerables. Este fenómeno es evidente en Honduras, donde el nivel de desarrollo influye positivamente en la esperanza de vida de la población, aunque sigue siendo inferior a la de Costa Rica, país que, gracias a su mayor desarrollo económico, invierte significativamente más en salud per cápita (Rivera et al., 2022). En este contexto, ambos principios son fundamentales para garantizar que todos los individuos puedan recibir atención médica de calidad en el momento adecuado. La situación en países en desarrollo como Honduras refleja las desigualdades persistentes, donde factores económicos limitan el acceso a servicios de salud, afectando principalmente a las poblaciones más vulnerables.

2.1.2 ENTORNO DE LOS SERVICIOS DE DIAGNÓSTICO EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD PÚBLICA Y PRIVADA

En medio de la crisis del sistema de salud pública en Honduras, caracterizada por la falta de infraestructura y recursos, y agravada por la pandemia de COVID-19, el panorama para la introducción y mejora de nuevos servicios en el sector salud no es alentador.

En un artículo publicado en El Siglo, Codina (2023) menciona que en Honduras el sistema de salud pública enfrenta una situación caótica debido a la carencia de infraestructura, medicamentos y suministros médicos, junto con otras necesidades urgentes. Además, señala que la Plataforma para la Defensa de la Salud y Educación en Honduras reveló la grave precariedad del sistema de salud pública, una situación que se agravó aún más con la pandemia de COVID-19.

A pesar de los rezagos en el país, el otro panorama nos muestra que la innovación es constante en cuanto a medicamentos, infraestructura y equipos médicos, la Organización Mundial de la Salud (2016) detalla que los avances en las tecnologías que utilizan radiación ionizante han generado un aumento cada vez mayor del número de aplicaciones clínicas en el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades humanas.

Además, la OMS en su publicación titulada Comunicando los Riesgos de la Radiación en Radiodiagnóstico Pediátrico señala que: “Las radiografías computarizadas y digitales (RC y RD) están sustituyendo a la radiografía convencional (con película), proporcionando imágenes que se encuentran disponibles inmediatamente para ser analizadas y distribuidas por vía electrónica, con menores costos y un acceso más fácil. La tomografía computarizada (TC) es un instrumento valioso para estudiar las enfermedades y lesiones pediátricas, que a menudo reemplaza procedimientos diagnósticos menos exactos o más invasivos” (Organización Mundial de la Salud, 2016). A pesar de las dificultades y la falta de recursos en el sistema de salud hondureño, los avances en tecnología médica, como la tomografía computarizada, ofrecen una esperanza para mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, mostrando un potencial significativo para el futuro.

2.1.3 SITUACIÓN ACTUAL DEL ACCESO A EXÁMENES DIAGNÓSTICOS EN HONDURAS

El sistema de salud pública en Honduras, mediante Hospitales, el Seguro Social y otros programas, proporciona ciertos exámenes diagnósticos a precios subvencionados. No obstante, la extensión y accesibilidad en tiempo y forma de estos servicios pueden diferir según la región y la capacidad del sistema de salud. En los establecimientos de salud privados, el acceso a estos servicios es más sencillo debido a la disponibilidad de equipos especializados y personal capacitado para su adecuada realización.

Teniendo en consideración el contexto descrito, cabe destacar el acceso a servicios diagnósticos suele estar focalizado en áreas urbanas como Tegucigalpa y San Pedro Sula. En contraste, las regiones rurales o ciudades menos desarrolladas, como Danlí, a menudo enfrentan deficiencias importantes en infraestructura y equipos adecuados.

En la actualidad, el sistema de salud enfrenta desafíos significativos debido a su limitada capacidad para ayudar a disminuir la preocupante brecha de exclusión en el acceso a servicios de salud. La infraestructura de hospitales y centros de salud es insuficiente, y los servicios ofrecidos no alcanzan los niveles de calidad ni la cobertura necesarios (Carmenate et al., 2016).

2.1.4 TENDENCIAS EN LOS SERVICIOS DE EXÁMENES DE DIAGNÓSTICO EN LOS LABORATORIOS CLÍNICOS EN LA ATENCIÓN SANITARIA

El avance tecnológico ha transformado significativamente el diagnóstico por imagen, permitiendo obtener resultados más precisos y detallados. Gracias a la integración de tecnologías de última generación, los profesionales de la salud ahora cuentan con herramientas más sofisticadas para detectar y tratar diversas patologías en etapas tempranas. La medicina moderna depende en gran medida de los equipos y las prácticas científicas de alta tecnología de las que forman parte las imágenes médicas, a las que a menudo se hace referencia como prueba de diagnóstico. Los avances en la tecnología de imágenes médicas con una calidad de imagen mejorada abren la puerta para detectar anomalías nunca vistas de relevancia desconocida (Rodríguez et al., 2024).

La detección temprana de patologías juega un papel crítico para un adecuado y oportuno manejo, siendo necesario la disponibilidad de metodología de laboratorio efectiva. Actualmente, esta metodología se mantiene en constante cambio y ha evolucionado notablemente en los últimos años, mejorando el tiempo en la entrega de resultados, sensibilidad y especificidad (Borjas & García-Aguilar, 2023).

El laboratorio de análisis clínicos es una organización en constante cambio, que innova y adapta procesos de acuerdo con el avance de la ciencia, la tecnología y la seguridad del paciente. La calidad del servicio y gestión de cada uno de sus procesos desde la fase preanalítica, analítica y postanalíticas es parte de la misión organizacional para brindar al paciente resultados confiables y de utilidad para un tratamiento efectivo (Cabrera-Cruz et al., 2016).

Los resultados de las pruebas del laboratorio respaldan la toma de decisiones en más del 70% de las decisiones terapéuticas¹⁷, por lo tanto, es importante que el laboratorio ejerza su papel activo, provea resultados confiables y comunicación constante en forma clara, precisa y oportuna (Cabrera-Cruz et al., 2016).

2.1.5 IMPORTANCIA DE LA TOMOGRAFÍA COMO HERRAMIENTA DIAGNÓSTICA

Dada la creciente relevancia y expansión de los exámenes imagenológicos en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades, resulta fundamental destacar la importancia de estos procedimientos. En la actualidad, la imagenología es una especialidad en diagnóstico que proporciona servicios a diversas áreas de la medicina, estrechamente relacionada con el cuadro clínico del paciente. Dentro del enfoque diagnóstico, se emplean diversos métodos de exploración por imágenes, entre los cuales se encuentra la tomografía (Congo & Cárdenas, 2009).

Las imágenes son fundamentales para la detección precoz de enfermedades. Este ámbito implica capturar imágenes del cuerpo humano para diagnosticar enfermedades y evaluar su severidad. Identificar la enfermedad en sus etapas iniciales es crucial para un tratamiento eficaz. Al detectar la enfermedad tempranamente, es posible iniciar el tratamiento antes de que la condición empeore o se propague a otras áreas del cuerpo, mejorando considerablemente la calidad de vida de los pacientes (Flores et al., 2024).

La tomografía computarizada (TC) continúa siendo la técnica de imagen diagnóstica que ha experimentado el mayor incremento en su uso, gracias a su accesibilidad y la rapidez con la que genera imágenes. Su capacidad para ofrecer información precisa de manera rápida facilita el proceso de diagnóstico, lo que puede salvar vidas y, en muchos casos, evitar la necesidad de procedimientos más invasivos (Organización Mundial de la Salud, 2016).

La tomografía computarizada (CT, por sus siglas en inglés) es una tecnología ampliamente utilizada para generar imágenes tridimensionales (3D) de la estructura interna de objetos de manera no invasiva. Estas imágenes se obtienen a partir de proyecciones bidimensionales utilizando rayos X. La CT es valorada por ofrecer mejores oportunidades de diagnóstico en comparación con otros métodos, como la radiología convencional (Mendoza et al., 2016).

La tomografía computarizada (CT) se ha consolidado como una herramienta diagnóstica esencial en el campo de la imagenología, gracias a su capacidad para generar imágenes tridimensionales de alta precisión y no invasivas. Su uso permite detectar enfermedades en etapas tempranas, facilitando la implementación de tratamientos más oportunos y efectivos. A diferencia de otros métodos como la radiología convencional, la CT ofrece un mayor nivel de detalle, convirtiéndola en una opción clave para mejorar los resultados en la atención médica y la calidad de vida de los pacientes.

2.1.6 EQUIPO E INFRAESTRUCTURA NECESARIA EN LOS SERVICIOS DE DIAGNÓSTICO DE TOMOGRAFÍA

Cerca del 80% de los diagnósticos hospitalarios dependen del uso de imágenes. En este contexto, la incorporación de algoritmos de inteligencia artificial en su análisis está emergiendo como una herramienta clave para mejorar la precisión de los diagnósticos médicos (Serrano, 2024).

Los avances tecnológicos aseguran que los equipos empleados en los exámenes de tomografía estén en continuo proceso de actualización y mejora. Esto no solo optimiza la calidad de las imágenes obtenidas, sino que también refuerza los protocolos de seguridad. Tanto los pacientes como el personal que opera los dispositivos se benefician de estas mejoras, ya que se reduce el riesgo de exposición innecesaria y se garantiza un entorno más seguro para todos los involucrados.

La TC utiliza rayos X para la generación de imágenes. El tomógrafo cuenta con un anillo llamado Gantry, compuesto por un tubo que emite rayos X y un grupo de detectores que recibe la radiación que ha traspasado al sujeto estudiado (Bitar et al., 2018).



Ilustración 1. Tomógrafo.

Fuente: (Spectral | Aquilion ONE / PRISM Edition Clinical Gallery | Computed Tomography | Canon Medical Systems USA, s. f.)

En cuanto a la infraestructura necesaria para brindar el servicio, es fundamental considerar tres espacios clave. Según expertos en ingeniería clínica de la empresa Facility Venezuela (2024), el espacio físico debe incluir una sala de tomografía lo suficientemente amplia para albergar el equipo y permitir el adecuado desempeño del personal técnico. Una sala de control que es el lugar desde donde los técnicos operan el tomógrafo y supervisan al paciente, y debe contar con una ventana hacia la sala de tomografía. También, espacios de vestuarios y sala de espera destinados a la comodidad y preparación de los pacientes antes y después del procedimiento. Cabe destacar que los servicios de diagnóstico por tomografía se benefician enormemente de los avances tecnológicos, que mejoran tanto la precisión de los diagnósticos como la seguridad del entorno. La integración de algoritmos de inteligencia artificial y la continua actualización del equipo de tomografía optimizan la calidad de las imágenes y minimizan los riesgos para pacientes y personal. Estos elementos aseguran un entorno seguro y agradable, mejorando la experiencia general del diagnóstico por imágenes.

2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

2.2.1 LABORATORIO CLÍNICO

Un laboratorio clínico es una instalación indispensable en el sector médico, ya que se encarga de realizar pruebas y analizar muestras para apoyar el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades. Su función es fundamental para proporcionar información precisa y oportuna que influye en las decisiones clínicas.

Un laboratorio clínico es una instalación destinada a fines médicos, donde se examinan muestras y se realizan pruebas para apoyar el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades (Instituto Europeo de Química, Física y Biología, 2023).

El Laboratorio Clínico desempeña un papel necesario en el ámbito médico, ya que permite el diagnóstico de diversas enfermedades y realiza estudios para determinar el tratamiento adecuado para el paciente, así como para supervisar su evolución (Moscoso Gama, 2009).

También Johanna Moscoso (2009) destaca varios motivos para utilizar los servicios del laboratorio clínico, incluyendo la detección de enfermedades en fases subclínicas, la confirmación de diagnósticos sospechados, la obtención de información sobre el pronóstico de enfermedades, la elaboración de diagnósticos basados en sospechas específicas, la vigilancia de la efectividad de tratamientos y la identificación de factores de riesgo.

Establecer un laboratorio clínico moderno requiere cumplir con diversos requisitos, tales como una planificación detallada del espacio y la infraestructura, o ajustar el flujo de trabajo si la planificación no es factible. También es esencial incorporar equipos automatizados e integrados con el sistema informático, gestionar adecuadamente los desechos y asegurar que el laboratorio se integre en un sistema de gestión de calidad, entre otros aspectos (Tapia P. et al., 2015).

2.2.2 DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES

El progreso tecnológico en el diagnóstico por imagen ha ampliado en gran medida las posibilidades diagnósticas y ha mejorado la atención al paciente (Organización Mundial de la Salud, 2016).

El médico requiere un estudio de imágenes para confirmar o descartar un diagnóstico clínico preliminar. Para ello, debe ofrecer una descripción concisa de los síntomas del paciente y la razón del examen, tomando en cuenta también cualquier preparación necesaria, como la preparación intestinal (Gomella L.G., & Haist S.A, 2023).

En las últimas décadas, el diagnóstico por imágenes ha adquirido una relevancia clínica creciente. Hoy en día, la mayoría de las decisiones clínicas se fundamentan en la información proporcionada por las imágenes radiológicas y de medicina nuclear. Este valor clínico se debe a la gran utilidad de las técnicas radiológicas para realizar diagnósticos precoces en programas de prevención, realizar diagnósticos rápidos en situaciones urgentes, llevar a cabo biopsias diagnósticas, efectuar tratamientos intervencionistas, diseñar modelos en 3D, planificar cirugías y evaluar la respuesta a los tratamientos (Pedraza, 2023).



Ilustración 2. Diagnóstico por imágenes.

Fuente: (Tomografía Computarizada (TC o TAC) - Clínica Martí Torres, s. f.)

2.2.3 RAYOS X

La radiación ionizante es un componente fundamental en el campo de la imagenología médica, siendo los rayos X una de las formas más comunes de esta tecnología. Esta técnica ha sido crucial para la obtención de imágenes internas del cuerpo humano, permitiendo diagnósticos más precisos y rápidos. A continuación, se exploran los rayos X en detalle, describiendo su naturaleza como fotones de alta energía dentro del espectro electromagnético y su uso en tecnologías como la tomografía computarizada (TC).

Los rayos X son otra forma de radiación ionizante que pueden producirse artificialmente en tubos de vacío especiales. Se utilizan en las tomografías computarizadas (TC) y en otros dispositivos de rayos X (Organización Mundial de la Salud, 2016).

El National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (2022) expresa que: “los rayos X son una forma de radiación electromagnética que se caracteriza por fotones de alta energía. Estos fotones tienen longitudes de onda extremadamente cortas, lo que permite penetrar diversos

materiales y tejidos. En el espectro electromagnético, los rayos X se encuentran entre los rayos gamma y la radiación ultravioleta, proporcionando una herramienta esencial para la obtención de imágenes médicas detalladas.”

2.2.4 TOMOGRAFÍA

En la medicina moderna, los métodos de diagnóstico por imagen desempeñan un papel fundamental en la detección y evaluación de diversas patologías. Entre estas técnicas, la Tomografía Computarizada (TC) se destaca por su capacidad para generar imágenes detalladas y precisas, ofreciendo información esencial para el diagnóstico y tratamiento de enfermedades complejas.

La Tomografía Computarizada (TC) es una prueba diagnóstica médica que emplea rayos X y un sistema informático avanzado para procesar los datos, generando imágenes radiográficas en cortes sucesivos del organismo y, en muchos casos, representaciones tridimensionales de los órganos. Estas imágenes permiten examinar con precisión las estructuras internas de diversas partes del cuerpo, facilitando el diagnóstico de una amplia gama de patologías que afectan diferentes sistemas. La TC se ha convertido en una herramienta esencial para el estudio, estadificación y seguimiento de enfermedades (Subias & Jerez, 2021).

La Tomografía Computarizada (TC) es un método de diagnóstico por imagen que proporciona información importante sobre infecciones, traumas o tumores en cualquier área del cuerpo. Esto facilita una toma de decisiones médica precisa (Aljure et al., 2016).

De acuerdo con Mustafa A. Mafraji, (2023) “la tomografía computarizada (TC) es capaz de identificar y ofrecer información sobre anomalías en prácticamente cualquier parte del cuerpo. Por ejemplo, los médicos pueden emplear la TC para detectar un tumor, evaluar su tamaño, determinar su ubicación exacta y analizar su propagación a tejidos cercanos. Además, la TC permite a los médicos monitorear la eficacia de tratamientos, como antibióticos para un absceso cerebral o radioterapia para un tumor.”

La incorporación de la tomografía en la práctica médica habitual ha transformado significativamente la atención sanitaria, contribuyendo a un notable aumento en el diagnóstico temprano y preciso de numerosas enfermedades. Sin duda, la tomografía se ha consolidado como una de las herramientas diagnósticas más relevantes en la medicina actual (Escobedo & Vergara, 2023).

2.2.5 TIPOS DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (CT)

La Tomografía Computarizada (CT) se ha establecido como una herramienta diagnóstica de vanguardia, transformando la práctica médica al ofrecer imágenes detalladas y precisas del cuerpo humano. Mediante el uso de rayos X y la tecnología computacional avanzada, la CT permite una evaluación profunda de las estructuras internas, facilitando el diagnóstico de diversas afecciones. Esta técnica de imagen ha adquirido un papel fundamental en el manejo de enfermedades, desde la detección de tumores hasta la valoración de traumatismos, y es clave en la planificación de tratamientos. A continuación, Gomella L.G., y Haist S.A (2023) detallan las principales aplicaciones clínicas de la CT:

<p>LA CT DE ABDOMEN Y PELVIS</p>	<p>LA CT ABDOMINAL</p>	<p>LA CT PÉLVICA</p>	<p>LA CT TORÁCICA</p>	<p>LA ANGIOGRAFÍA POR CT (CTA)</p>
<p>Examina desde el domo del diafragma hasta debajo de las ingles, proporcionando imágenes detalladas de estructuras intraabdominales y pélvicas. Es útil para identificar tumores, líquidos acumulados, ascitis, obstrucciones y calcificaciones.</p>	<p>Abarca desde el diafragma hasta las crestas iliacas, enfocándose en órganos como el hígado, bazo, páncreas, y riñones, así como el árbol biliar y la aorta abdominal.</p>	<p>Cubre desde las crestas iliacas hasta las ingles, permitiendo la visualización de vasos pélvicos, tejidos perirectales, tumores y ganglios linfáticos, siendo esencial para la estadificación de cánceres vesicales, prostáticos y ginecológicos.</p>	<p>Detecta enfermedades pulmonares, nódulos y tumores, y puede diferenciar adenopatías hilares de estructuras vasculares. Se utiliza también para evaluar tumores mediastínicos y vasos, y para guiar biopsias o planificar radiación. La detección de embolia pulmonar se realiza con contraste.</p>	<p>Utiliza contraste para examinar vasos en diferentes partes del cuerpo. Se realiza para identificar embolias pulmonares, visualizar la aorta, y evaluar las arterias coronarias y venosas.</p>
<p>LA CT DE LA CABEZA</p>	<p>LA UROGRAFÍA POR CT</p>	<p>LA COLONOGRAFÍA POR CT</p>	<p>CT PARA DETECTAR CÁNCER PULMONAR</p>	<p>CT ESPINAL</p>
<p>Identifica lesiones cefálicas, cefaleas intensas, hemorragia intracraneal (aneurismas rotos o con fuga, hematomas subaracnoideo, subdural y epidural), tumores cerebrales, hidrocefalia y anomalías sinusales y del hueso temporal.</p>	<p>Es un estudio con contraste IV de los riñones y uréteres; tiene utilidad limitada para lesiones internas de la vejiga. Se realiza en las fases sin contraste, nefrográfica y pielográfica (para buscar cálculos, tumores renales y anomalías en el sistema colector).</p>	<p>Es una técnica de detección en la que el colon se distiende con gas y se reconstruyen imágenes por CT sin contraste en tres dimensiones para visualizar pólipos o tumoraciones.</p>	<p>Detecta enfermedades pulmonares, nódulos y tumores, y puede diferenciar adenopatías hilares de estructuras vasculares. Se utiliza también para evaluar tumores mediastínicos y vasos, y para guiar biopsias o planificar radiación. La detección de embolia pulmonar se realiza con contraste.</p>	<p>Se usa en caso de traumatismo para buscar fracturas espinales en las regiones cervical, torácica o lumbosacra. Es preferible la MRI a la CT para valorar los tejidos blandos, incluidos la médula espinal, espacio discal y raíces nerviosas;</p>

Ilustración 3. Usos de la tomografía computarizada CT.

Fuente: (Gomella L.G., & Haist S.A, 2023).

2.2.6 ESCÁNER DE TC (TOMÓGRAFO)

El National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (2022) da a conocer que: “un escáner de tomografía computarizada (TC) utiliza una fuente de rayos X motorizada que gira alrededor de una estructura circular conocida como Gantry. Durante el procedimiento, el paciente permanece acostado en una camilla que avanza lentamente a través del Gantry, mientras el tubo de rayos X gira alrededor del cuerpo, emitiendo haces estrechos de rayos X. En lugar de película, se emplean detectores digitales especializados, ubicados frente a la fuente, que capturan los rayos X y transmiten la información a una computadora.”

2.3 TEORÍAS DE SUSTENTO

2.3.1 BASES TEÓRICAS

2.3.1.1 LAS DIEZ ÁREAS DEL CONOCIMIENTO DEL PMBOK®

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Los proyectos son motores de transformación dentro de las organizaciones. Desde una perspectiva empresarial, un proyecto tiene como propósito llevar a una organización de su estado actual a uno nuevo con el objetivo de alcanzar una meta específica (PMBOK®, 2017).

Por ello, para alcanzar los objetivos de un proyecto se requiere de la integración de procesos, herramientas y técnicas que el PMI organiza de dos formas: grupos de procesos y áreas de conocimiento. Entre los grupos de procesos:

- Inicio: Procesos destinados a definir un nuevo proyecto o una nueva fase de uno existente, obteniendo la autorización para comenzar.
- Planificación: Procesos necesarios para definir el alcance del proyecto, ajustar los objetivos y establecer el plan de acción para alcanzar las metas establecidas.
- Ejecución: Procesos enfocados en llevar a cabo el trabajo detallado en el plan del proyecto para cumplir con las especificaciones establecidas.
- Monitoreo y control: Procesos diseñados para seguir, revisar y ajustar el progreso y desempeño del proyecto, identificando áreas que necesitan cambios y aplicando las modificaciones correspondientes.
- Cierre: Procesos orientados a concluir todas las actividades en los Grupos de Procesos, formalizando el cierre del proyecto o de una de sus fases.

Las áreas de conocimiento en la gestión de proyectos son componentes clave para el éxito de cualquier iniciativa. Estas áreas, definidas por el Project Management Institute (PMI®), incluye aspectos esenciales como la gestión del alcance, tiempo, costos, calidad, recursos, y riesgos, entre otros.



Ilustración 4. Áreas del Conocimiento del PMBOK®

Fuente: (Guía del PMBOK 2017).

2.3.1.2 ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD

La evaluación de proyectos de inversión es hoy en día de gran importancia, ya que permite analizar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una iniciativa particular. Este proceso es crucial para optimizar el uso de los recursos limitados de la sociedad, garantizando que se seleccionen las alternativas que ofrezcan el mayor beneficio y retorno de inversión (Ruíz, 2017).

Baca Urbina (2016) manifiesta que: “el estudio de prefactibilidad profundiza el examen en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se implementará, determina los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión”.

Por lo tanto, para realizar la evaluación y formulación de proyectos, se emplea una metodología estructurada que facilita un análisis profundo de la viabilidad y rentabilidad del proyecto. Este proceso abarca estudios técnicos, de mercado y financieros, proporcionando una visión integral que ayuda a determinar la viabilidad económica y estratégica de la iniciativa.

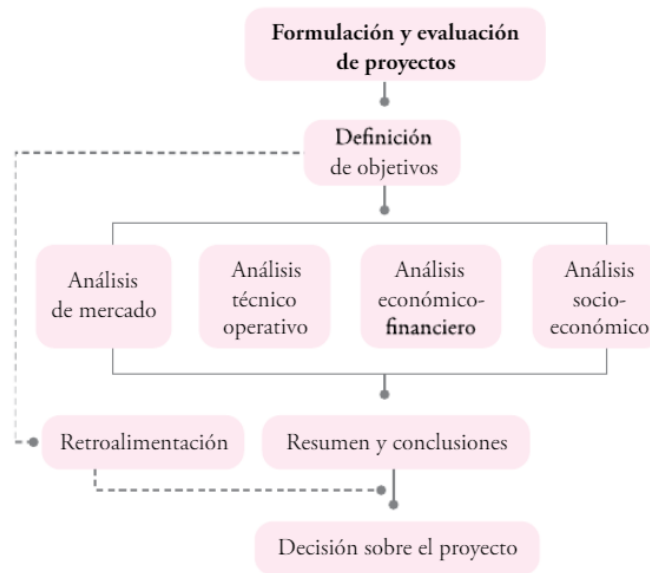


Figura 1. Estructura general de la evaluación de proyectos.

Fuente: (Baca Urbina, 2016).

2.3.1.3 ESTUDIO TÉCNICO

Este estudio se enfoca en evaluar la viabilidad de la producción, considerando aspectos como la capacidad productiva, que incluye el tamaño y la ubicación de la planta y los procesos productivos, así como el uso de los factores de producción, especialmente materiales y mano de obra. El estudio técnico examina los detalles operativos y la utilización de los recursos disponibles para la fabricación de un bien o servicio. También aborda temas como el tamaño y la ubicación óptimos de la planta, la maquinaria necesaria y la logística involucrada. El objetivo principal del estudio técnico es evaluar la viabilidad técnica, es decir, confirmar si se dispondrá de los recursos y procesos necesarios para producir los bienes y servicios que el proyecto pretende ofrecer (Rocha & Rosario, 2020).

Gabriel Baca Urbina (2016) agrega que en este estudio se trata de analizar diversos aspectos clave, como la ubicación óptima, la cantidad de producción, el momento adecuado, los métodos a emplear y los recursos necesarios para alcanzar los niveles de producción deseados. El componente técnico operativo de un proyecto abarca todos los elementos esenciales para garantizar su correcto funcionamiento, incluyendo la infraestructura, los procesos productivos, el uso eficiente de los recursos, y la maquinaria necesaria para su operatividad y sostenibilidad.

2.3.1.4 ESTUDIO DE MERCADO

Para que una empresa tenga éxito en un entorno competitivo, es fundamental llevar a cabo un análisis profundo del mercado y la industria en la que opera. Este análisis permite identificar factores clave como la demanda, la oferta y el comportamiento de los competidores, proporcionando la base para desarrollar estrategias que maximicen la rentabilidad y la ventaja competitiva.

El principal factor que influye en la rentabilidad de una empresa es el atractivo de la industria en la que opera. La estrategia competitiva se basa en una comprensión profunda de las reglas que determinan ese atractivo. El objetivo clave de la estrategia es enfrentar y, si es posible, cambiar dichas reglas en beneficio propio. En cualquier sector, ya sea nacional o internacional, y sin importar si se trata de bienes o servicios, la competencia se estructura en torno a cinco fuerzas: 1) la amenaza de nuevos entrantes, 2) la amenaza de productos o servicios sustitutos, 3) el poder de negociación de los compradores, 4) el poder de negociación de los proveedores, y 5) la rivalidad entre los competidores establecidos (Porter, 2015).

Un estudio de mercado es crucial para una organización por varias razones: permite entender la demanda del producto que se fabricará con el proyecto, conocer la oferta actual y futura del mismo, e identificar a los clientes actuales y potenciales, así como sus preferencias. Además, ayuda a establecer los métodos de venta adecuados, definir el posicionamiento óptimo del producto, seleccionar el segmento de mercado apropiado, y conocer a los competidores existentes y futuros. También es esencial para fijar un precio aceptable para los clientes y determinar los mejores canales de promoción (Izar Landeta, 2016).

2.3.1.5 ESTUDIO ECONÓMICO

El estudio o análisis económico, en el marco de la metodología de evaluación de proyectos, se encarga de convertir todas las determinaciones y conclusiones del estudio técnico en valores monetarios. Esto permite evaluar la viabilidad financiera del proyecto, facilitando la comparación de costos, beneficios e inversiones requeridas (Boero, 2020).

El estudio económico inicia con la evaluación de los costos totales y la inversión inicial, seguido por la determinación de la depreciación y amortización de dicha inversión. También es importante calcular el capital de trabajo necesario, establecer la tasa de rendimiento mínima aceptable y calcular los flujos netos de efectivo. Además, es relevante incluir el cálculo del punto de equilibrio, que indica la cantidad mínima económica a producir para cubrir los costos y no incurrir en pérdidas. La evaluación económica detalla los métodos modernos de valoración que consideran el valor del dinero a lo largo del tiempo, como la tasa interna de rendimiento y el valor presente neto (Baca Urbina, 2016).

2.3.1.6 MODELO DE NEGOCIOS

Un modelo de negocio describe la lógica de cómo una organización crea, entrega y capta valor. El Business Model Canvas es una herramienta estratégica y de "Lean Startup" diseñada para crear nuevos modelos de negocio o registrar los ya existentes. Se presenta como una plantilla visual que abarca aspectos clave como la propuesta de valor, la infraestructura, el segmento de clientes y las finanzas de una empresa (Business Model Canvas Essentials BMCE, s. f.).

Uribe Palacios (2021) destaca que el propósito del Business Model Canvas es que el emprendedor aborde los siguientes aspectos mediante los 9 bloques: identificar el problema o la oportunidad de negocio, determinar el segmento de público al que se dirige, desarrollar una propuesta de valor, diseñar una solución que resuelva o mejore el problema o la oportunidad, establecer los canales necesarios para que la propuesta de valor y la solución lleguen al público objetivo, definir las fuentes de ingresos que beneficiarán al emprendimiento, identificar los costos asociados con la empresa, establecer las métricas clave para monitorear el progreso hacia los objetivos del negocio, crear una ventaja competitiva en el mercado.

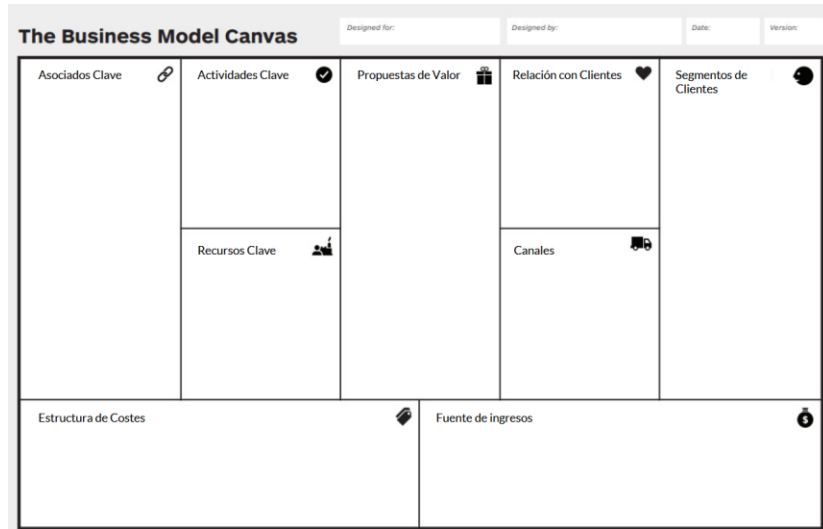


Figura 2. Lienzo Modelo de Negocios.

Fuente: (Business Model Canvas Essentials BMCE, s. f).

2.3.2 METODOLOGÍAS DESARROLLADAS

El presente apartado incluye diversos estudios de prefactibilidad relacionados con el desarrollo de servicios de diagnóstico médico especializados. Estos estudios abordan la evaluación para la adquisición de equipos como tomógrafos, resonadores magnéticos, y la implementación de nuevos servicios, como la endoscopía y ecografía. Además, se presentan un modelo de negocio orientado a establecer un servicio específico, como la colonografía por tomografía computarizada, en distintos entornos médicos, por ello, forman parte de la metodología de sustento.

El Estudio de Prefactibilidad para la implementación de un laboratorio clínico con servicios de resonancia magnética, endoscopía y ecografía en el Instituto Nacional del Diabético de Tegucigalpa demuestra la aplicabilidad de las diez áreas de conocimiento del PMBOK. Se utilizó la estructura general de la metodología de evaluación de proyectos para guiar el análisis y la toma de decisiones. Además, el estudio adoptó un enfoque de investigación mixto, integrando métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión más completa y detallada del problema investigado (González & Hernández, 2024).

Los autores (Rodríguez & Isaula, 2024) en el estudio de prefactibilidad para la compra de un tomógrafo en el Consultorio Médico Segura Amaya, se realizó una investigación enfocada en evaluar la viabilidad de adquirir dicho equipo. Para ello, se desarrollaron de manera precisa todos los estudios necesarios, incluyendo el estudio de mercado, técnico, económico y ambiental.

Se utilizó un enfoque mixto que combinó métodos cuantitativos y cualitativos, con un alcance descriptivo. El diseño del estudio fue no experimental, lo cual permitió un análisis detallado sin manipulación de variables.

En la investigación de (Fajardo et al., 2006) cuyo objetivo fue introducir una nueva tecnología en el Departamento de Radiología de la Universidad de Iowa: la colonografía por tomografía computarizada (CTC), se adoptó una metodología orientada a la creación de un modelo de negocio, para elaborarlo se analizaron datos científicos y clínicos con el fin de determinar la necesidad y eficacia de la CTC. Asimismo, se recopiló información del mercado local para proyectar el volumen de pacientes y procedimientos. Además, se realizaron proyecciones financieras utilizando modelos recientes de CTC, considerando los recursos necesarios y el impacto operativo del nuevo servicio en las funciones clínicas actuales del hospital y del departamento.

2.3.3 INSTRUMENTOS UTILIZADOS

En este segmento se presentan los instrumentos de recolección de datos utilizados en las investigaciones mencionadas anteriormente, estos permitieron la obtención de información clave para el análisis de viabilidad de los proyectos propuestos.

En el Estudio de Prefactibilidad para la compra de un tomógrafo en el Consultorio Médico Segura Amaya, se realizaron 383 encuestas a la población económicamente activa de La Ceiba, así como entrevistas al médico propietario y a un experto en administración de centros hospitalarios para recopilar información sobre el mercado y aspectos operativos. (Rodríguez & Isaula, 2024).

De manera similar, para la implementación de un laboratorio clínico que ofrezca servicios de resonancia magnética, endoscopia y ecografía en el Instituto Nacional del Diabético de Tegucigalpa, se llevaron a cabo encuestas y análisis cuantitativos para recolectar datos estadísticos. Adicionalmente, las entrevistas cualitativas y los grupos focales permitieron explorar las percepciones y experiencias de los pacientes del Instituto Nacional del Diabético de Tegucigalpa, Honduras (González & Hernández, 2024).

Finalmente, en el Modelo de Negocios para establecer el servicio de Colonografía Computarizada, se realizó un análisis exhaustivo de datos científicos y clínicos, revisando estudios relevantes para evaluar la necesidad y efectividad del CTC en comparación con la colonoscopia óptica. Esta revisión proporcionó la base científica para el nuevo servicio. Además, se llevó a cabo una investigación del mercado local, donde se recolectaron y analizaron datos para estimar el número de pacientes y procedimientos, así como la posible utilización del CTC en la zona. También se desarrollaron modelos financieros para estimar el retorno de inversión, los recursos necesarios y el impacto operativo del nuevo servicio en las funciones clínicas actuales. Estos modelos facilitaron la evaluación de la viabilidad económica del proyecto (Fajardo et al., 2006).

2.4 MARCO LEGAL

En el marco de la legislación hondureña, diversos documentos y normas regulan el ámbito de la salud y la tributación. La Constitución de la República de Honduras garantiza el derecho a la salud y asigna al Estado la responsabilidad de protegerla, estableciendo la coordinación de actividades de salud a través del Poder Ejecutivo. Por su parte, el Código de la Salud define las instituciones que brindan servicios de salud y regula la creación y operación de los establecimientos médicos. Adicionalmente, el Reglamento para el Control Sanitario y el Código Tributario ofrecen directrices sobre la regulación de productos y servicios sanitarios, así como sobre la clasificación y obligaciones de los tributos. Estos marcos normativos son fundamentales para la implementación efectiva de servicios de salud y el cumplimiento de las obligaciones fiscales relacionadas.

2.4.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA

El Artículo 145 garantiza el derecho a la salud y la responsabilidad estatal de protegerla, mientras que el Artículo 149 asigna al Poder Ejecutivo la coordinación de actividades públicas y la supervisión del sector privado para asegurar un plan nacional de salud que atienda a los grupos vulnerables (Editora, 2009).

- El Artículo 145 asegura el derecho a la salud y establece que el Estado tiene la responsabilidad de proteger la salud de todos los ciudadanos (Constitución de la República de Honduras | BJV E-Legis®, s. f.).
- El Artículo 149 establece que el Poder Ejecutivo, a través de la Secretaría de Salud, será responsable de coordinar todas las actividades públicas relacionadas con los organismos centralizados y descentralizados del sector, implementando un plan nacional de salud que priorice a los grupos más vulnerables. Asimismo, el Estado tiene la obligación de supervisar las actividades privadas de salud conforme a la legislación vigente (Constitución de la República de Honduras | BJV E-Legis®, s. f.).

2.4.2 CÓDIGO DE LA SALUD

En el marco del Código de Salud, se establecen directrices fundamentales para las instituciones de salud, abarcando tanto centros públicos como privados. Los Artículos 156 y 157 detallan las normativas sobre la creación y regulación de establecimientos médicos y profesionales de la salud, subrayando la necesidad de aprobación por la Secretaría de Salud y la acreditación profesional.

- Artículo 156: Se consideran instituciones de salud todos los centros, tanto públicos como privados, que ofrecen servicios enfocados principalmente en la prevención, tratamiento y rehabilitación de la salud (Código de salud | BJV E-Legis®, s. f.).
- Artículo 157: La creación, ampliación, modificación, traslado y operación de establecimientos médicos públicos y privados, como hospitales, clínicas, laboratorios de salud, centros de diagnóstico, bancos de sangre, y otros, deben ser aprobados por la Secretaría de Salud. (Código de salud | BJV E-Legis®, s. f.).

2.4.3 REGLAMENTO PARA EL CONTROL SANITARIO DE PRODUCTOS, SERVICIOS Y ESTABLECIMIENTOS DE INTERÉS SANITARIO

El cumplimiento de normativas de seguridad y calidad es esencial para los establecimientos que manejan productos farmacéuticos y de interés sanitario. Según el Reglamento para el Control Sanitario de Productos, Servicios y Establecimientos de Interés Sanitario de 2005, estos deben adherirse a las Buenas Prácticas de Manufactura y otras regulaciones vigentes, así como obtener la Licencia Sanitaria para operar legalmente.

- Artículo 6: Todos los establecimientos que se dediquen a la fabricación, acondicionamiento, importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución, dispensación, comercialización, análisis o estudios de seguridad postcomercialización de productos farmacéuticos y otros de interés sanitario, así como sus materias primas, deben cumplir con este Reglamento. Deben adherirse a los requisitos mínimos esenciales relacionados con las Buenas Prácticas de Manufactura, Laboratorio, Farmacia, Clínicas, Farmacovigilancia, Almacenamiento, Distribución y Transporte, entre otras normativas vigentes, y gestionar los desechos conforme a las disposiciones establecidas por la ARSA (Reglamento para el Control Sanitario de Productos, Servicios y Establecimientos de Interés Sanitario., 2005).
- Artículo 7: Los establecimientos enmarcados en el artículo anterior deberán contar con Licencia Sanitaria (Reglamento para el Control Sanitario de Productos, Servicios y Establecimientos de Interés Sanitario., 2005).
- Artículo 17: la Licencia Sanitaria, a opción del interesado, tendrá una vigencia de dos (2), cuatro (4) y seis (6) años, a partir de la fecha de su otorgamiento. La Licencia Sanitaria vigente, se denominará activa.
- Artículo 22: para obtener la Licencia Sanitaria de establecimientos relacionados a productos farmacéuticos y otros de interés sanitario, deberá presentar los siguientes requisitos:
 1. Presentar solicitud con título que indique: SE SOLICITA LICENCIA SANITARIA, con los siguientes datos:
 - a) Órgano al que se dirige: Agencia de Regulación Sanitaria.
 - b) Nombre y generales del propietario o representante legal del establecimiento.
 - c) Nombre y ocupación del profesional responsable o responsable técnico del establecimiento.
 - d) Razón o denominación social de la sociedad (cuando aplique).
 - e) Nombre del establecimiento.
 - f) Dirección exacta del establecimiento, incluyendo teléfono y correo electrónico.
 - g) Actividad o actividades a que se dedicará.
 - h) Vigencia solicitada dos (2), cuatro (4), seis (6) años.
 - i) Lugar y fecha de la solicitud.

- j) Firma del solicitante.
2. Fotocopia de la escritura de constitución de la sociedad o comerciante individual debidamente inscrita (cuando aplique).
 3. Presentar croquis de la dirección exacta del establecimiento.
 4. Presentar los planos o croquis de distribución del local, de las instalaciones físicas, eléctricas, agua potable y aguas residuales del establecimiento, según sea el caso.
 5. Documento o Carnet profesional que lo acredite como profesional responsable o responsable técnico del establecimiento, cuando aplique.
 6. Declaración Jurada según formato establecido por la Agencia de Regulación Sanitaria, debidamente legalizada/autenticada.
 7. Cuota de recuperación por servicios prestados por concepto de evaluación de solicitud de licencia sanitaria. (Reglamento para el Control Sanitario de Productos, Servicios y Establecimientos de Interés Sanitario., 2005).

2.4.4 CÓDIGO TRIBUTARIO

El artículo 3 del Código Tributario define y clasifica los tributos como pagos que el Estado exige en función de un hecho imponible, estableciendo su obligación para financiar necesidades públicas. Estos tributos se dividen en impuestos, tasas, contribuciones y monotributo. El artículo 30 especifica quiénes son considerados contribuyentes, ya sean personas físicas o jurídicas, que deben cumplir con sus obligaciones tributarias según la ley.

- Artículo 3: Da a conocer la definición y clasificación de los tributos. Los tributos son pagos monetarios que el Estado exige en virtud de su autoridad tributaria, como resultado de la ocurrencia de un hecho imponible definido por la ley, que establece la obligación de contribuir para cubrir necesidades públicas. Los tributos se dividen en: impuestos, tasas, contribuciones y monotributo o tributo único (Código Tributario | BJV E-Legis®, s. f.).
- Artículo 30: se consideran contribuyentes a las personas físicas o jurídicas que tienen la responsabilidad directa de cumplir con la obligación tributaria, al encontrarse en la situación estipulada por la ley en relación con el hecho generador (Código Tributario | BJV E-Legis®, s. f.).

2.4.5 NORMAS ISO 15189 PARA LABORATORIOS CLÍNICOS

Para garantizar la calidad y seguridad en el manejo de productos farmacéuticos y de interés sanitario, el Reglamento establece normas estrictas para todos los establecimientos involucrados en su ciclo de vida. Estas normas abarcan desde la fabricación hasta la distribución y el manejo de desechos, asegurando el cumplimiento de buenas prácticas en todas las etapas.

Las normas ISO clasifican los procesos del laboratorio en tres fases: preanalítica, analítica y postanalíticas. Términos equivalentes comúnmente utilizados en los laboratorios incluyen: procesos previos al análisis, durante el análisis y posteriores al análisis, o procesos anteriores a la prueba, durante la prueba y después de la prueba (Organización Mundial de la Salud, 2016).

Al planificar la construcción de un laboratorio o al modernizar uno existente, es necesario cumplir con ciertos estándares de laboratorio, como la Norma ISO 15189. Entre los requisitos que debe cumplir un laboratorio moderno se incluyen los siguientes: a) Debe contar con flujos de trabajo eficientes y sin desechos. b) El funcionamiento del laboratorio debe estar estandarizado mediante un mapa de procesos accesible a todo el personal y actualizado con cada modificación del sistema. c) Las responsabilidades del personal deben estar documentadas en un sistema que cubra todos los procesos. d) Las etapas preanalíticas, analíticas y postanalíticas deben ser monitoreadas a través de indicadores. e) Se debe disponer de un sistema de comunicación interno y externo eficaz. f) Es necesario colaborar con la protección del medio ambiente (Tapia P. et al., 2015).

2.4.6 LEY GENERAL DEL AMBIENTE

Artículo 5: Los proyectos, instalaciones industriales o cualquier otra actividad pública o privada, susceptible de contaminar o degradar el ambiente, los recursos naturales o el patrimonio histórico cultural de la nación, serán precedidos obligatoriamente de una evaluación de impacto ambiental (EIA), que permita prevenir los posibles efectos negativos. En tal virtud, las medidas de protección del ambiente o de los recursos naturales que resulten de dichas evaluaciones serán de obligatorio cumplimiento para todas las partes, en la fase de ejecución y durante la vida útil de las obras o instalaciones. (Ley General del Ambiente | BJV E-Legis®, s. f.).

2.4.7 REGLAMENTO DE AUTORIZACIONES PARA INSTALACIONES RADIATIVAS Y EQUIPOS GENERADORES DE RADIACIONES IONIZANTES

Artículo 15: Instalaciones radiactivas de segunda categoría requerirán de autorización para su operación y cierre definitivo. Para solicitar Autorización de Operación de una instalación radiactiva de segunda categoría, se deberá presentar:

1. Plano de ubicación de la instalación, según instructivo de la Autoridad Reguladora.
2. Manual de procedimientos relativos a la operación, mantenimiento, protección radiológica y gestión de desechos radiactivos de la instalación.
3. Acreditación del estado de funcionamiento de los equipos emisores de radiaciones ionizantes.
4. Certificados de actividad de las fuentes radiactivas, otorgados por el fabricante, en el caso de equipos que las contengan.
5. Nómina del personal de la instalación con sus correspondientes autorizaciones vigentes.

Para solicitar Autorización de Operación de equipos emisores de radiaciones ionizantes móviles de segunda categoría: Que cuenten con generadores de radiaciones ionizantes se deberá presentar:

- Manual de procedimientos relativos a operación, mantenimiento y de protección radiológica.
- Acreditación del estado de funcionamiento del equipo.
- Nómina del personal de la instalación con sus correspondientes autorizaciones vigentes.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 CONGRUENCIA METODOLÓGICA

En esta sección, se detalla la identificación, así como la operacionalización de las variables con sus indicadores y fuentes de recolección de datos fundamentales en el estudio de prefactibilidad para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente en Danlí.

3.1.1 MATRIZ METODOLÓGICA

A continuación, se presentan las variables involucradas en el estudio de prefactibilidad. La coherencia entre estas variables garantiza que los resultados de cada análisis se integren de manera complementaria y se refuercen entre sí, estableciendo una base adecuada para una efectiva toma de decisiones.

Tabla 1. Matriz metodológica

Título de la Investigación	Objetivos de la Investigación		Preguntas de Investigación	Variables
	General	Específicos		
Estudio de Prefactibilidad para la Incorporación del Servicio de Tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.	Determinar la viabilidad y factibilidad de incorporar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.	Investigar la oferta, demanda, precios y estrategias de marketing del servicio de tomografía en la ciudad de Danlí.	¿Cuál es la viabilidad del mercado para la implementación de un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, considerando la oferta y demanda actuales, la estructura de precios y las estrategias de marketing más adecuadas?	Mercado
		Identificar a través del estudio técnico operativo el recurso humano, el equipo e instalaciones requeridas para la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente de la ciudad de Danlí.	¿Qué tipo de recursos y procesos son necesarios para implementar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente?	Técnico

Título de la Investigación	Objetivos de la Investigación		Preguntas de Investigación	Variables
	General	Específicos		
Estudio de Prefactibilidad para la Incorporación del Servicio de Tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.	Determinar la viabilidad y factibilidad de incorporar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.	Analizar la viabilidad económica y financiera de los costos e inversiones necesarios, así como la rentabilidad de implementar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, ubicado en la ciudad de Danlí.	¿Cuáles son los costos de inversión y operativos, así como los ingresos potenciales, asociados con la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente?	Financiero
		Describir los requisitos normativos y regulatorios necesarios para la operación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.	¿Qué recursos y procesos se requieren para la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente?	Legal
		Definir los riesgos y las oportunidades asociados con la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.	¿Cuáles son los principales riesgos y oportunidades relacionados con la implementación del servicio de tomografía?	Riesgos

Fuente: (elaboración propia, 2024).

3.1.2 ESQUEMA DE VARIABLES DE ESTUDIO

En el siguiente esquema se dan a conocer de forma integral las variables clave que deben considerarse para la implementación del servicio de tomografía. Las principales variables incluidas en el modelo son:

- Estudio de mercado, que evalúa la demanda, oferta y la competencia en la región.
- Estudio técnico, que abarca los recursos, infraestructura y tecnología necesarias.
- Estudio financiero, que analiza la viabilidad económica y los costos asociados.
- Aspectos legales, que consideran los requisitos normativos y regulatorios.
- Gestión de riesgos, que identifica las posibles amenazas que podrían impedir el éxito del proyecto.

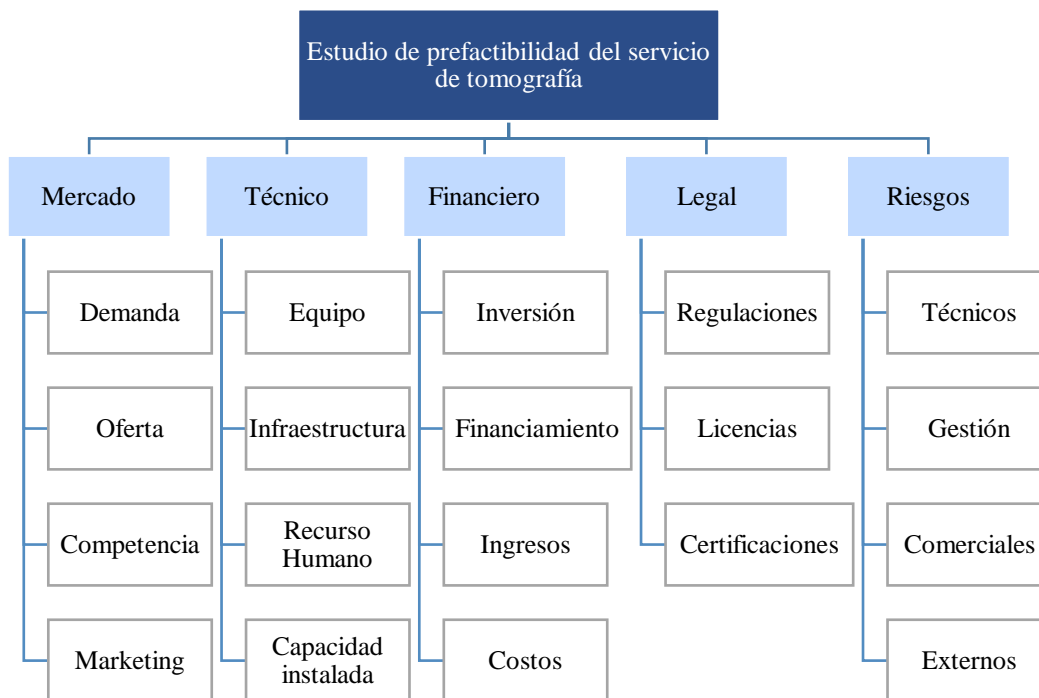


Figura 3. Esquema de variables de estudio.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

3.1.3 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

En esta sección se presentan de forma más definida y estructurada las variables a analizar, así como los indicadores asociados a cada una de ellas.

Tabla 2. Variable de mercado

Variable	Definición		Dimensión	Indicador	Instrumento
	Conceptual	Operacional			
Mercado	El estudio se enfoca en identificar y evaluar tanto la demanda como la oferta, analizar los precios y examinar los aspectos relacionados con la estrategia de marketing.	Se realiza utilizando métodos e instrumentos diseñados para recopilar y analizar datos sobre los clientes potenciales, la competencia, las tendencias de precios y las estrategias de marketing.	Demanda	Número de clientes potenciales.	Cuestionario
				Rango de edad de los clientes potenciales.	Cuestionario
				Frecuencia de condiciones médicas que requieren tomografías.	Entrevista
				Porcentaje de solicitudes de tomografías clasificado por tipo.	Entrevista
				Porcentaje mensual de incremento de la demanda tomografías.	Entrevista
			Oferta	Número de competidores existentes que ofrecen el servicio de tomografía.	Cuestionario
				Tasa de satisfacción del cliente.	Cuestionario
				Nivel de tecnología utilizada en los equipos de tomografía en otros establecimientos de salud.	Cuestionario
				Número de servicios complementarios que ofrecen los competidores.	Entrevista/Análisis de fuentes secundarias
				Proximidad de los establecimientos que ofrecen el servicio de tomografía.	Entrevistas y herramientas como Google Maps.
			Precios	Tarifa de la competencia.	Cuestionario
				Rango del precio que los clientes pagarían por el servicio.	Cuestionario
			Estrategias de Marketing	Porcentaje de personas que prefieren publicidad digital o impresa.	Cuestionario
				Porcentaje de personas que prefieren un canal de comunicación directa para la obtención del servicio.	Cuestionario
				Número de clientes que elegirían el servicio de tomografía por algún descuento u oferta especial.	Cuestionario

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 3. Variable Técnico

Variable	Definición		Dimensión	Indicador	Instrumento
	Conceptual	Operacional			
Técnico	El estudio incluye la identificación del equipo, las instalaciones y la estructura organizativa óptima para el desarrollo del producto o servicio.	El procedimiento requerido se basa en el análisis de la accesibilidad y los gastos asociados a los recursos necesarios, el reconocimiento y explicación de los procedimientos involucrados y el establecimiento de la estructura organizativa necesaria para asegurar el funcionamiento adecuado del servicio.	Equipo	Cantidad y tipo de requisitos del equipo (tomógrafo)	Análisis técnico
				Cantidad y tipo de requisitos para la instalación del tomógrafo.	Entrevista/Análisis técnico
				Número de Proveedores.	Análisis técnico
			Recurso Humano	Nivel de experiencia requerida para el personal.	Análisis técnico
				Cantidad de empleados requeridos para operar el servicio.	Entrevista
			Infraestructura	Dimensiones del espacio físico.	Análisis técnico
				Número de espacios necesarios para instalar el servicio de tomografía.	Análisis técnico
				Número y tipo de requisitos de seguridad, ventilación e iluminación para adecuar el espacio físico.	Entrevista y Análisis técnico
			Capacidad instalada	Número de tomografías diarias realizadas por los expertos.	Entrevista y Análisis técnico
				Número de tomografías diarias que puede generar el tomógrafo.	Análisis técnico
				Número de horas laborables	Análisis técnico
				Tiempo requerido para la realización de una tomografía, según su tipo.	Entrevista y Análisis técnico

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 4. Variable Financiero

Variable	Definición		Dimensión	Indicador	Instrumento
	Conceptual	Operacional			
Financiero	Se trata de evaluar la información del estudio técnico para determinar la viabilidad financiera del proyecto, y con base en los resultados, decidir si se procede o no con la implementación del servicio.	Se realiza mediante el análisis de datos financieros, como la inversión, los costos e ingresos, con el fin de determinar los recursos económicos necesarios para ejecutar el proyecto.	Inversión	Monto del capital de trabajo	Estudio financiero
			Financiamiento	Porcentaje del financiamiento	Estudio financiero
				Monto por interés del préstamo	Estudio financiero
			Costos operativos	Costo del tomógrafo.	Estudio financiero
				Promedio de costo operativo por estudio	Estudio financiero
				Monto requerido para la instalación del tomógrafo.	Estudio financiero
				Monto por el mantenimiento del tomógrafo.	Estudio Financiero
				Monto por el pago de servicios públicos.	Estudio financiero
				Costos administrativos	Monto del salario mensual del personal.
			Monto mensual invertido en publicidad y promoción del servicio.		Estudio financiero
			Punto de equilibrio	Análisis de sensibilidad	Estudio financiero
				Tiempo para alcanzar el punto de equilibrio	Estudio financiero
			Ingresos	Cantidad que se pagaría por una tomografía.	Cuestionario
				Promedio de ingresos mensuales y anuales obtenidos.	Estudio financiero
				Promedio de ingresos por convenios con aseguradoras.	Estudio financiero
				Promedio de ingresos mensuales por tipo de tomografía realizada.	Estudio financiero

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 5. Variable Legal

Variable	Definición		Dimensión	Indicador	Instrumento
	Conceptual	Operacional			
Legal	Conlleva el identificar las políticas, reglas, regulaciones y leyes que orientan el establecimiento y la ejecución del servicio de tomografía.	Se desarrolla por medio de la revisión de fuentes secundarias para verificar los requisitos necesarios para la implementación del proyecto.	Regulaciones	Número de requisitos sanitarios.	Lista de verificación
				Número de requisitos de seguridad.	Lista de verificación
				Número de requisitos tributarios.	Lista de verificación
				Número de requisitos de calidad.	Lista de verificación
			Licencias	Número de licencias requeridas.	Lista de verificación
			Certificaciones	Número de certificaciones definidas para brindar el servicio de tomografía.	Lista de verificación

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 6. Variable Riesgos

Variable	Definición		Dimensión	Indicador	Instrumento
	Conceptual	Operacional			
Riesgos	Implica los seis procesos para la gestión del riesgo, con la finalidad de aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos favorables y reducir la probabilidad de ocurrencia de eventos negativos.	Es un proceso estructurado que incluye la planificación, identificación, análisis, respuesta y control de los riesgos del proyecto.	Técnicos	Grado de severidad, ocurrencia y detección del riesgo.	Análisis modal de fallos y efectos.
			Gestión	Grado de severidad, ocurrencia y detección del riesgo.	Análisis modal de fallos y efectos.
			Comerciales	Grado de severidad, ocurrencia y detección del riesgo.	Análisis modal de fallos y efectos.
			Externos	Grado de severidad, ocurrencia y detección del riesgo.	Análisis modal de fallos y efectos.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

3.2 ENFOQUE Y MÉTODOS

En este estudio se adoptó un enfoque mixto, que combina la recolección de datos cuantitativos y cualitativos mediante técnicas específicas de ambos enfoques, donde se reconoce el valor de cada método al fusionar, integrar y complementar la información, las fuentes y las técnicas utilizadas, con el propósito de realizar un análisis integral del problema en cuestión. En este contexto, la triangulación de información adquiere gran relevancia, ya que la comparación entre datos numéricos y detalles cualitativos ofrece un valor inestimable para comprender la situación investigada desde ambas perspectivas dentro de un mismo estudio (Gregorio Rojas, 2023).

El estudio tiene un alcance descriptivo, cuyo objetivo es detallar las propiedades, características y perfiles de individuos, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier fenómeno en análisis. Esto involucra medir o recopilar datos y proporcionar información acerca de diversos conceptos, variables, aspectos o dimensiones del problema o fenómeno en estudio (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2023).

El diseño de este estudio es no experimental, de acuerdo con Hernández Sampieri y Mendoza Torres (2023), implica que no se manipulan intencionalmente las variables. Es decir, en este tipo de estudios no se modifican deliberadamente las variables independientes para observar su efecto sobre otras. En lugar de generar una situación controlada, se observan y miden los fenómenos y variables tal como ocurren de forma natural en su contexto. En este enfoque, las variables independientes ya han sucedido y no es posible intervenir en ellas ni controlarlas, ya que tanto estas como sus efectos ya están presentes.

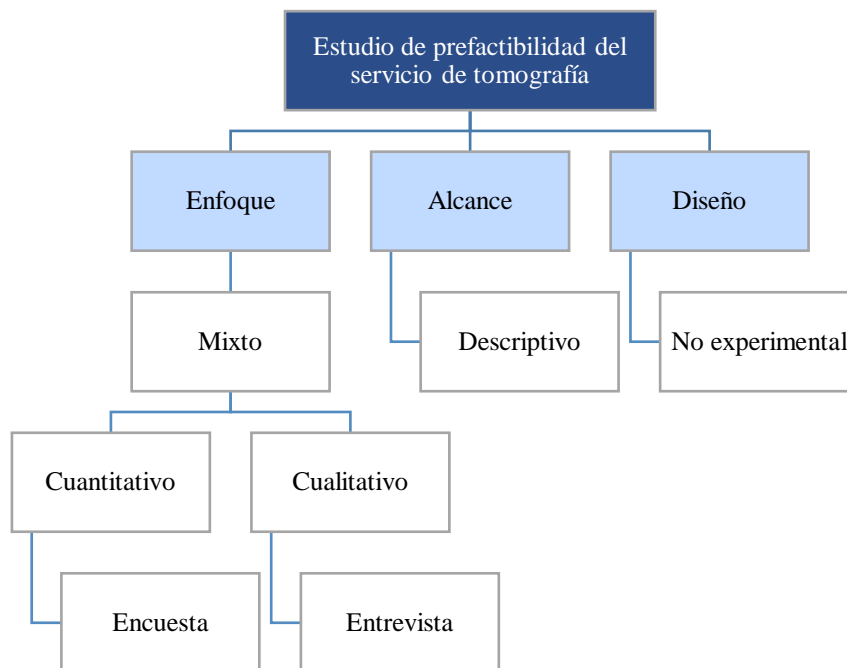


Figura 4. Diagrama de enfoque.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta sección proporciona una descripción detallada de la población participante en el estudio, explicando el proceso de selección de la muestra probabilística, que asegura la representatividad de los grupos de interés. Además, se detallan los instrumentos que se utilizarán para la recolección de datos, como el cuestionario y las entrevistas, diseñados para obtener la información de los encuestados.

3.3.1 POBLACIÓN

La población de interés para la recolección de datos en este estudio se centra en el municipio de Danlí. Según el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la UNAH (2022), se estima que la población general proyectada al 2022 a partir del censo del INE de 2013, es de 229,904 habitantes de los cuales 113,009 son hombres, un 49.15% y 116,895 mujeres un 50.85%. El 60.07% de la población es rural y 39.93% establecida en área urbana.

3.3. 2 MUESTRA

Dada la naturaleza del estudio se delimitó el muestreo probabilístico, en el cual todas las unidades, casos o elementos de la población tienen, desde un principio, la misma probabilidad de ser seleccionados para formar la muestra. (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2023). Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicó la fórmula para variables categóricas donde:

Ecuación 1. Fórmula de variables categóricas

N= 229904 (Tamaño de la población)

Z= 1.96 (Valor Z para un 95% de confianza)

P= 0.5 (Proporción esperada)

Q= 1 - P = 0.5 (Complemento de la proporción)

e= 0.05 (Error muestral permitido)

$$n = \frac{PQZ^2N}{PQZ^2 + e^2(N - 1)}$$

$$n = \frac{(0.5)(0.5)(1.96)^2 \cdot 229904}{(0.5)(0.5)(1.96)^2(229904 - 1)}$$

$$n = \frac{(0.5)(0.5)(3.8416) \cdot 229904}{0.0025 \cdot 229903}$$

$$n = \frac{0.9604 \cdot 229904}{0.9604 + 574.7575}$$

$$n = \frac{220708.6816}{575.7179}$$

$$n = 383.52 \approx 384 \text{ personas}$$

La población objetivo para el estudio de prefactibilidad es de 384 personas del municipio de Danlí, según los resultados obtenidos mediante la aplicación de la fórmula de cálculo muestral. En el caso de las entrevistas, se empleará una muestra no probabilística por conveniencia. Se seleccionarán cinco (5) médicos generales o especialistas y tres (3) expertos en radiología o ingeniería biomédica, cuya participación en las entrevistas semiestructuradas permitirá obtener información relevante y especializada, enriqueciendo así el análisis y la comprensión de los resultados del estudio.

3.3.3 TÉCNICAS DE MUESTREO

Para la obtención de una muestra representativa se ha considerado el Muestreo Aleatorio Simple (MAS). En este tipo de muestreo todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser seleccionados y dicha probabilidad es conocida. Además, la selección de cada elemento es independiente de los demás (Malhotra, 2016).

La característica principal del muestreo aleatorio simple es que todos los elementos del universo tienen, desde el inicio, la misma probabilidad de ser seleccionados (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2023).

3.4 TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS APLICADOS

Las técnicas e instrumentos de investigación se refieren a los procedimientos y herramientas mediante los cuales vamos a recoger los datos e informaciones necesarias para la investigación (Novoa Ramírez & Mejía Mejía, 2014).

En línea con el enfoque del estudio, se utilizarán instrumentos que permitan un análisis integral, tales como la observación, la entrevista y el cuestionario. Según Monroy Mejía y Nava Sanchezllanes (2018), estos se definen de la siguiente manera:

- La observación permite recolectar información directa del entorno en el que se desarrolla la investigación, apoyándose en herramientas auxiliares como listas de verificación y el análisis de datos estadísticos.
- El cuestionario se diseñará con preguntas abiertas, cerradas y mixtas, y se aplicará mediante instrumentos como la encuesta. Esta será administrada por un encuestador que guiará al encuestado para obtener la información necesaria, respetando al mismo tiempo las respuestas proporcionadas.
- La entrevista consiste en un encuentro sea presencial o virtual entre el investigador y el informante, quien posee conocimientos y experiencia relevantes sobre el tema de estudio, permitiendo obtener información de primera mano sobre el problema. En la investigación se utilizarán dos entrevistas semiestructuradas lo cual permitirá al entrevistador profundizar en aspectos relevantes que puedan surgir durante la conversación.

Se ha diseñado un cuestionario dirigido a posibles clientes del servicio de tomografía, junto con dos entrevistas: una dirigida a expertos en biomédica o radiología y otra a profesionales del ámbito de la salud.

Tabla 7. Descripción de los instrumentos de recolección de datos

Instrumento	Objetivo
Cuestionario de 21 preguntas dirigido a la población general de Danlí.	El objetivo de esta encuesta es evaluar las necesidades y percepciones de la población de Danlí respecto a los servicios de imagenología, específicamente en tomografía, identificando la frecuencia de exámenes diagnósticos, motivos de solicitud, experiencias de los usuarios, desafíos de acceso y su satisfacción con los servicios actuales, así como su disposición a utilizar el nuevo servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.
Entrevista de 7 preguntas a profesionales de la salud.	Conocer la percepción de los profesionales de la salud en Danlí respecto a la tomografía como herramienta diagnóstica, con el fin de determinar el potencial impacto de implementar un servicio de tomografía en la región, obteniendo información sobre la frecuencia de uso actual de tomografías y las condiciones médicas frecuentes que requieren de este tipo de diagnóstico.
Entrevista de 9 preguntas orientada a radiólogos, tecnólogos o expertos en biomédica.	Identificar los equipos recomendados, el personal necesario, los tiempos de operación, la capacidad de atención, las medidas de seguridad y los beneficios adicionales en la gestión de un servicio de tomografía, para profundizar en los aspectos técnicos y operativos desde la perspectiva de un experto.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El procedimiento para la aplicación de los instrumentos conlleva las siguientes actividades:

- Las encuestas se realizarán utilizando un formulario de Google, el cual, con indicaciones precisas de su propósito, se compartirá a través de plataformas digitales de comunicación (WhatsApp y correo electrónico) a la población que cumpla los requisitos identificados en la muestra. Se estará motivando la participación en el llenado la encuesta con el fin de lograr la tasa de respuesta conforme a la muestra. Los datos obtenidos serán recopilados y almacenados automáticamente en una hoja de cálculo de Google para su posterior análisis.
- Para llevar a cabo las entrevistas, se contactará a expertos en el ámbito de la salud y la radiología mediante llamada telefónica. Durante la llamada, se les explicará el objetivo de la entrevista y los detalles del estudio. Posteriormente, se les enviará un formulario de Google con las preguntas relacionadas con el tema de investigación, para que puedan responderlas de manera estructurada y en el momento que les resulte más conveniente. Al igual que con el cuestionario, las respuestas serán guardadas en una hoja de cálculo de Google.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la recolección de información, se han identificado tanto fuentes primarias como secundarias, buscando asegurar la calidad y relevancia de los datos obtenidos. En las fuentes primarias se incluye una encuesta y dos entrevistas, mientras que las secundarias se abarcan documentos académicos, informes de mercado, estadísticas oficiales, entre otras.

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Exponen por primera vez descubrimientos científicos, observaciones y datos originales. Los datos que proporcionan son de primera mano (Cruz del Castillo & Olivares Orozco, 2014). Entre las fuentes primarias de este estudio están la encuesta y la entrevista. Karen Hurtado Barrera (2000) manifiesta que, la diferencia entre la entrevista y el cuestionario radica en que, en la entrevista, las preguntas se plantean de manera verbal, mientras que, en el cuestionario, las preguntas se presentan por escrito y no es indispensable que el investigador esté presente para su aplicación.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Entre las fuentes secundarias que abordan en profundidad el tema de la investigación en desarrollo se encuentran las siguientes:

- Informes y estadísticas como las del Instituto Nacional de Estadística o los Informes Sociodemográficos del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales de la UNAH para conocer datos de población y otros aspectos del macro y microentorno del estudio.
- Artículos académicos sobre la importancia de los estudios de diagnóstico por imagen, especialmente la tomografía, donde se destacan su papel en la detección temprana de enfermedades, la planificación de tratamientos y el seguimiento de condiciones médicas de revistas como Radiología de Sociedad Española de Radiología Médica, Anales Rann de la Real Academia Nacional de Medicina de España, entre otras.
- Tesis de postgrado relacionadas con el tema de investigación y el proceso del estudio de prefactibilidad elaborados por egresados de la Universidad Tecnológica de Honduras.
- Manuales que proporcionan lineamientos sobre los requisitos en el establecimiento del servicio de tomografía desarrollados por la Organización Mundial de la Salud.
- Libros y guías sobre gestión y evaluación de proyectos que proporcionan metodologías y herramientas.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1 INFORME DE PROCESO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de los instrumentos de recolección de datos aplicados en el estudio de prefactibilidad para la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico. Para este estudio se utilizó una encuesta dirigida a 384 personas de la población general de Danlí, con el objetivo de conocer sus percepciones y necesidades en torno a este servicio. Además, se realizaron entrevistas a cinco (5) médicos generales para entender su perspectiva sobre la demanda y utilidad de la tomografía. Finalmente, se llevó a cabo una serie de entrevistas con tres (3) expertos en biomédica y radiología, quienes aportaron información especializada sobre los requisitos técnicos, equipos y procedimientos necesarios para implementar este servicio de diagnóstico.

4.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LAS TÉCNICAS APLICADAS

A continuación, se presentan en detalle los resultados obtenidos a través de la encuesta aplicada a la población general, así como las entrevistas realizadas a médicos generales y especialistas en biomédica y radiología.

4.2.1 RESULTADOS CUANTITATIVOS: CUESTIONARIO DIRIGIDO A LA POBLACIÓN GENERAL DE DANLÍ

La encuesta fue aplicada para evaluar las necesidades y percepciones de los habitantes de Danlí en torno a los servicios de imagenología, específicamente tomografía. Se investigaron la frecuencia de exámenes diagnósticos, los motivos de solicitud, las experiencias de los usuarios, los desafíos de acceso y la satisfacción con los servicios actuales, así como la disposición de la población para utilizar el nuevo servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.

Las encuestas se realizaron mediante un formulario de Google a 384 personas, compartido con instrucciones claras sobre su propósito a través de plataformas digitales de comunicación (WhatsApp y correo electrónico) a la población seleccionada en la muestra. Se incentivó la participación para asegurar la tasa de respuesta representativa. Los datos fueron recopilados y almacenados automáticamente en una hoja de cálculo de Google para su análisis posterior.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de una encuesta aplicada como parte del estudio de mercado para evaluar la viabilidad de incorporar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. Los datos proporcionan información necesaria sobre la demanda, preferencias y necesidades de los potenciales usuarios.

Pregunta 1: ¿Cuál es su género?

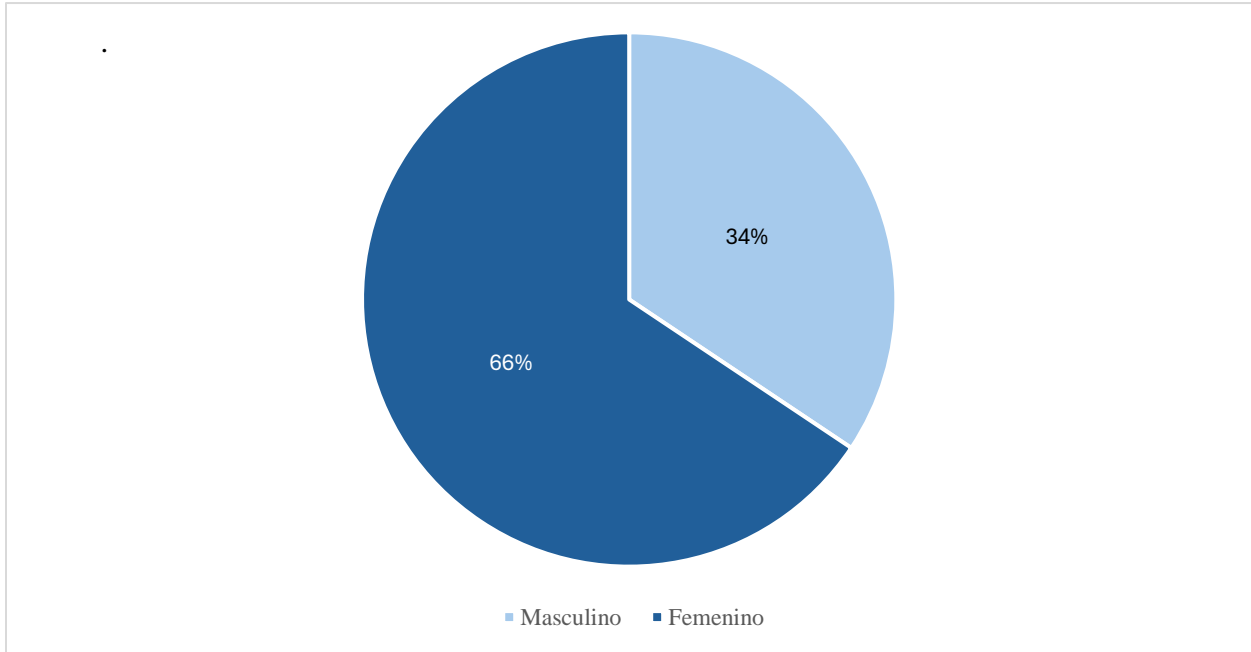


Gráfico 1. Género.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El 66% de los encuestados son mujeres, posicionándolas como la mayoría dentro del estudio. Este dato sugiere que, con frecuencia, las mujeres participan más activamente en investigaciones relacionadas con temas de salud. Por su parte, el 34% restante corresponde a hombres, quienes, en ciertos casos, suelen ser menos propensos a realizarse exámenes preventivos. Esta tendencia podría influir en la decisión de utilizar servicios de tomografía.

Pregunta 2: ¿Cuál es su rango de edad?

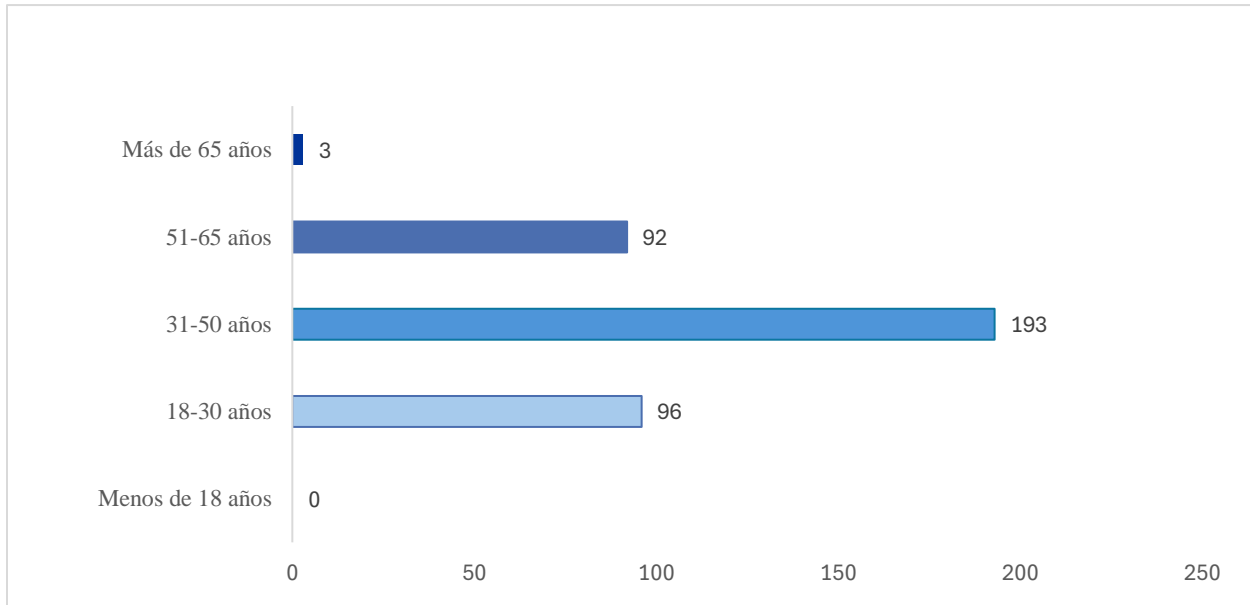


Gráfico 2. Edad.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El 50% de la muestra que participó en la encuesta tiene entre 31 y 50 años, un grupo en plena etapa adulta activa, tanto profesional como familiar. Este segmento de la población podría estar más receptivo a la tecnología y a los servicios de salud avanzada, representando una oportunidad para promover la tomografía. El segundo grupo, de personas entre 18 y 30 años, constituye el 25% de los encuestados. Aunque este grupo es más pequeño, es clave para campañas de salud preventiva, ya que, si bien no requieren tomografías con frecuencia, podrían beneficiarse de la conciencia sobre la salud.

El 24% de los encuestados tienen entre 51 y 65 años, un grupo con mayor riesgo de enfermedades crónicas, lo que podría generar una mayor demanda de servicios de diagnóstico como la tomografía. Por último, el grupo de mayores de 65 años es el de menor cantidad, con sólo el 1% de los encuestados. Sin embargo, aunque el porcentaje en la muestra es bajo, las personas en este rango de edad suelen tener una mayor necesidad de exámenes de diagnóstico. Por lo tanto, su influencia en la demanda de tomografía en Danlí no es necesariamente baja.

Pregunta 3: ¿Cuál es su zona de residencia?

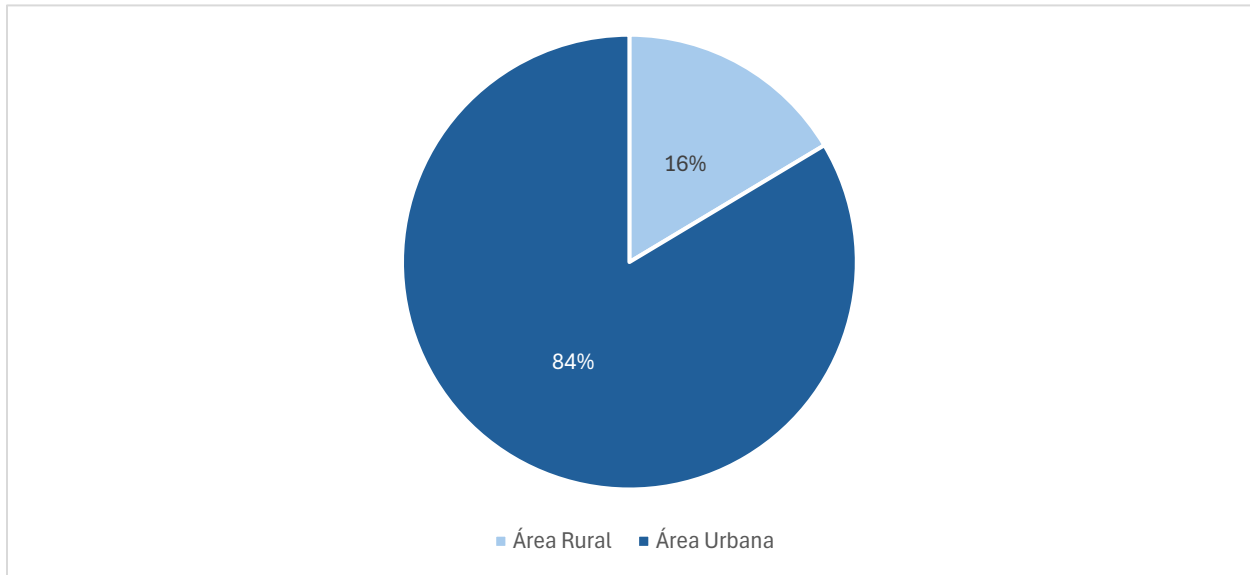


Gráfico 3. Zona de residencia.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La mayor proporción de encuestados, equivalente al 83.6%, vive en la zona urbana del municipio de Danlí, probablemente la demanda más alta provenga de esta zona. Solamente el 16.4% reside en la zona rural, ellos podrían enfrentar desafíos adicionales en términos de acceso a servicios médicos especializados como la tomografía, ya que en muchas ocasiones los centros de salud y tecnología avanzada están concentrados en las áreas urbanas.

Pregunta 4: En el último año ¿Se ha realizado un examen de diagnóstico tipo tomografía?

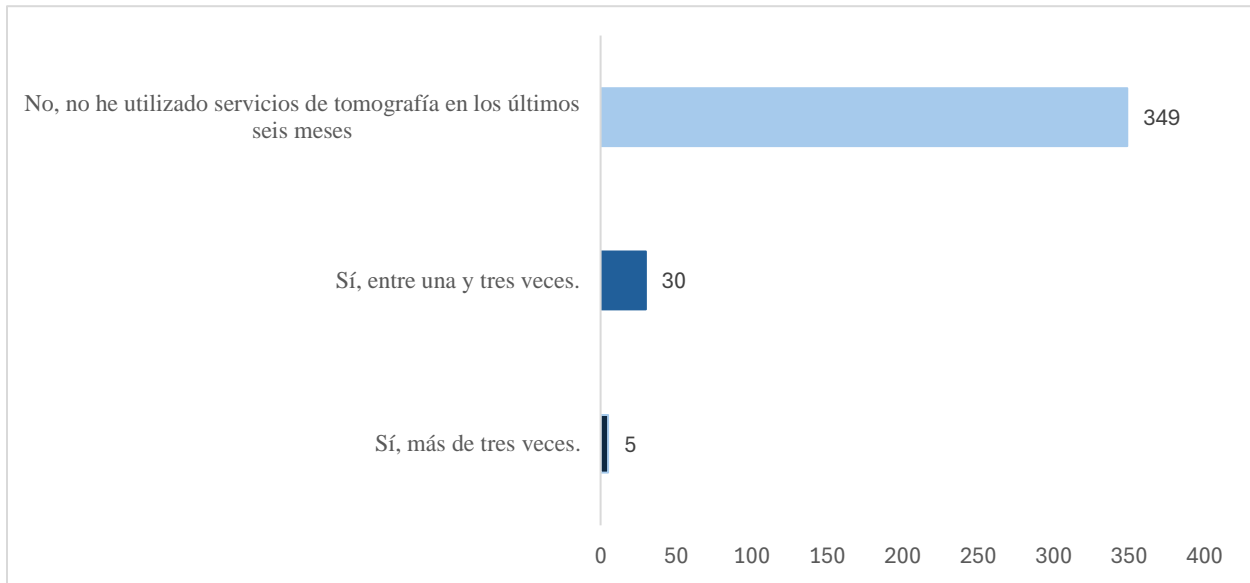


Gráfico 4. Frecuencia de exámenes de tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La proporción más alta de los encuestados (91%) no ha utilizado los servicios de tomografía en el último año. Esta baja utilización es acorde con la naturaleza de los exámenes de tomografía, que son solicitados principalmente para diagnósticos específicos o situaciones médicas particulares.

En cambio, el 8% que ha utilizado el servicio entre una y tres veces durante este período probablemente esté compuesto por personas con condiciones graves o aquellas que se realizaron el examen como parte de un seguimiento médico. Este grupo podría incluir pacientes que requieren controles regulares o individuos con antecedentes médicos que demandan monitoreo continuo. Además, cinco (5) de los encuestados ha necesitado realizarse más de tres tomografías en el último año, evidenciándonos la importancia de este servicio para casos médicos más complejos o delicados.

Pregunta 5: ¿Cuál fue la razón principal por la que necesitó un servicio tomografía?

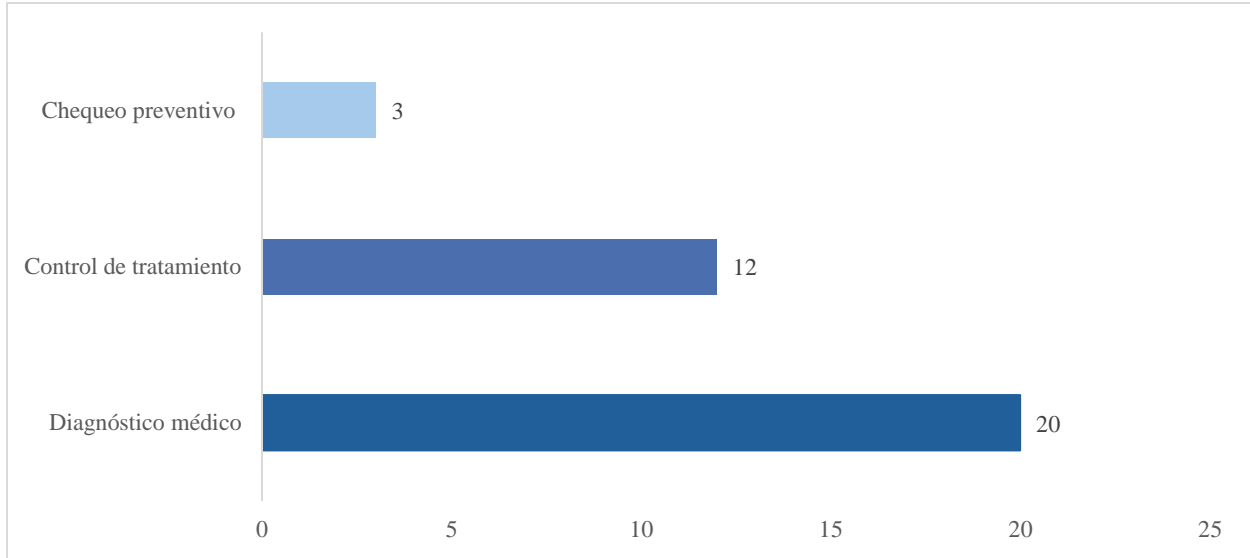


Gráfico 5. Razones para uso de una TAC.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La principal razón para realizarse una tomografía, según el 57% de los encuestados, es el diagnóstico médico. Esto resalta la importancia de la tomografía en la identificación de enfermedades y trastornos, confirmándonos que es una herramienta esencial en el proceso diagnóstico, especialmente cuando los síntomas no son claros o cuando se requiere una imagen detallada del cuerpo.

El 34% de las personas indicó que se realizó la tomografía para controlar un tratamiento, poniendo de manifiesto el papel necesario que tiene la tomografía en el seguimiento de pacientes con enfermedades crónicas o que están recibiendo tratamientos médicos, como quimioterapia o cirugía. Aunque un 9% de los encuestados se realizó una tomografía como parte de un chequeo preventivo, este porcentaje es bajo. Lo cual, refleja una menor conciencia sobre los beneficios de la tomografía preventiva o una preferencia por otros tipos de exámenes por imágenes más comunes como los ultrasonidos.

Pregunta 6: ¿Qué tipo de tomografía le solicitaron realizarse?

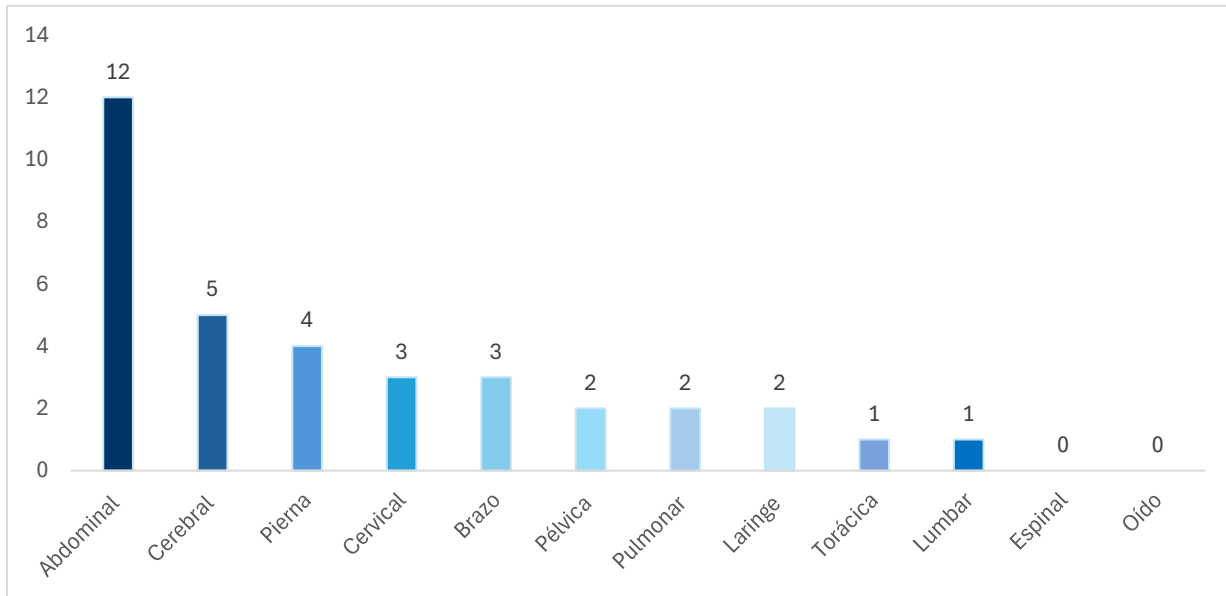


Gráfico 6. Tipo de tomografía más solicitado.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La tomografía abdominal es la más requerida, lo que puede estar relacionado con la alta prevalencia de trastornos digestivos o enfermedades que afectan los órganos abdominales. Este tipo de estudio es indispensable para el diagnóstico de diversas afecciones, desde cálculos renales hasta cáncer.

La tomografía cerebral (14%) y las tomografías de pierna, brazo y cervical (9% cada una) indican que las personas están buscando diagnósticos para problemas neurológicos y ortopédicos, lo cual sugiere una demanda significativa de estudios para afecciones que repercuten el sistema nervioso y el aparato locomotor.

Los resultados muestran que las necesidades de tomografía son variadas, con una distribución bastante equilibrada entre diferentes tipos de estudios, como pulmonar, pélvica, lumbar y de tórax, por lo tanto, nos brinda una perspectiva de que es un estudio que puede ser solicitado en distintas condiciones médicas.

Pregunta 7: ¿En qué lugar se realizó el examen de tomografía?

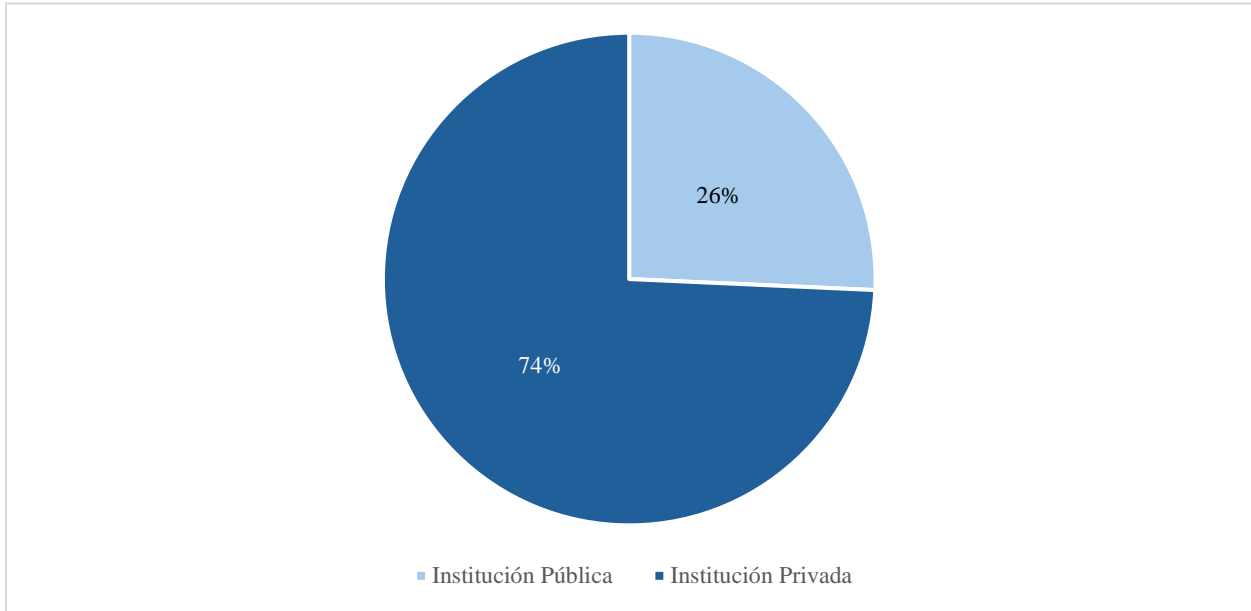


Gráfico 7. Institución elegida para realizarse una TAC.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La mayoría de los encuestados (74%) optaron por realizarse la tomografía en una institución privada. Este resultado nos demuestra que las personas dan prioridad a la atención médica en centros privados. La preferencia por instituciones privadas podría estar vinculada a la percepción de mejor calidad en el servicio, tiempos de espera más breves y la disponibilidad de tecnología más avanzada.

En cambio, un 26% de los encuestados eligió una institución pública para realizarse la tomografía. Aunque este porcentaje es menor en comparación con las instituciones privadas, refleja que una porción significativa de la población sigue utilizando los servicios públicos para estos procedimientos. Las razones detrás de esta elección pueden estar vinculadas a varios factores, como los costos más bajos en el servicio público.

Pregunta 8: ¿Quedó usted satisfecho con el servicio de tomografía que recibió?

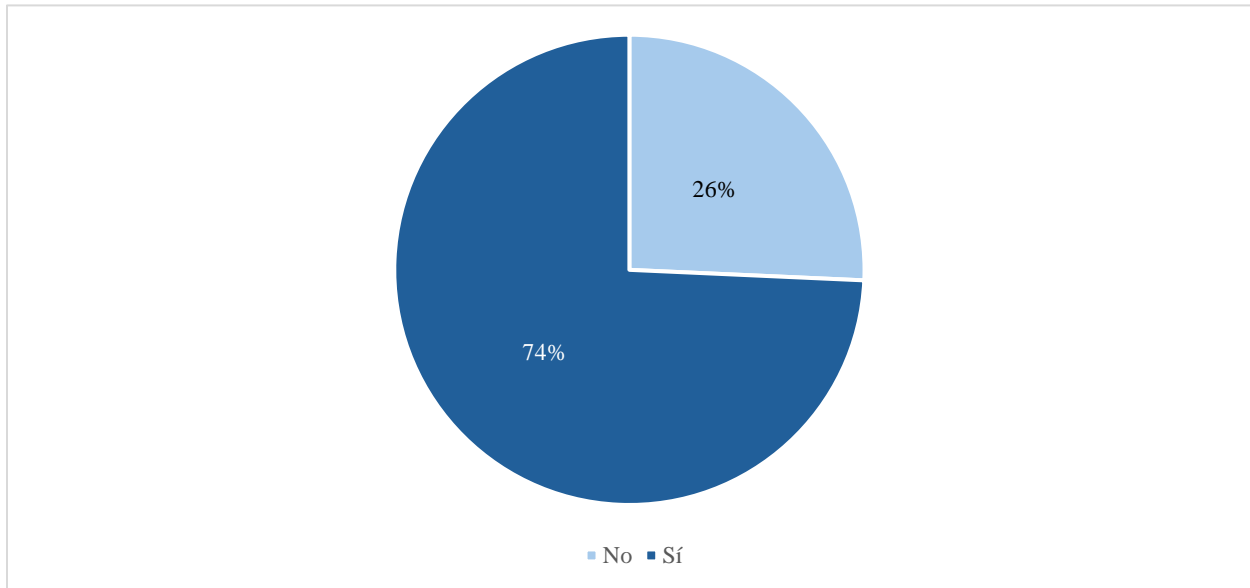


Gráfico 8. Satisfacción con el servicio recibido.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Los resultados de la tasa de satisfacción del 74% en el servicio de tomografía destaca un desempeño positivo en general, indicando que una mayoría significativa de los pacientes encuentra que el servicio cumple con sus expectativas. Al analizar estos datos en conjunto con el lugar donde se realizó el estudio, se observa que la mayoría de los pacientes satisfechos lo hicieron en instituciones privadas, por lo que el laboratorio debe tener en cuenta algunas estrategias que ofrezcan ventajas competitivas como los tiempos de espera más cortos porque las personas suelen asociar las instituciones privadas con procesos más rápidos y eficientes. Otro aspecto clave para lograr una alta tasa de satisfacción para una tasa alta de satisfacción es una atención personalizada, ya que un trato más directo y atento refuerza la confianza en el servicio. Y el más importante es la percepción de calidad con un equipo de tomografía moderno que pueda brindar exámenes precisos y confiables. Por otro lado, el 26% de los encuestados que manifestaron insatisfacción podrían haber experimentado problemas relacionados con costos elevados, especialmente cuando no perciben una relación equilibrada entre precio y calidad. Igualmente, esta insatisfacción podría estar vinculada a servicios ofrecidos en instituciones públicas, donde la alta demanda frecuentemente supera la capacidad instalada, generando frustración en las personas debido a largos tiempos de espera y posibles deficiencias en la atención.

Pregunta 9: ¿Cuál es el rango de precio que pagó por la tomografía?

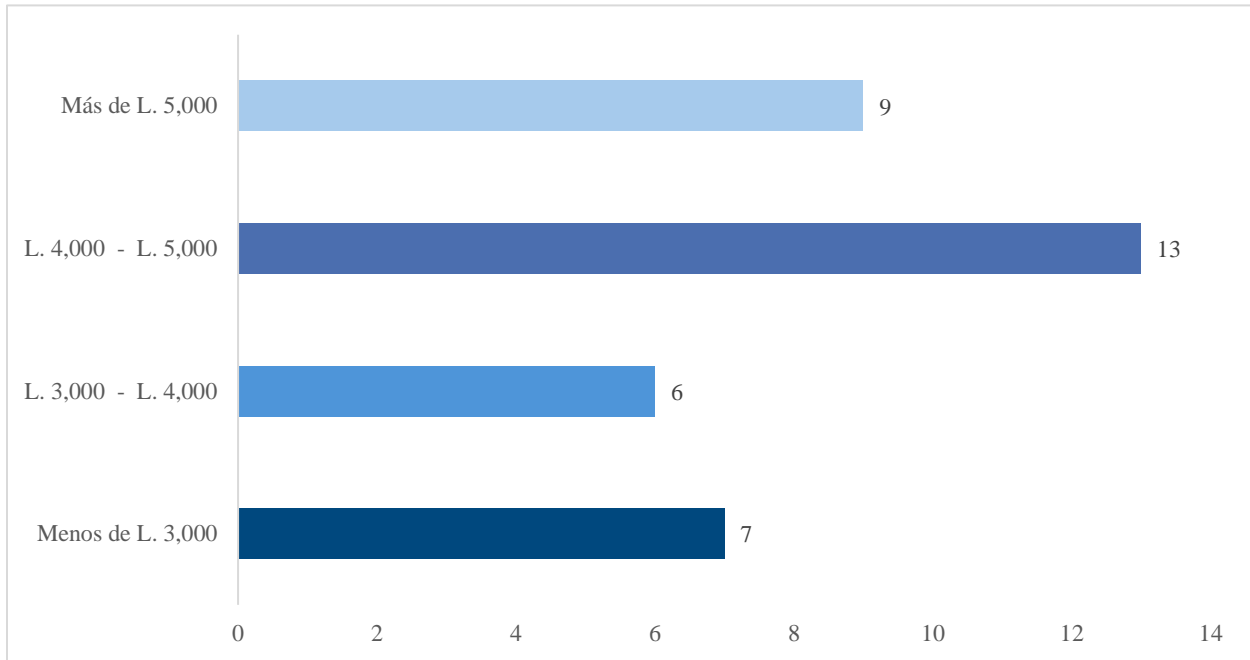


Gráfico 9. Rango de precios pagados.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La mayor parte de los encuestados (37%) ha pagado entre L. 4,000 y L. 5,000, este rango podría ser considerado el precio estándar o común para una tomografía en el área. Esto indica que se trata de los precios aceptados por una mayoría significativa de posibles clientes, por ende, podría ser una referencia para establecer precios competitivos.

Un 26% ha pagado más de L. 5,000, representando la existencia de un segmento de pacientes dispuestos a pagar por servicios de mayor calidad, tecnología avanzada o atención especializada. Esta segmentación de precios permite la posibilidad de ofrecer diferentes niveles de servicio, con precios más altos para los que buscan características adicionales como disponibilidad de horario e inmediatez en los resultados.

En contraste, un 20% de los encuestados ha pagado menos de L. 3,000, sugiriendo que existe una demanda en el segmento de precios más bajos, posiblemente impulsada por factores como la economía personal o la disponibilidad de opciones con costos más accesibles. Finalmente, un 17.1% ha pagado entre L. 3,000 y L. 4,000, por lo tanto, nos confirma que un rango intermedio también es frecuente.

Pregunta 10: ¿Cuáles son los desafíos más significativos que enfrentó al realizarse el examen de tomografía en Danlí?

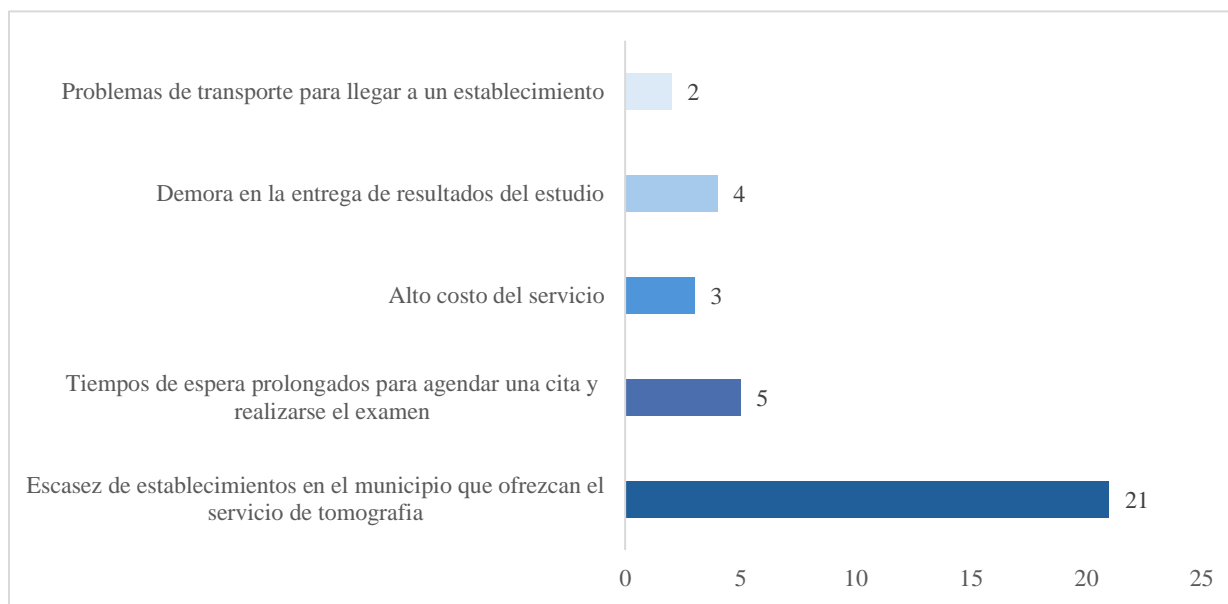


Gráfico 10. Principal desafío al realizarse un examen de tomografía en Danlí.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La principal barrera percibida por los participantes del estudio (60%) es la falta de acceso a centros que ofrezcan servicios de tomografía. Este dato indica una oportunidad de negocio para el laboratorio, ya que un gran porcentaje de la población percibe la escasez de opciones como el desafío más significativo. Aunque no es el desafío más grande, un porcentaje considerable de encuestados (14%) mencionó los tiempos de espera como un problema. Esto apunta a que una mejora en la gestión de citas y en la eficiencia del servicio podría aumentar la satisfacción de los pacientes.

Un pequeño porcentaje (9%) mencionó los costos como un desafío, este es un aspecto que no debe ser descuidado. Para algunos pacientes, el costo sigue siendo un obstáculo importante, indicando la necesidad de encontrar un equilibrio entre la calidad del servicio y la accesibilidad económica. Los retrasos en la entrega de resultados (11%) también son un desafío para una porción significativa de los encuestados. Mejorar los tiempos de entrega podría aumentar la satisfacción del paciente y ayudar a posicionar al establecimiento como una opción eficiente. Problemas de transporte (6%) es el desafío menos mencionado por los encuestados, sin embargo, la falta de acceso adecuado al establecimiento puede afectar la decisión de los pacientes.

Pregunta 11: ¿Dónde se realizaría un examen de tomografía en caso de necesitarlo?

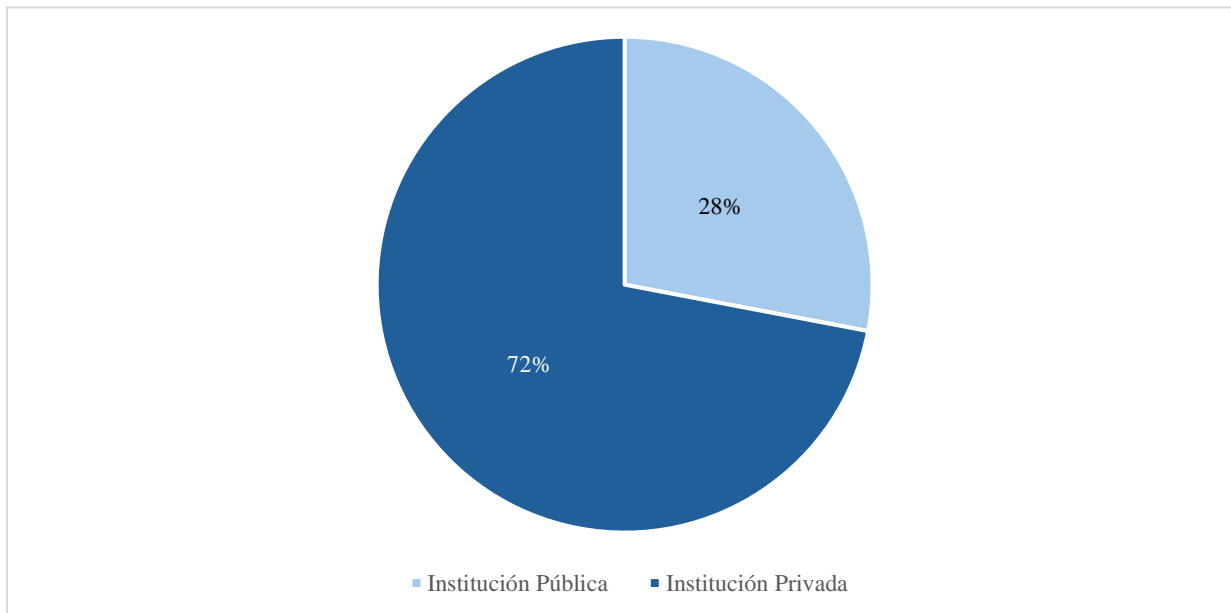


Gráfico 11. Elección de lugar para realizarse una tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El análisis del comportamiento de la muestra revela que el 72% de las personas que no se han realizado una tomografía elegirían una institución privada. Este dato refleja una percepción predominante de que las instituciones privadas ofrecen ventajas competitivas claras, como tecnología de punta, personal altamente calificado y un enfoque diferenciado en la atención al cliente. Además, estas instituciones suelen proporcionar un entorno más cómodo y profesional, aspectos que los pacientes valoran al momento de seleccionar servicios médicos especializados.

La tecnología avanzada, como equipos modernos de tomografía, es un factor decisivo en esta preferencia, ya que los pacientes asocian estos recursos con diagnósticos más exactos. Este segmento de la población valora la rapidez y la eficacia, especialmente cuando se trata de exámenes médicos que pueden estar relacionados con condiciones de salud complejas.

Por otro lado, el 28% de los encuestados que optarían por instituciones públicas representa un grupo que probablemente prioriza la accesibilidad económica por encima de otros factores. Las instituciones públicas, aunque más económicas, enfrentan desafíos relacionados con recursos limitados, como la disponibilidad de equipos y personal. Sin embargo, esto demuestra que aún existe una demanda significativa por los servicios públicos, particularmente entre aquellos con restricciones económicas.

Pregunta 12: ¿Cuál es la distancia al centro más cercano que ofrece servicios de tomografía desde su residencia?

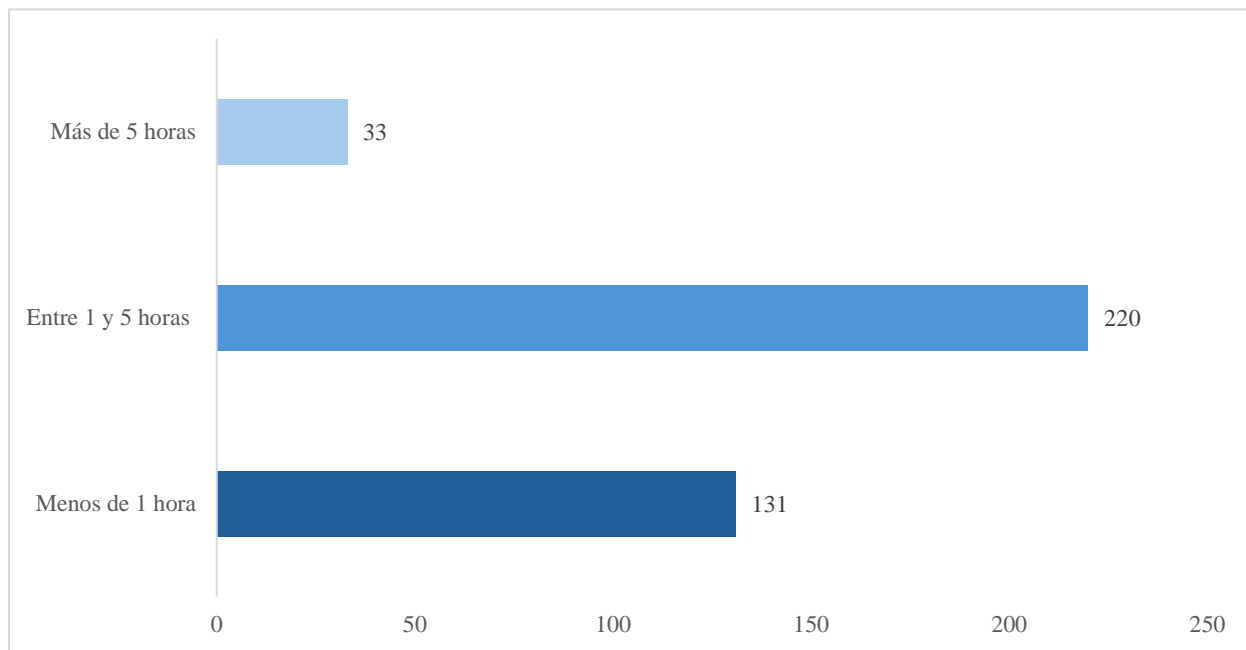


Gráfico 12. Distancia al centro de tomografía más cercano.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El hecho de que más de la mitad de los encuestados necesiten viajar largas distancias para realizarse una tomografía es una clara señal de que existe una demanda insatisfecha en Danlí. Este tipo de servicio no está disponible en una cantidad adecuada dentro de la ciudad, lo que abre una oportunidad de negocio para establecer el servicio en la región. El coste y el tiempo asociados al desplazamiento a centros lejanos pueden representar barreras importantes para muchos usuarios, por lo que ofrecer este servicio en la misma ciudad no sólo aliviaría estas dificultades, sino que también podría aumentar la fidelidad de los pacientes, quienes preferirían no tener que viajar grandes distancias.

Por otro lado, un 34% de los encuestados tiene un acceso relativamente cercano (menos de 1 hora) a los centros de tomografía. Sin embargo, esta proporción sigue siendo minoritaria, señalando que no hay una cobertura suficiente de este servicio en las áreas cercanas. Finalmente, una pequeña proporción (9%) de los encuestados vive a más de 5 horas de un centro de tomografía, este grupo representa una parte significativa de la población que probablemente enfrente grandes dificultades para acceder a los exámenes.

Pregunta 13: ¿Qué tan relevante es para usted que el laboratorio tenga un equipo de tecnología avanzada para la realización de una tomografía?

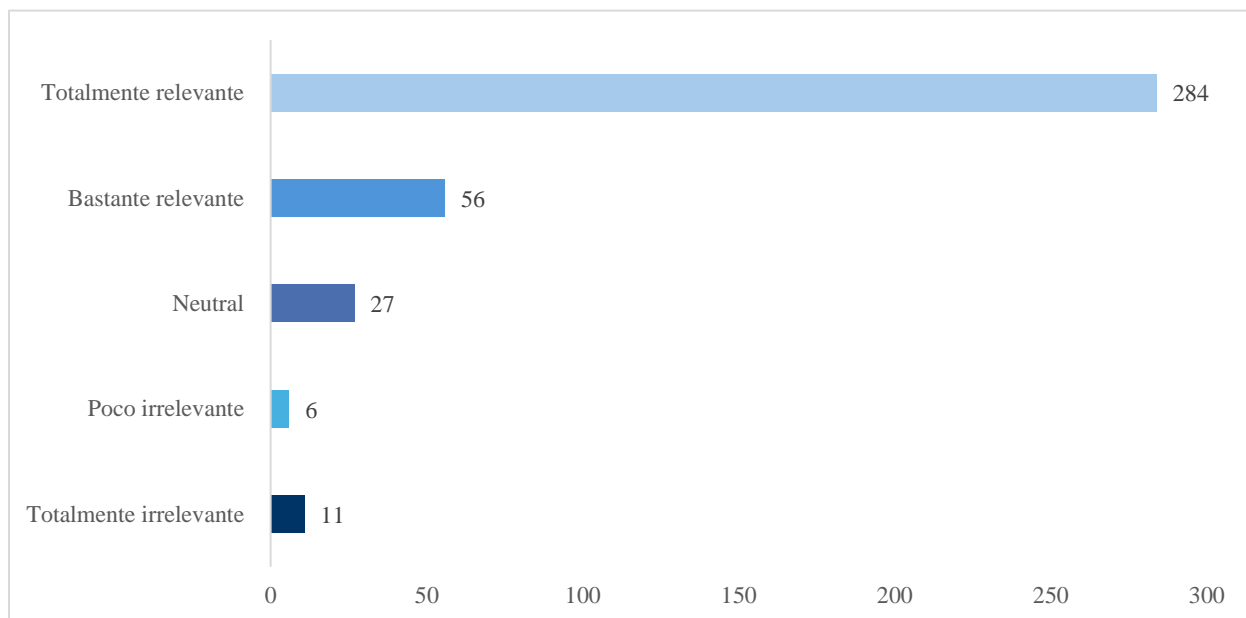


Gráfico 13. Importancia de un equipo avanzado en tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El análisis de los resultados de esta pregunta revela que 284 personas encuestadas (74%) considera de gran importancia la disponibilidad de un equipo de tecnología avanzada en el laboratorio para la realización de tomografías, con lo que podemos inferir que los pacientes tienen altas expectativas sobre la calidad y precisión de los estudios, por lo que una inversión en tecnología avanzada será bien valorada y percibida como un indicador de excelencia.

El 15% (56 personas) considera bastante relevante la incorporación de tecnología avanzada, reflejando una preocupación considerable por la calidad del servicio, aunque con un enfoque algo menos enfático. Sólo un 7% (27 personas) se muestra neutral sugiriendo que no tienen una preferencia definida respecto a la tecnología, esto podría indicar que no perciben diferencias significativas en la calidad del servicio independientemente del equipo utilizado.

Un número reducido (4%) de la muestra considera poco relevante y totalmente irrelevante la tecnología avanzada, sustentando la idea de que, en general, los pacientes ven este factor como un criterio clave al elegir un laboratorio para realizarse una tomografía.

Pregunta 14: ¿Qué tan importante es para usted que los resultados de los estudios sean realizados y revisados por un radiólogo certificado?

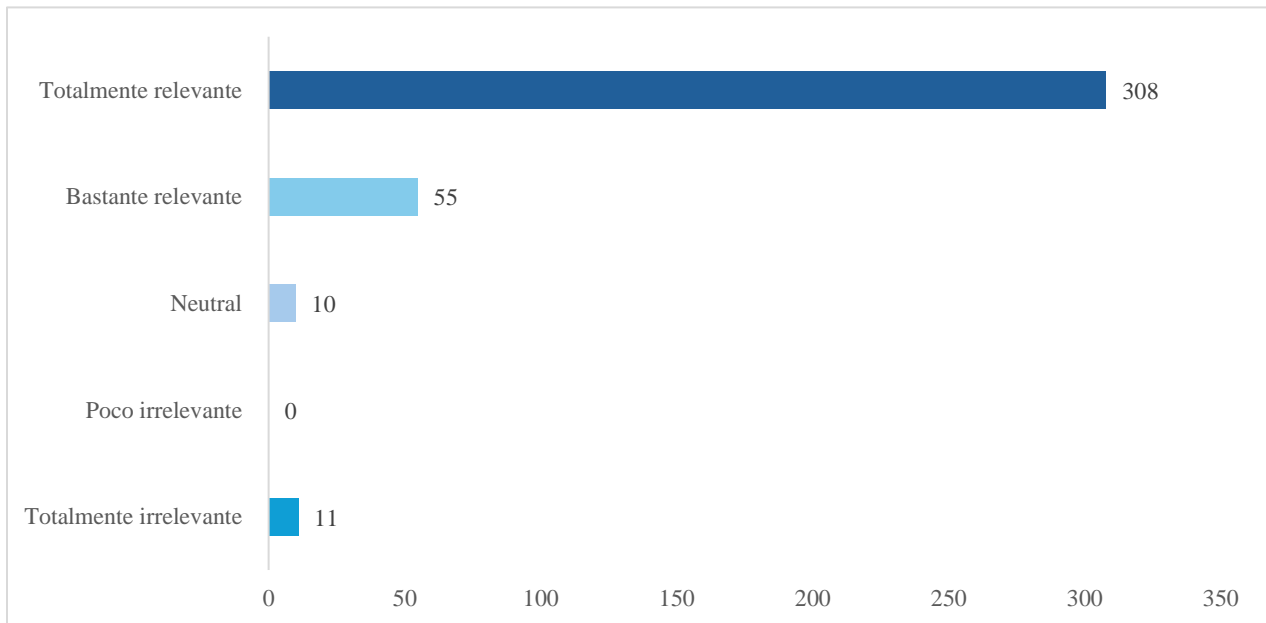


Gráfico 14. Importancia de un radiólogo certificado.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Un 80% de los participantes en el estudio de mercado calificaron la certificación de los radiólogos como totalmente relevante, lo que subraya la alta confianza que los pacientes depositan en la experiencia y formación profesional de los radiólogos para garantizar una interpretación precisa e íntegra de los estudios. Esta preferencia refuerza la percepción de que un diagnóstico adecuado depende no solo de la tecnología utilizada, sino también de la calificación profesional del experto encargado de interpretar los resultados. Además, el 14% de los encuestados considera que la certificación es bastante relevante, indicando que, aunque no de forma absoluta, también valoran la cualificación de los radiólogos como un factor clave en la calidad del servicio.

Por otro lado, el 3% que adoptó una postura neutral y el 3% que considera irrelevante la certificación podrían reflejar una falta de conocimiento o conciencia sobre la importancia de contar con un radiólogo certificado en el proceso diagnóstico. Estos grupos, al no percibir la relación directa entre la calificación profesional y la precisión en los resultados, podrían no entender completamente el impacto que tiene un experto certificado en la toma de decisiones clínicas críticas.

Pregunta 15: ¿Cuál de los siguientes aspectos considera más importante al momento de realizarse una tomografía?

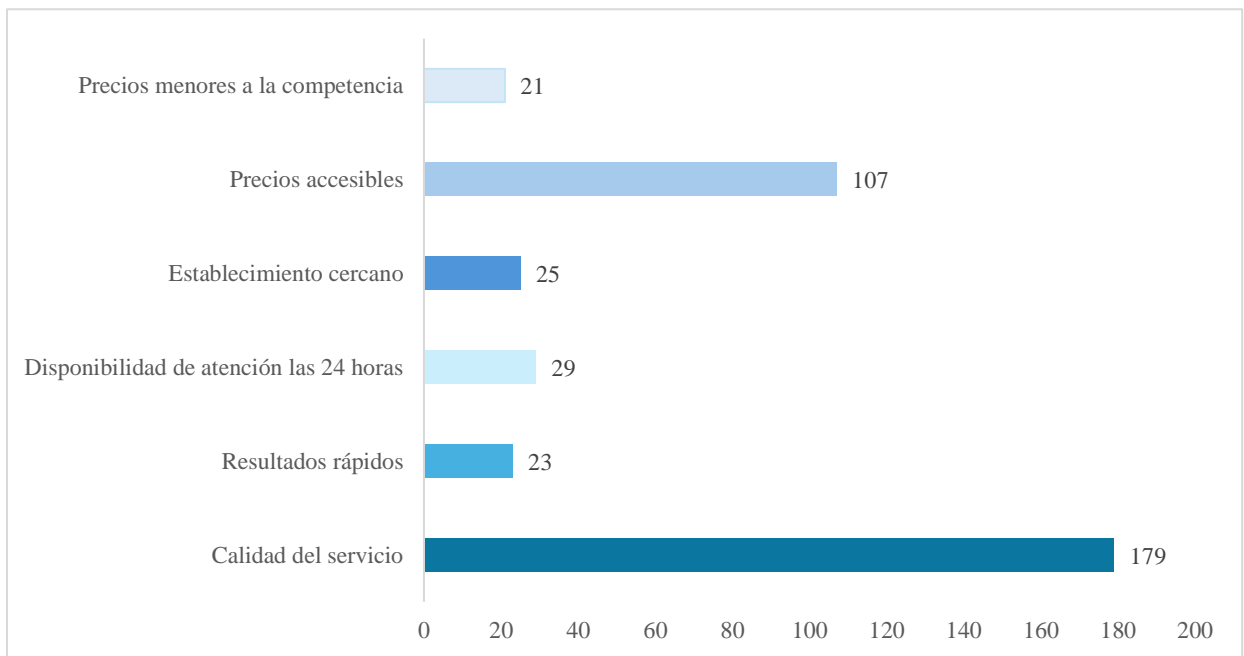


Gráfico 15. Aspectos clave al elegir una tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El 47% de las personas considera que la calidad del servicio es el factor esencial al momento de realizarse una tomografía. Esto nos enseña que los pacientes valoran principalmente la precisión y confiabilidad del diagnóstico. Un 28% de los encuestados considera los precios accesibles, lo cual representa que, si bien la calidad es primordial, el costo sigue siendo un factor relevante para una parte de los pacientes.

El 8% considera más importante la disponibilidad las 24 horas y el 6% valora la rapidez de los resultados. Esto apunta a que estos aspectos pueden ser convenientes, pero que son factores decisivos para la mayoría de los pacientes. Un 6% de los encuestados menciona que un aspecto principal es que el establecimiento esté cerca de su ubicación, lo que puede ser relevante en términos de accesibilidad, pero no es la principal preocupación para la mayoría de los pacientes. Y un 5% valora tener precios inferiores a los de la competencia, esto implica que, la competitividad en precio puede ser importante, sin embargo, los pacientes no prefieren sacrificar la calidad por una tarifa más baja.

Pregunta 16: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una tomografía?

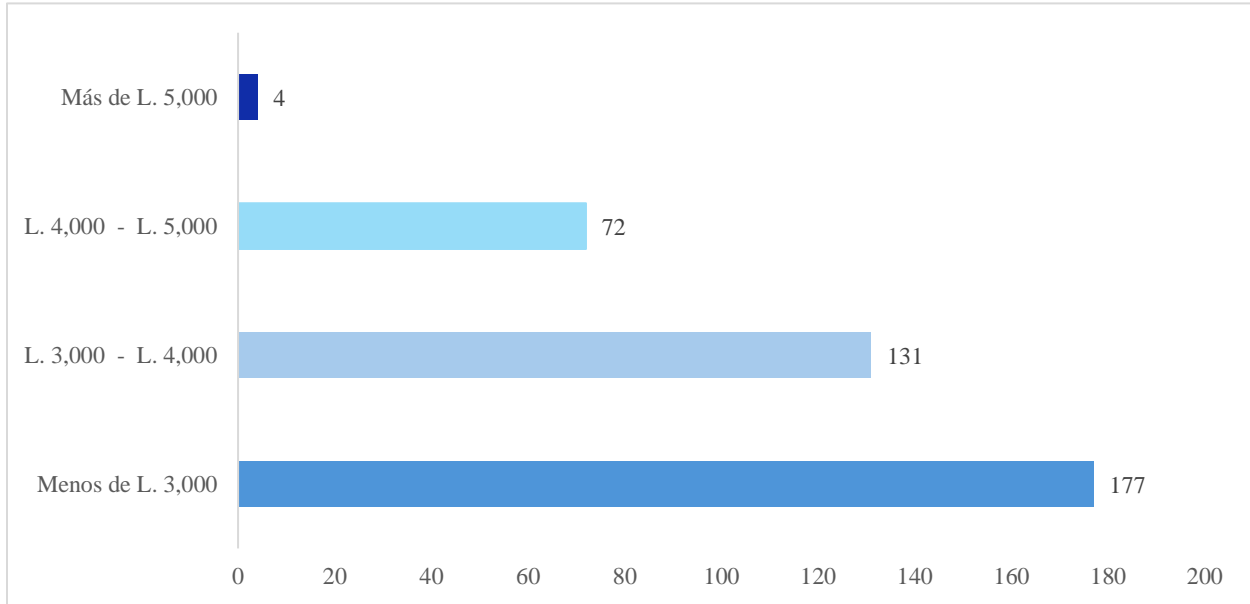


Gráfico 16. Rango de precio a pagar por una tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Los datos del gráfico proporcionan información clave sobre cómo estructurar la política de precios del laboratorio y diseñar estrategias para satisfacer a los diferentes segmentos de clientes. Las personas que prefieren pagar menos de L. 3,000 (46%), representan la mayoría de los encuestados y pone de manifiesto que el precio es un factor decisivo en la elección del servicio. Esto apunta a la necesidad de ofrecer opciones económicas o promociones que se ajusten a este rango, especialmente para atraer a clientes que buscan ahorrar sin comprometer la calidad.

Hay una disposición moderada (34%) que pagaría entre L. 3,000 y L. 4,000. Este segmento muestra que un número considerable de pacientes está dispuesto a pagar más siempre que el servicio justifique el costo. Para justificar precios en el rango medio alto, se deberá destacar los beneficios del servicio, como tecnología avanzada, rapidez, atención especializada y entrega de resultados en formatos múltiples.

Un 19% de los consultados están dispuestos a pagar entre L. 4,000 y L. 5,000, podría representar un nicho que valora más factores como la calidad del servicio, el prestigio del laboratorio o la conveniencia. Sin duda hay una baja disposición (1%) a pagar más de L. 5,000 este dato nos confirma que las tarifas más altas no son viables en el mercado local, ya que podrían excluir a casi toda la población objetivo.

Pregunta 17: ¿En qué formato preferiría recibir los resultados de la tomografía?

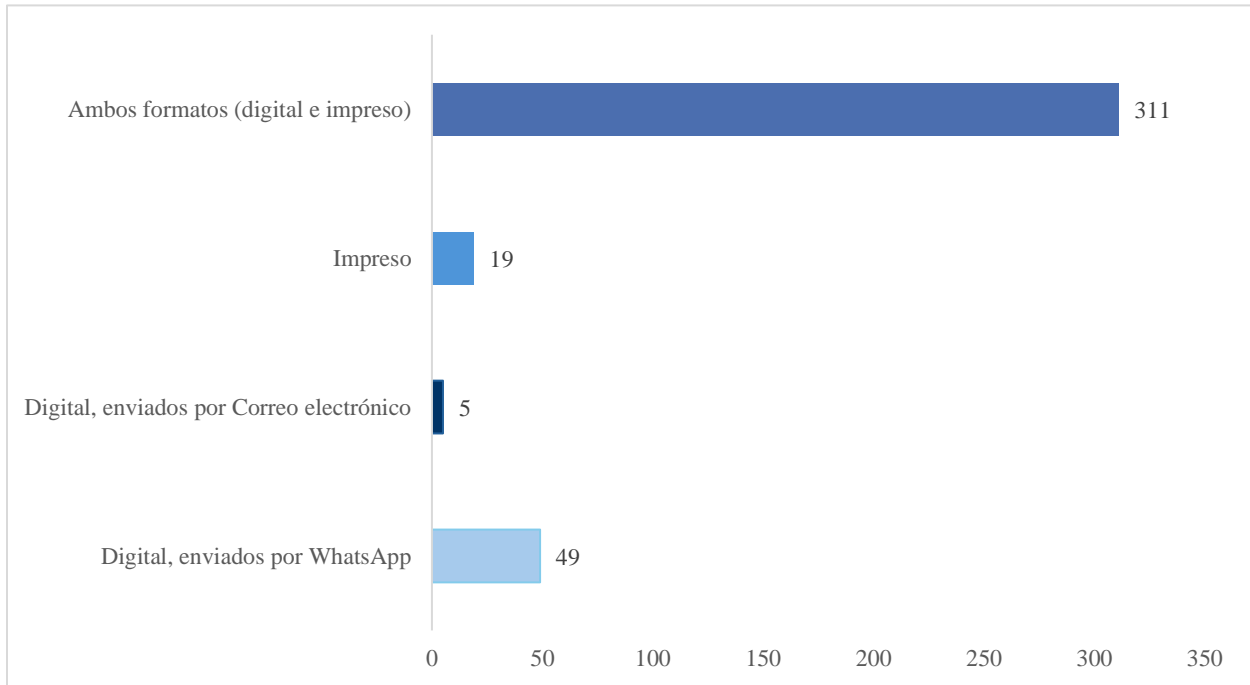


Gráfico 17. Formato preferido de resultados.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El predominio de la preferencia (81% de los encuestados) por resultados tanto en digital como en físico resalta la necesidad de ofrecer soluciones adaptables y centradas en el cliente. Esto refleja que la población valora la comodidad de tenerlos de manera digital ya que pueden acceder a ellos desde cualquier lugar y compartirlos fácilmente con profesionales de la salud, al tiempo que mantienen la opción de tener una versión impresa para mayor seguridad o para fines de archivo.

Dentro de las opciones digitales, la preferencia por WhatsApp (13%) es notablemente mayor que la de correo electrónico (1%). El uso de WhatsApp como canal preferido para recibir resultados destaca la preferencia de los clientes por herramientas de comunicación instantánea, que son más prácticas y familiares para la mayoría. Además, al optar por formatos digitales, se deben implementar medidas para proteger la información del usuario.

Únicamente un 5% prefiere recibir los resultados exclusivamente en formato impreso, revelándonos que también se debe atender a esta necesidad de los clientes y garantizarles impresiones claras y bien organizadas, fortaleciendo la confianza en el servicio.

Pregunta 18: ¿A través de qué medio le gustaría recibir información del servicio de tomografía?

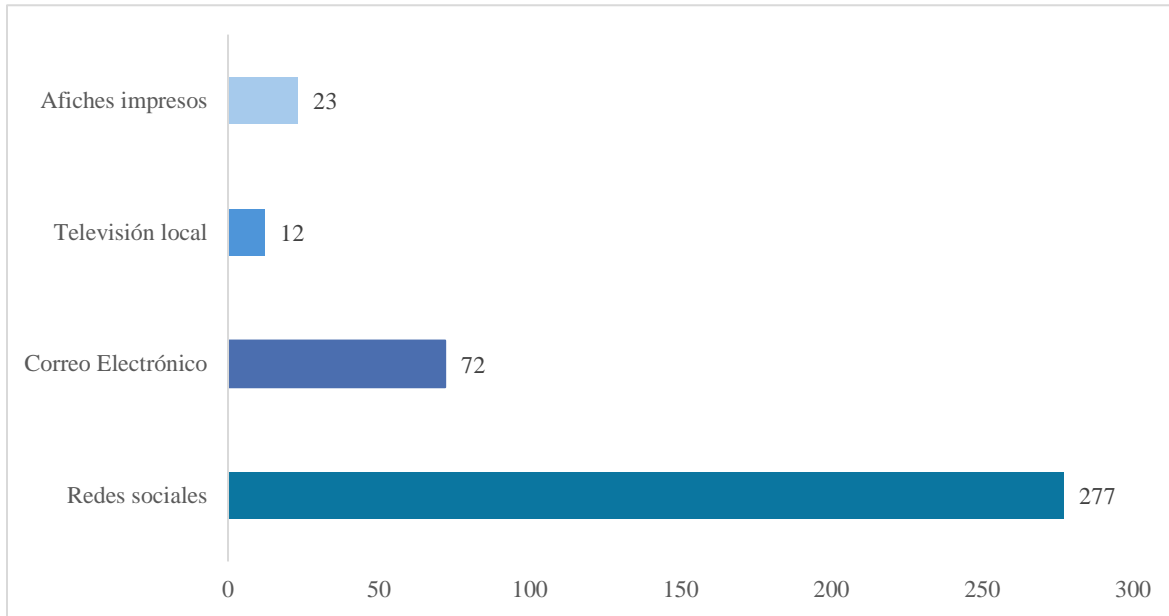


Gráfico 18. Medios para recibir información.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El análisis de las preferencias de los encuestados sobre los canales para recibir información acerca del servicio de tomografía revela una tendencia clara hacia los medios digitales, con un 72% de los participantes eligiendo las redes sociales como su canal principal de comunicación. Este dato resalta la efectividad de las plataformas digitales para llegar al público objetivo, especialmente considerando el alcance masivo de redes que permiten llegar a una audiencia diversa y segmentada de manera rápida y efectiva. Las redes sociales, al ser un medio que abarca más población y permite la interacción directa con los usuarios, se posicionan como el canal más adecuado para la difusión de servicios médicos.

Aunque las redes sociales son el canal más popular, con un 72% de preferencia, el correo electrónico sigue siendo relevante, con un 19% de los encuestados optando por él, especialmente para una comunicación más formal y detallada. En contraste, la televisión local (3%) y los afiches impresos (6%) tienen un impacto limitado. La televisión, aunque capaz de alcanzar a una gran audiencia, tiene un alto costo y falta de segmentación, lo que reduce su efectividad en la promoción de servicios médicos. Los afiches impresos, aunque útiles en lugares de alto tránsito, ofrecen un alcance limitado y no permiten interacción directa ni una comunicación personalizada.

Pregunta 19: Al momento de realizarse una tomografía ¿Qué tipo de ofertas o descuentos le parecen más atractivos?

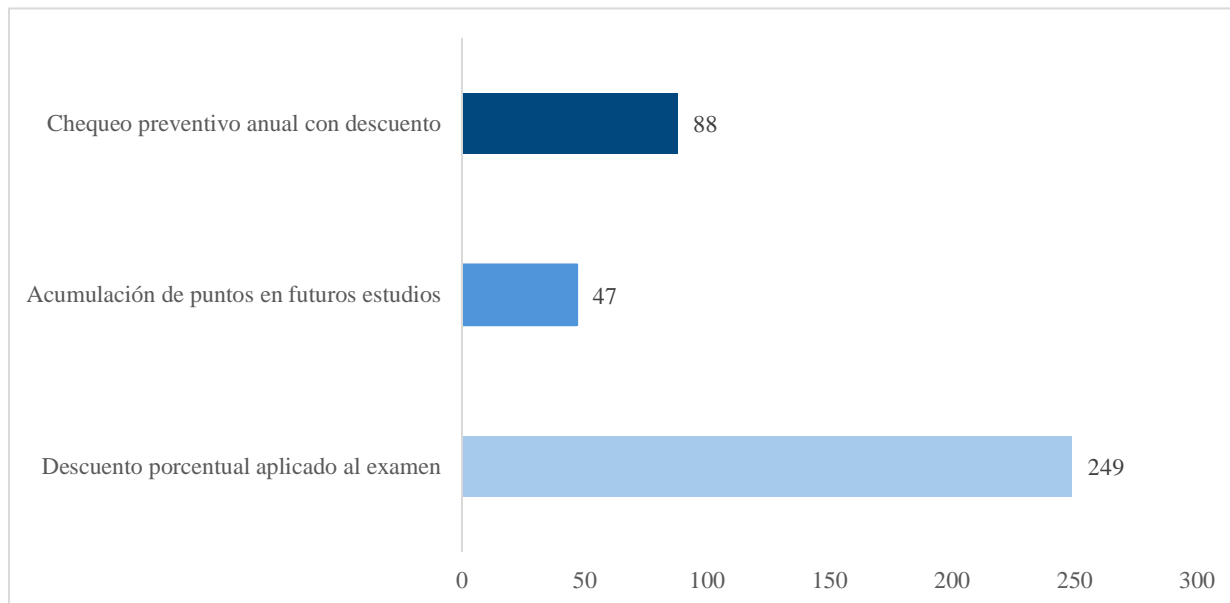


Gráfico 19. Ofertas y descuentos.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Un grupo mayoritario (65%) prefiere un descuento directo sobre el estudio de tomografía. Esta opción es percibida como la más inmediata y beneficiosa, lo cual refleja que los pacientes valoran más un ahorro directo en el momento de la consulta. Dado que esta es la opción más atractiva se podría atraer a un mayor número de pacientes al ofrecer descuentos por tiempo limitado en estudios de tomografía, especialmente en fechas clave relacionadas con la salud (p. ej., octubre para prevención del cáncer de mama). Asimismo, ofrecer un descuento adicional como incentivo para los pacientes actuales que recomienden el laboratorio a nuevos usuarios.

Aunque las demás opciones no sean tan populares, la acumulación de puntos o beneficios en futuros estudios (12%), así como la oferta de chequeo preventivo anual (23%), podrían implementarse como estrategias de fidelización dirigidas a aquellos pacientes que valoren los incentivos a largo plazo o los que estén interesados en la salud preventiva como creando paquetes combinaciones de estudios médicos (por ejemplo, tomografía más análisis de laboratorio) a precios reducidos, incentivando a los pacientes a aprovechar varios servicios en una sola visita. Integrando ambos enfoques y aprovechando la tecnología para personalizar y mejorar la experiencia del cliente, el laboratorio puede fortalecer de manera considerable la fidelidad de los usuarios.

Pregunta 20: ¿Conoce el Laboratorio Clínico de Oriente?

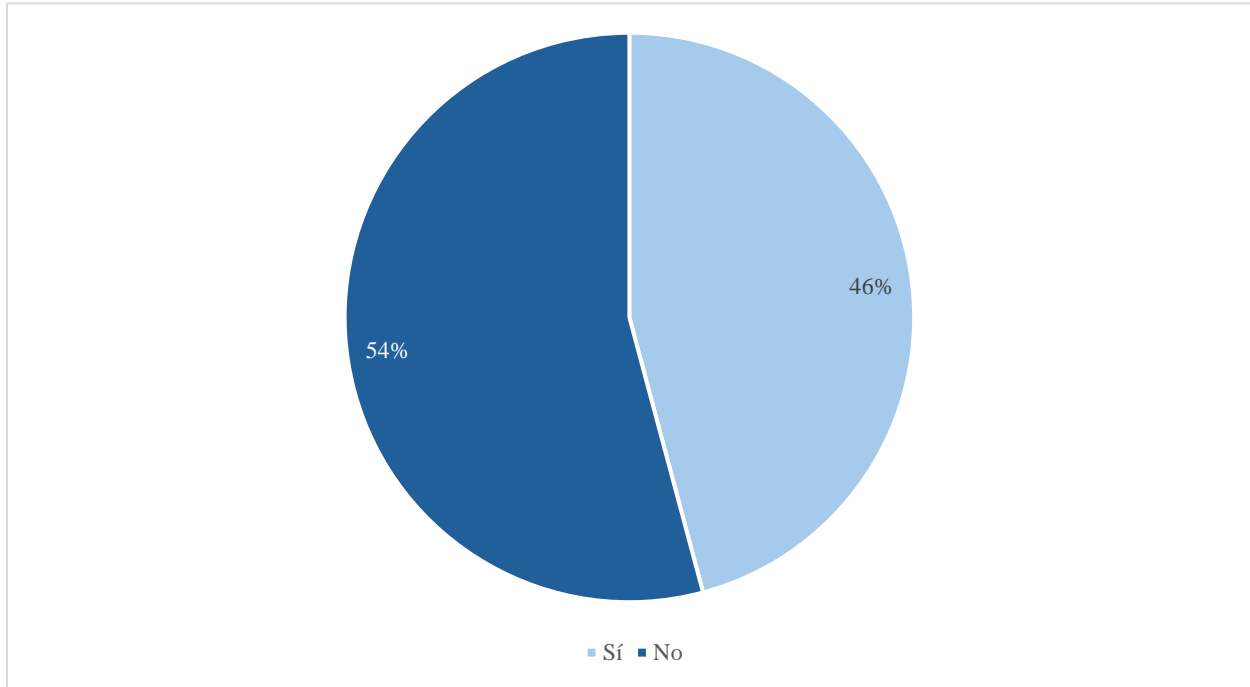


Gráfico 20. Conocimiento del laboratorio.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Los resultados de la encuesta revelan un reconocimiento moderado del Laboratorio Clínico de Oriente, con solo 46% de los encuestados afirmando conocerlo. Este dato resalta la necesidad urgente de fortalecer el posicionamiento del laboratorio en el mercado, especialmente al notar que el 54 % de los participantes no están familiarizados con la institución. Esta falta de conocimiento puede reflejar una limitada visibilidad y presencia en el mercado, lo que podría estar afectando la captación de nuevos pacientes.

Para mejorar este panorama, el laboratorio debe trabajar en aumentar su visibilidad mediante diversas estrategias de comunicación y marketing, enfocándose en sus valores clave como calidad, confianza y compromiso con la salud. Uno de los pilares esenciales para fortalecer esta presencia es la innovación, especialmente con la incorporación del servicio de tomografía, que representa una ventaja competitiva importante. Además de considerar el aprovechamiento de los perfiles en redes sociales, donde el 72% de los encuestados ha mostrado preferencia por recibir información sobre servicios para difundir contenido relevante, tales como horarios de atención, precios, promociones y testimonios de pacientes.

Pregunta 21: ¿Estaría dispuesto a elegir el Laboratorio Clínico de Oriente para realizarse un examen de tomografía en caso de necesitarlo?

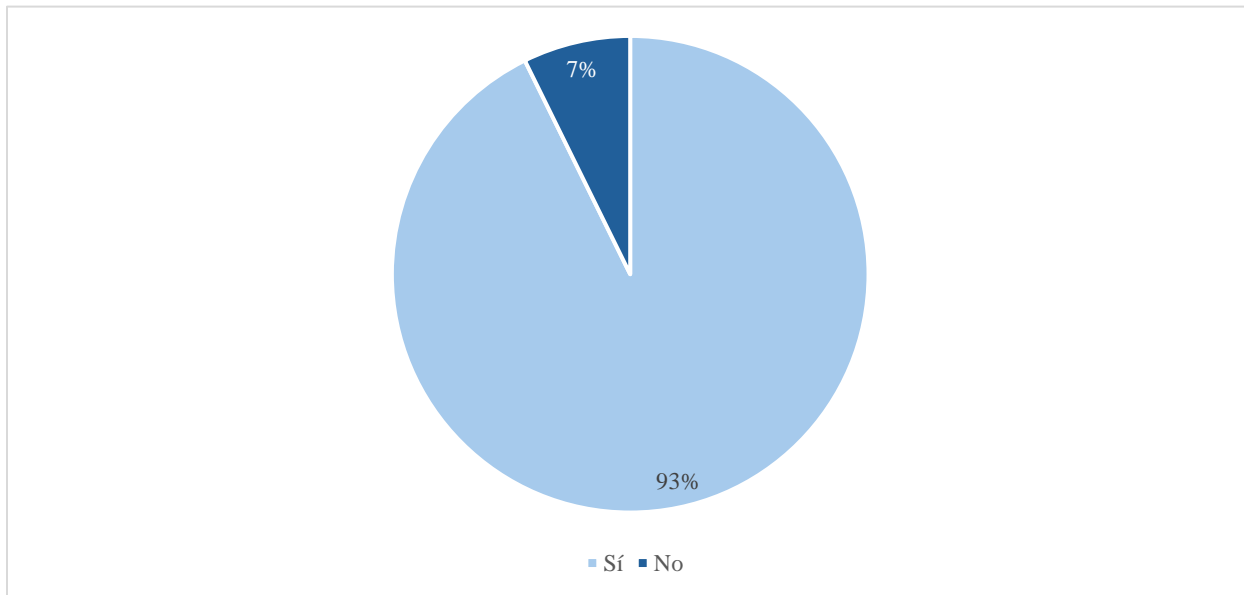


Gráfico 21. Disposición a elegir el Laboratorio.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El análisis de esta pregunta en el estudio de mercado demuestra una clara disposición de los posibles clientes a elegir el Laboratorio Clínico de Oriente para realizarse un examen de tomografía. Los resultados indican que el 93% de los encuestados están dispuestos a optar por el laboratorio, lo cual nos permite visualizar una demanda potencial considerable por el servicio en la ciudad de Danlí. Ante la alta aceptación del laboratorio, este podría consolidar su posición en el mercado con el servicio de tomografía, desarrollando estrategias de comunicación como campañas que destaquen sus ventajas competitivas de tecnología avanzada, personal capacitado, atención personalizada y accesibilidad, con este enfoque de valor se logrará la satisfacción del cliente, la diferenciación en el mercado, el aumento de la demanda y por supuesto, la sostenibilidad tanto financiera como operativa del servicio.

Por otro lado, 28 personas dieron a conocer que no lo elegirían, aunque se trata de una minoría, representa aproximadamente el 7% de los encuestados. Las razones detrás de esta negativa podrían estar relacionadas con el desconocimiento del laboratorio o la preferencia por otras instituciones que ofrecen este servicio. Aunque en Danlí no existan instituciones consolidadas que proporcionen este servicio, se podría indagar en los centros hospitalarios de la capital para identificar factores clave que influyen en la decisión de los usuarios.

4.2.2 ANÁLISIS CUALITATIVO

4.2.2.1 ENTREVISTA A MÉDICOS GENERALES O ESPECIALISTAS ACTIVOS EN EL SISTEMA DE SALUD

La entrevista permitió recopilar la percepción de cinco (5) profesionales de la salud en Danlí respecto a la tomografía como herramienta diagnóstica, proporcionando datos clave para evaluar el impacto potencial de implementar este servicio en la región, tales como la frecuencia con que solicitan tomografías o las condiciones médicas que comúnmente requieren este tipo de estudio. La recolección de información se realizó a través de un formulario de Google, distribuido por correo electrónico y WhatsApp, facilitando el proceso de la recolección de la información.

Tabla 8. Matriz de tabulación de entrevistas a médicos generales o especialistas

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5
1. ¿Cuál es su edad?				
28	28	34	33	29
2. ¿Cuál es su especialidad?				
Medicina General	Medicina General	Médico General	Médico Militar	Médico General
3. ¿Dónde labora actualmente?				
Hospital Mario Catarino Rivas	Hospital Mario Catarino Rivas	Hospital Escuela	Hospital Escuela	Hospital Santo Hermano Pedro (Sala pediatría)
4. ¿Con qué frecuencia encuentra condiciones médicas en sus pacientes que requieren una tomografía?				
1/10	2/10, sólo en condiciones graves.	10/10	5/10	1/10, generalmente son dos pacientes por semana.
5. ¿Cuáles son las principales condiciones o enfermedades que requieren un examen de diagnóstico por imagen tipo tomografía?				
Pacientes politraumatizados, pacientes con enfermedades cerebrales, clasificación de trauma de órganos internos, pacientes con trastornos psiquiátricos.	En pacientes con traumatismo encefalocraneano. (TEC)	Evento cerebro vascular.	Epilepsia.	Pancreatitis, Traumatismos craneoencefálicos.

Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5
6. ¿Qué porcentaje de las tomografías que solicita corresponde a cada tipo (por ejemplo, cerebral, torácica, abdominal, etc.)?				
Cerebral 50%, abdominal 40%, torácica 10%.	Cerebral 100%	Cerebral 50%	60% cerebral 30% abdominal	Abdominal 30 %, cerebral 50 %, Torácica 20%
7. ¿Cuáles cree usted que son las ventajas de que se implemente el servicio de tomografía en Danlí?				
Prontitud en el diagnóstico de las enfermedades y abordaje terapéutico.	Intervención oportuna.	Sería muy útil mejoraría el diagnóstico oportuno y evitaría secuela en los pacientes	Descarga la cantidad de pacientes que vendrían al Hospital de la capital del país.	Actualmente en nuestro país la disponibilidad de estudios de imagen es muy limitando, al implementar este servicio permite un diagnóstico y por lo tanto un manejo más rápido y oportuno para la población de dicha población, lastimosamente con accesibilidad solo a aquellos que cuenten con los medios económicos.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

1. EDAD DE LOS MÉDICOS ENTREVISTADOS

Los médicos entrevistados se encuentran en un rango de edad entre los 28 y los 34 años, lo cual indica que el grupo está compuesto mayormente por profesionales jóvenes. Su nivel de experiencia aporta perspectivas valiosas y actualizadas, relevantes en el contexto de esta investigación, al reflejar tanto la formación reciente como el conocimiento adquirido en sus años de servicio.

2. PROFESIÓN DE LOS ENTREVISTADOS

La mayoría de los entrevistados son médicos generales, con una única excepción: un médico militar. Esto representa una orientación profesional generalista en la atención de salud, lo cual es adecuado, ya que son médicos que poseen un conocimiento integral de la atención primaria y de los problemas de salud comunes en la población. Además, esta perspectiva facilita una comprensión amplia de las necesidades de salud y permite abordar aspectos de prevención, diagnóstico y tratamiento inicial de diversas patologías.

3. LUGAR DE TRABAJO DE LOS MÉDICOS

Los médicos que participaron en la entrevista están empleados en hospitales públicos del país, específicamente en instituciones reconocidas como el Hospital Mario Catarino Rivas, el Hospital Escuela y el Hospital Santo Hermano Pedro. Este aspecto es relevante, ya que permite inferir que los entrevistados tienen experiencia directa con el sistema de salud pública del país, lo cual les brinda una perspectiva cercana a las limitaciones y oportunidades que caracterizan este sector.

4. FRECUENCIA DE CONDICIONES QUE REQUIEREN TOMOGRAFÍA

En primer lugar, a partir de las respuestas brindadas se observa que existe una notable variabilidad en la frecuencia con la que los médicos indican la necesidad de una tomografía, que va desde un 10% hasta un 100% de los pacientes. Esta variabilidad sugiere que el criterio para solicitar tomografías depende de factores específicos del contexto clínico, como el tipo de pacientes atendidos, la especialidad del médico o las características de las condiciones tratadas.

Dos médicos (Entrevistados 2 y 5) mencionan que la tomografía se solicita principalmente en casos graves o cuando se observa una condición compleja en el paciente. Esto sugiere que, en general, el estudio de tomografía se reserva para situaciones donde otros métodos de diagnóstico no son suficientes o cuando el riesgo clínico es elevado. El Entrevistado 3 destaca que la totalidad de sus pacientes (10/10) requiere una tomografía, lo cual podría estar relacionado con el contexto de trabajo donde los estudios por imagen son necesarios en el diagnóstico o seguimiento de pacientes con enfermedades crónicas o complejas. Finalmente, el entrevistado cuatro, indica que el 50% de sus pacientes necesitan tomografía, también sugiere una demanda significativa de estos estudios. En conclusión, de cada 10 pacientes evaluados por los médicos entre 3 y 4 requieren de un examen tipo tomografía.

5. CONDICIONES MÉDICAS QUE REQUIEREN DIAGNÓSTICO POR TOMOGRAFÍA

Las respuestas revelan que las condiciones médicas que más comúnmente requieren tomografía están relacionadas con lesiones cerebrales, traumatismos, trastornos neurológicos y complicaciones internas graves. En particular, el diagnóstico de traumatismo encefalocraneano (TEC), eventos cerebrovasculares (ACV), y politraumatismos es una de las principales razones para la solicitud de tomografía, dado que son condiciones que claramente requieren tomografía para evaluar daños cerebrales, localizar hemorragias, o determinar la extensión de lesiones. Los TEC y los ACV son emergencias médicas donde la tomografía es fundamental para el diagnóstico rápido y la toma de decisiones clínicas. Además, las enfermedades gastrointestinales como la pancreatitis también justifican el uso de tomografía para evaluar complicaciones. La inclusión de trastornos psiquiátricos nos da a conocer que, en ciertos contextos, la tomografía también puede ser útil para identificar causas orgánicas de alteraciones mentales. En conjunto, estos hallazgos acentúan la importancia de la tomografía en la medicina de emergencia y en el manejo de condiciones que son consideradas complejas.

6. TIPOS DE TOMOGRAFÍAS SOLICITADAS POR LOS MÉDICOS ENTREVISTADOS

En la mayoría de las respuestas, la tomografía cerebral es la más solicitada, con porcentajes que varían entre el 50 % y el 100 % en todos los entrevistados. Después se encuentra la abdominal con un rango del 30 % al 40 %. La tomografía torácica es mencionada en un menor porcentaje, entre el 10 % y el 20 %. Estos patrones reflejan las áreas clínicas en las que los médicos entrevistados se enfrentan a una mayor carga de casos, como en neurología, emergencias relacionadas con traumatismos o enfermedades abdominales graves. La alta demanda de tomografías cerebrales sugiere una prevalencia significativa de condiciones neurológicas, mientras que las tomografías abdominales son clave para tratar emergencias internas y problemas gastrointestinales. La menor demanda de tomografías torácicas podría estar relacionada con un enfoque menos frecuente en enfermedades respiratorias y cardíacas en la práctica de estos médicos específicos.

7. VENTAJAS DE IMPLEMENTAR EL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA EN DANLÍ

Las respuestas obtenidas de los entrevistados sobre las ventajas de implementar un servicio de tomografía en Danlí destacan diversos aspectos que contribuirían a mejorar la atención médica en la región. Las principales ventajas identificadas por ellos son:

- Mejora en la rapidez del diagnóstico y en la intervención médica oportuna, lo cual podría reducir complicaciones y secuelas en los pacientes.
- Reducción de la carga de pacientes derivados a hospitales en la capital, aliviando la sobrecarga en estos centros y mejorando la calidad de la atención.
- Beneficios en el diagnóstico de enfermedades graves, con un impacto significativo en el manejo y tratamiento temprano de condiciones que requieren atención urgente, como traumatismos o accidentes cerebrovasculares.

Sin embargo, el Entrevistado 5 señala una limitación económica en cuanto al acceso a este servicio, lo cual podría afectar a los sectores de la población con menos recursos, resaltando la necesidad de explorar estrategias que aseguren la accesibilidad a estos servicios médicos para todos los habitantes.

4.2.2.2 ENTREVISTA A RADIÓLOGOS O EXPERTOS EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

La entrevista proporcionó información valiosa sobre los aspectos técnicos y operativos relacionados con la demanda de estudios de diagnóstico por tomografía, analizados desde la perspectiva de tres (3) expertos en radiología o ingeniería biomédica. Para llevarla a cabo, se utilizó un formulario de Google que fue distribuido a través de correo electrónico y WhatsApp, lo que permitió una recolección de respuestas eficiente y accesible. Este enfoque facilitó la participación de los expertos, eliminando barreras geográficas y optimizando el tiempo dedicado a la recopilación de datos.

Tabla 9. Matriz de tabulación de entrevistas a radiólogos

Pregunta	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3
1. ¿Cuál es su edad?	28	32	28
2. ¿Cuál es su profesión?	Ingeniero Biomédico	Médico radiólogo	Radiólogo
3. ¿Dónde labora actualmente?	Centro de Diagnóstico de Imágenes Biomédicas, Investigación y Rehabilitación de la UNAH.	Hospital Viera	IHSS y Hospital Escuela Universitario
4. Según su experiencia, ¿qué equipo de tomografía considera más adecuados para un laboratorio clínico de tamaño medio?	Tomografía 128 cortes.	Un equipo de al menos 32 detectores idealmente 64, he tenido buena experiencia con equipos Siemens.	Un tomógrafo computarizado de 16 a 64 cortes por la calidad de la imagen.
5. ¿Cuál ha sido el porcentaje mensual de incremento en la demanda de tomografías que usted ha observado en el último año?	Entre el 15% y 20% mensual.	Entre 5% y 10% mensual.	Entre 10% y 15% mensual
6. Según su experiencia ¿Cuántas personas se requieren para operar un servicio de tomografía?	Dos personas.	Depende del volumen mínimo un técnico radiólogo, una enfermera, una recepcionista y un médico radiólogo por jornada laboral y por número de equipo tratando de no sobrepasar de 15-25 pacientes por equipo laboral dependiendo del tipo de estudios a realizar.	Depende del volumen de pacientes, los turnos de trabajo y los servicios adicionales que se ofrezcan, pero generalmente se necesita un técnico, un radiólogo y una persona encargada de la parte administrativa.
7. ¿Cuánto es el tiempo promedio que se invierte en realizar una tomografía abdominal, craneal, torácica u otra?	Depende de la cantidad de cortes que se escojan, pero no es un par de minutos.	Si es simple la realización no debería ser más de 10-15 min entre que llega a recepción y se finaliza su estudio aumentaría a 30 min si incluye fases contrastadas.	Depende del tipo de tomografía, el promedio sería de unos 10 a 15 minutos.
8. ¿Cuántos pacientes pueden ser atendidos en un día con un sólo equipo de tomografía?	Depende de las capacidades del equipo.	Suponiendo jornada de 8 horas y que se realizan únicamente estudios simples 40 a 50 esto varía según el tipo de estudio.	Se podría atender de 10 a 12 pacientes diariamente.
9. Según su experiencia ¿Qué tipos de servicios complementarios se pueden ofrecer a un cliente al realizarse una tomografía?	Otro tipo de imagen diagnóstica: Rayos X convencional o dental.	Estudios de laboratorio para evaluar creatinina en caso de estudio contrastado o estudios de imagen adicional según lo observado en la TAC.	Un servicio de consulta donde se le dé a conocer al paciente los hallazgos de la tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

1. EDAD DE LOS PARTICIPANTES

Los entrevistados tienen entre 28 y 32 años, se resalta que el grupo está formado principalmente por profesionales jóvenes. Esto sugiere que los radiólogos y biomédicos se hallan en las etapas inicial o intermedia de su carrera profesional.

2. PROFESIÓN DE LOS ENTREVISTADOS

El grupo de entrevistados está compuesto por profesionales con especialidades diferentes, lo que nos proporciona una perspectiva variada sobre el tema de investigación. El Ingeniero Biomédico (Entrevistado 1) aporta una visión técnica, centrada en el desarrollo y mantenimiento de equipos médicos y dispositivos de diagnóstico. Los Radiólogos (Entrevistados 2 y 3) tienen una perspectiva clínica y diagnóstica, centrada en el uso y la interpretación de las imágenes médicas. Su experiencia y enfoque están más orientados al aspecto práctico de la radiología, facilitando un contexto sobre cómo se emplean las tecnologías de imagen en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades.

3. LUGAR DE TRABAJO

Las personas consultadas provienen de diversos sectores, tanto privados como públicos. Esta variedad de entornos laborales proporciona una perspectiva amplia y enriquecedora sobre la práctica de la radiología y la ingeniería biomédica, permitiendo abordar tanto la innovación tecnológica como los desafíos asociados a la implementación de estudios diagnósticos en hospitales privados y públicos. Esta diversidad de experiencias contribuye significativamente a la investigación sobre la viabilidad y las ventajas de la tomografía en diferentes contextos.

4. EQUIPO DE TOMOGRAFÍA MÁS ADECUADO

Las respuestas presentan una variedad de enfoques sobre el tipo de equipo de tomografía adecuado para un laboratorio clínico de tamaño medio. El Entrevistado 1 menciona un equipo de 128 cortes, que se encuentra en el rango alto de la tecnología de tomografía. Este equipo según la evidencia tiene la capacidad de ofrecer una mayor resolución y realizar estudios más detallados, porque es útil para diagnósticos complejos. Sin embargo, su costo y mantenimiento pueden ser más elevados, lo que podría ser un desafío para un laboratorio de tamaño medio en términos de presupuesto y recursos. El entrevistado 2 indica un equipo con 32 a 64 detectores, especificando que ha tenido buena experiencia con equipos Siemens. Esto apunta a que los equipos con mayor

número de detectores proporcionan imágenes de alta calidad con mayor rapidez, lo cual es especialmente importante en un entorno de laboratorio clínico.

Los equipos Siemens son bien conocidos por su fiabilidad y calidad, por lo que esta recomendación tiene un énfasis en la tecnología de alta gama, pero en un rango más accesible que los equipos de 128 cortes. El entrevistado 3 menciona que los tomógrafos de 16 a 64 cortes son adecuados debido a la calidad de imagen. Esta respuesta da a conocer la importancia de encontrar un equilibrio entre calidad y costo. Los tomógrafos de 16 a 64 cortes son capaces de generar imágenes de alta calidad y, a la vez, son más accesibles en términos de mantenimiento y costos operativos en comparación con los modelos más avanzados.

5. INCREMENTO MENSUAL EN LA DEMANDA DE TOMOGRAFÍAS

Las respuestas muestran una variabilidad significativa en cuanto al porcentaje de incremento mensual en la demanda de tomografías. Las cifras oscilan entre un 5% y un 20% mensual. La variabilidad en el incremento de la demanda puede indicar que la implementación de servicios de tomografía tiene un impacto distinto según las características de cada centro de atención médica y la región en la que se encuentra.

Este dato es importante para analizar la viabilidad y el posible crecimiento del servicio de tomografía en el municipio de Danlí, ya que revela que algunos centros podrían experimentar un aumento rápido en la demanda, mientras que otros podrían requerir estrategias adicionales de promoción para fomentar la demanda. Haciendo un promedio de los datos los expertos desde sus contextos laborales han observado un aumento de la demanda de tomografía del 12.5%. Este incremento puede reflejar una tendencia general en la industria médica hacia el uso de técnicas de diagnóstico por imágenes, posiblemente impulsada por avances tecnológicos, mayor disponibilidad de equipos o la necesidad de diagnósticos más precisos.

6. PERSONAL REQUERIDO PARA OPERAR UN SERVICIO DE TOMOGRAFÍA

Los entrevistados manifiestan que el número de personas necesarias para operar un servicio de tomografía está influenciado principalmente por:

- Volumen de pacientes: considerando que, a mayor volumen, mayor necesidad de personal para garantizar una atención eficiente y de calidad.
- Servicios adicionales: si se ofrecen servicios complementarios (como consultas médicas o atención postprocedimiento), esto aumenta la demanda de personal.
- Turnos de trabajo: en función de los turnos, el número de operadores por jornada puede variar para asegurar la continuidad del servicio.

Esta información nos brinda un panorama para planificar la implementación de este servicio, ya que se destaca la necesidad de considerar tanto los aspectos técnicos como los administrativos. Además, en función del volumen de pacientes y los tipos de servicios ofrecidos, la estructura del personal podría necesitar ajustes para garantizar una operación eficiente.

7. TIEMPO PROMEDIO PARA LA REALIZACIÓN DE TOMOGRAFÍAS

El entrevistado 1 señala que el tiempo de realización depende de la cantidad de cortes seleccionados, aclarando que no se trata de un proceso de pocos minutos. Esto indica que el tiempo varía según el tipo de examen, ya que más cortes requieren más tiempo para adquirir las imágenes.

El entrevistado 2 informa que una tomografía simple, sin fases contrastadas, no debería exceder los 10-15 minutos desde la llegada del paciente hasta la finalización del estudio. Sin embargo, el tiempo aumenta a 30 minutos si se incluyen fases contrastadas, lo cual implica un proceso más prolongado de preparación y ejecución.

Por último, el entrevistado 3 menciona que el tiempo promedio de realización está entre 10 y 15 minutos, con algunas variaciones según el tipo de examen. Es evidente que el tiempo invertido en realizar una tomografía variará según el tipo de examen y los procedimientos asociados. La duración promedio se encuentra en el rango de 10 a 30 minutos, dependiendo de factores como la complejidad del estudio y el uso de contraste.

8. CAPACIDAD DE ATENCIÓN DIARIA DE PACIENTES CON UN EQUIPO DE TOMOGRAFÍA

Las respuestas nos evidencian que el número de pacientes atendidos en un día con un solo equipo de tomografía depende de factores como el tipo de estudio y las características del equipo. El entrevistado 1 indica que la cantidad de pacientes varía según las capacidades del equipo, lo que implica que algunos equipos pueden atender a más pacientes que otros.

El entrevistado 2, considerando una jornada de 8 horas y estudios simples, calcula que se podrían atender entre 40 y 50 pacientes, aunque esto varía según el estudio. Por su parte, el entrevistado 3 estima que el promedio es de entre 10 y 12 pacientes al día. En términos generales, el número de pacientes atendidos por día puede fluctuar considerablemente, con un rango entre 10 y 50, dependiendo del equipo y los tipos de estudios realizados.

9. SERVICIOS COMPLEMENTARIOS QUE SE PUEDEN OFRECER AL REALIZARSE UNA TOMOGRAFÍA

Los expertos consultados presentan diferentes enfoques sobre cómo optimizar la atención integral de los pacientes al realizarse una tomografía. El entrevistado 1 promueve la inclusión de otros estudios de imagen, como rayos X convencionales o dentales, para complementar los resultados de la tomografía y obtener una visión más detallada de la condición del paciente.

El entrevistado 2 propone la realización de estudios de laboratorio, como la medición de creatinina en casos de estudios con contraste, o realizar más estudios de imagen dependiendo de los hallazgos de la tomografía, invitándonos a buscar un servicio con un enfoque para una evaluación más completa del estado de salud del paciente.

Finalmente, el entrevistado 3 manifiesta como servicio adicional la incorporación de un servicio de consulta en el que se explique al paciente los resultados de la tomografía, facilitando su comprensión y manejo adecuado de los hallazgos, esto nos da un indicio de cómo se podría mejorar la experiencia del paciente. Las respuestas claramente indican que los servicios complementarios podrían abarcar tanto estudios diagnósticos adicionales como consultas para explicar los resultados, lo que contribuiría significativamente a enriquecer la atención médica.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones derivadas del análisis de los resultados obtenidos a través de encuesta a la población general del municipio de Danlí y entrevistas realizadas a médicos generales y especialistas en radiología o biomédica. Estas conclusiones y recomendaciones se encuentran plenamente alineadas con los objetivos del estudio de prefactibilidad para la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.

5.1 CONCLUSIONES

1. A partir del análisis de la información recolectada con los instrumentos de investigación, se observa que, aunque la mayoría de la población no utiliza servicios de tomografía con frecuencia (el 91% no los ha requerido en el último año), existe una demanda constante entre pacientes con condiciones crónicas o casos complejos, representada por un 8% de uso ocasional y un 1% de uso frecuente.

Las entrevistas con médicos indican que la frecuencia con la que se solicitan tomografías varía considerablemente según el contexto clínico y la especialidad médica, lo cual puede influir directamente en el volumen de usuarios. Esta variabilidad destaca la necesidad de establecer relaciones estratégicas con médicos y clínicas locales para fomentar la recomendación y el uso del servicio. Asimismo, los expertos en radiología y biomedicina proyectan un crecimiento mensual en la demanda de entre el 5% y el 20%, reforzando el potencial de expansión del servicio. Ante este panorama, se puede afirmar que la incorporación del servicio de tomografía en el laboratorio es viable, siempre y cuando se implementen estrategias adecuadas para maximizar su demanda y garantizar su sostenibilidad.

Otro aspecto que refuerza la idea anterior es que la gran mayoría de los encuestados (54%) debe viajar entre 1 y 5 horas para acceder a un centro que ofrezca tomografía, evidenciado una falta de oferta en la región de Danlí. Esto representa una oportunidad clara para satisfacer una necesidad insatisfecha y captar a un segmento significativo de pacientes que enfrentan barreras de acceso. El 72% de los encuestados prefiere instituciones privadas para realizarse tomografías, reflejando una percepción positiva hacia estos servicios debido a su calidad, tecnología avanzada y atención personalizada. Esta preferencia posiciona al Laboratorio Clínico de Oriente en un lugar estratégico para captar pacientes si ofrece un servicio competitivo.

La limitada disponibilidad local, combinada con la alta preferencia por instituciones privadas, sugiere que un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente podría captar tanto a la población que viaja grandes distancias como a quienes buscan una opción privada más accesible.

Desde la perspectiva de los precios, los datos indican que el rango de precio estándar actual para una tomografía (entre L. 4,000 y L. 5,000) es aceptado por una parte significativa del mercado (37% de los encuestados), mientras que una mayor proporción (47%) muestra sensibilidad al precio, prefiriendo opciones más económicas por debajo de L. 3,000. Por tanto, para lograr el éxito del servicio será necesario encontrar un equilibrio entre precios competitivos y la percepción de calidad. Adicionalmente, la segmentación de precios sugiere que el mercado en el municipio de Danlí está dispuesto a pagar más por características específicas, como atención inmediata, tecnología avanzada y horarios flexibles, de esta manera ofreciendo la posibilidad de diversificar la oferta mediante servicios personalizados.

Considerando la demanda existente y las preferencias de los usuarios, los resultados obtenidos destacan que la estrategia de comunicación más efectiva son las redes sociales, se destaca que es el medio preferido del 71% de los consultados para recibir información, mostrándonos la importancia de una presencia digital activa y campañas dirigidas a través de estas plataformas. Asimismo, en la entrega de resultados de tomografía la mayoría de los posibles clientes (81%) prefiere recibir resultados en formato digital e impreso, siendo WhatsApp la plataforma digital más valorada (13%).

Como estrategia de marketing, los descuentos directos son la promoción más atractiva (66%), reflejando que los usuarios priorizan ahorros inmediatos al momento de acceder al servicio. Los expertos añadieron que los servicios adicionales, como estudios diagnósticos complementarios (rayos X, estudios de laboratorio) y consultas para explicar los resultados, aumentan el valor percibido del servicio y consolidan los clientes.

2. El análisis de los aspectos operativos clave para el servicio de tomografía revela varias consideraciones importantes que influirán en la eficiencia y capacidad de atender la demanda. Según los resultados obtenidos de las entrevistas con radiólogos y el experto en ingeniería biomédica, es fundamental dimensionar correctamente los recursos humanos y materiales, ya que estos factores afectan la calidad del servicio y la satisfacción del paciente.

Uno de los puntos clave es el número de personal necesario, que dependerá del volumen de pacientes, los turnos de trabajo y los servicios adicionales que se ofrezcan, como consultas de seguimiento o interpretación especializada de imágenes. La planificación de la estructura organizativa debe ser flexible para adaptarse a los picos de demanda, especialmente durante las primeras semanas o meses tras el lanzamiento del servicio de tomografía. Para atender eficientemente los pacientes diarios, es necesario contar con un equipo multidisciplinario que incluya radiólogos certificados, técnicos en radiología, y personal de apoyo como enfermeras y administrativos.

La tecnología utilizada también juega un papel relevante. Un tomógrafo moderno de 32 a 64 detectores permite una mayor precisión y rapidez en los estudios, lo que contribuye a reducir los tiempos de espera. Según los especialistas el tiempo promedio para la realización de una tomografía oscila entre 10 y 30 minutos, dependiendo de la complejidad del examen, entonces para garantizar que el servicio sea rápido y eficiente, es necesario contar con equipos modernos y bien mantenidos. Con las características de un equipo de 32 a 64 detectores, el laboratorio podría atender entre 10 y 50 pacientes diarios, lo que implica una alta rotación de pacientes. La capacidad de atender este volumen dependerá no sólo de la tecnología disponible, sino también de una gestión adecuada del tiempo, desde el registro de pacientes hasta la entrega de resultados.

3. Los costos de inversión y operación, así como los ingresos potenciales se detallarán con mayor precisión en el análisis financiero, sin embargo, de acuerdo con los datos preliminares, una de las principales inversiones iniciales será la adquisición de un tomógrafo de 32 a 64 detectores, que se estima tendrá un costo significativo. El precio de estos equipos varía dependiendo de la marca, características, y tecnología específica.

El éxito financiero del servicio dependerá también de la adecuada planificación organizativa y la contratación de personas competentes para atender a los pacientes de manera eficiente, por ello, en la contratación se debe incluir un técnico en radiología para operar los

equipos y asistir a los pacientes. La contratación de este personal y la capacitación generarán costos operativos mensuales que variarán según el volumen de pacientes. Según evaluaciones del mercado, el salario promedio mensual para estos profesionales en el sector privado puede oscilar entre L. 25,000 y L. 30,000, dependiendo de la experiencia y la especialización.

En función del número de pacientes atendidos y si se considera la sensibilidad al precio (hallazgo del estudio de mercado) y la posibilidad de segmentar la oferta para atraer a diferentes tipos de clientes, el laboratorio podría generar ingresos diarios de entre L. 40,000 y L. 250,000, si se establecen precios entre L. 4,000 y L. 5,000 por examen, con una rotación de entre 10 a 50 pacientes diarios.

Con una gestión eficiente de los recursos, la incorporación de un tomógrafo de calidad tecnológica eficiente y una estructura organizativa bien planificada, el laboratorio podría recuperar rápidamente su inversión inicial y establecerse como un líder en servicios de salud en Danlí.

4. En relación con los requisitos normativos y regulatorios obtener la autorización de operación para la práctica del radiodiagnóstico es un paso fundamental para el establecimiento del servicio de tomografía. Esta autorización implica cumplir con una serie de normativas tanto a nivel nacional como local que aseguren la correcta implementación y el funcionamiento seguro del servicio.

Otro de los pasos necesarios es la adecuación del espacio físico para que cumpla con los requisitos técnicos y de seguridad establecidos por las autoridades sanitarias. Esto incluye aspectos como el blindaje adecuado para evitar la radiación no deseada, la instalación de sistemas de ventilación apropiados y el cumplimiento de los estándares de infraestructura hospitalaria, como la accesibilidad y el cumplimiento de normas de higiene. Asimismo, es esencial contar con equipos de tomografía que cumplan con las certificaciones de calidad y seguridad necesarias. El tomógrafo debe ser modernos y la frecuencia de mantenimiento del equipo debe estar bien definida para asegurar un funcionamiento eficiente y preciso en los exámenes. Igualmente, la formación del personal es otro componente clave en el cumplimiento de los requisitos normativos. El técnico en radiología y demás personal deben ser capacitados en los protocolos de seguridad radiológica.

Con todo lo anterior, el laboratorio no sólo estará alineado con las normativas y regulaciones vigentes, sino que también podrá garantizar un ambiente seguro tanto para los pacientes como para el personal.

5. La incorporación de un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente representa una oportunidad significativa para abordar las deficiencias en el acceso a este tipo de servicios en la región, mejorando la rapidez en los diagnósticos, reduciendo la carga en los hospitales de la capital y contribuyendo a la detección temprana de enfermedades. Sin embargo, esta implementación no está exenta de riesgos que deben ser gestionados cuidadosamente para garantizar el éxito del proyecto. Entre las oportunidades más destacadas se encuentran el posicionamiento estratégico del laboratorio como una solución accesible y eficiente, así como la posibilidad de captar un segmento considerable del mercado sensible al precio. Además, la satisfacción del cliente se potenciaría al ofrecer tiempos de espera reducidos y un servicio económico, lo que fortalecería la lealtad y la reputación del laboratorio.

No obstante, los riesgos asociados son diversos y abarcan aspectos financieros, logísticos, técnicos y administrativos. Cambios en los costos de materiales o errores de presupuesto podrían generar sobrecostos significativos. Retrasos en importación, transporte o entrega del equipo pueden posponer la apertura del servicio. Además, incumplimientos en requisitos regulatorios o documentación podrían provocar rechazos o demoras. A nivel técnico, problemas en la instalación, calibración del equipo, blindaje radiológico o software de almacenamiento podrían afectar la funcionalidad y seguridad del servicio. Estos riesgos destacan la necesidad de una planificación precisa que incluya estrategias para mitigar imprevistos, optimizar recursos y cumplir con los estándares técnicos y normativos para asegurar el éxito del proyecto.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Ante el interés por diversos tipos de tomografía reflejado en los hallazgos de la investigación, el Laboratorio Clínico de Oriente debe considerar la implementación de una oferta diversificada de exámenes de tomografía. Esto permitirá cubrir de manera efectiva las necesidades de diagnóstico más frecuentes en la población. Al atender esta demanda, se podrá fortalecer la posición del laboratorio como un referente confiable en servicios médicos especializados en la región.

En cuanto a los precios, y considerando que la mayoría de los pacientes ha pagado entre L. 4,000 y L. 5,000, se recomienda un análisis preciso del costo de los servicios de tomografía para garantizar la competitividad. Además, ya que una proporción significativa de los encuestados prefiere precios inferiores a L. 3,000, es importante implementar estrategias de precios accesibles que atraigan a un mayor número de pacientes, sin comprometer la viabilidad económica del servicio.

Como estrategia de promoción, se sugiere implementar descuentos porcentuales directos, así como la inclusión de estudios diagnósticos complementarios o consultas para la interpretación de los resultados, por el hecho de que incrementaría el valor percibido del servicio y mejoraría la experiencia del paciente. También, se recomienda utilizar las redes sociales como el principal canal de comunicación, dado que la mayoría de los encuestados prefieren este medio. Además, es importante ofrecer los resultados en formatos tanto digitales como impresos, con especial énfasis en plataformas como WhatsApp, que gozan de mayor aceptación entre los usuarios.

2. Para implementar un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, es esencial desarrollar una planificación estratégica que abarque los principales aspectos operativos identificados. Inicialmente, es recomendable conformar un equipo especializado en tomografía, respaldado por un programa continuo de capacitación para asegurar una atención de alta calidad y un manejo óptimo del equipo.

Referente a la tecnología, la adquisición de un tomógrafo avanzado, con capacidad de 32 a 64 detectores, será indispensable para obtener resultados precisos y minimizar los tiempos de espera. Para optimizar su rendimiento, será indispensable establecer un plan de mantenimiento preventivo y garantizar que las instalaciones cumplan con requisitos esenciales, como un blindaje adecuado y conexiones eléctricas seguras.

Adicionalmente, la eficiencia en el flujo de trabajo debe ser una prioridad, desde el registro de los pacientes hasta la entrega de los resultados. Esto podría requerir de la implementación de un software especializado que optimice la programación de citas, gestione de manera eficiente el almacenamiento y manejo de imágenes, asimismo, promueva una comunicación efectiva tanto con los pacientes como con los médicos que los remiten.

3. En relación con los costos de inversión e ingresos potenciales, es esencial plasmar todos los aspectos económicos asociados al establecimiento del servicio de tomografía. Esto incluye no sólo el costo de adquisición del tomógrafo (32 a 64 detectores), sino también los gastos relacionados con la adecuación de las instalaciones, como el blindaje radiológico, sistemas eléctricos, y ventilación especializada, así como la compra de insumos médicos, software especializado para almacenamiento y gestión de imágenes. Además, se deben considerar márgenes de contingencia para hacer frente a ajustes inesperados en precios o requisitos técnicos.

Con base en el análisis de mercado, se puede definir un rango competitivo de precios por tomografía que considere la sensibilidad al costo de los clientes y el segmento dispuesto a pagar más por tecnología avanzada o atención inmediata. También, es conveniente profundizar sobre el escenario basado en la capacidad operativa del equipo (10-50 pacientes diarios) y diferentes rangos de precios. Esto permitirá estimar ingresos diarios, mensuales y anuales más objetivos.

4. Para establecer con éxito el servicio de tomografía, es imprescindible priorizar el cumplimiento de los requisitos normativos y regulatorios. Esto incluye obtener la autorización de operación para radiodiagnóstico, asegurando que se cumplan todas las normativas locales y nacionales relacionadas con la seguridad, infraestructura y calidad del servicio. Este proceso debe estar respaldado por una adecuada documentación y coordinación con las autoridades competentes para evitar retrasos o rechazos.

Se recomienda una planificación detallada para el acondicionamiento de la infraestructura, incluyendo la instalación de un blindaje radiológico adecuado, sistemas de ventilación eficaces y conexiones eléctricas confiables, cumpliendo con los estándares de seguridad establecidos.

Es fundamental adquirir un tomógrafo de 32 a 64 detectores de un proveedor confiable, que no solo ofrezca equipos certificados por estándares internacionales, sino también soporte técnico, garantía y capacitación para los operadores. Además, debe establecerse un programa de mantenimiento preventivo que asegure el óptimo rendimiento del equipo y reduzca al mínimo el tiempo de inactividad.

Paralelamente, se debe dar énfasis a la formación continua del personal, enfocándose en los protocolos de seguridad radiológica, el manejo adecuado del tomógrafo y la atención al paciente. Esto garantizará tanto el cuidado del equipo y los pacientes, como la seguridad y el bienestar del propio personal, promoviendo un entorno profesional eficiente y seguro.

Finalmente, se sugiere incorporar un sistema de gestión de calidad que permita monitorear el cumplimiento de normativas, identificar áreas de mejora y garantizar la satisfacción tanto de pacientes como de las autoridades reguladoras. Esto además de fortalecer la confianza de la comunidad en el servicio, también posicionará al laboratorio como un referente en atención médica de calidad en la región.

5. Diseñar una propuesta de modelo de negocio basada en los hallazgos obtenidos permitirá prevenir riesgos asociados a la implementación del servicio, al mismo tiempo que se aprovecharán las oportunidades identificadas. Por ello, es recomendable incorporar los aspectos clave señalados por los encuestados, como la calidad del servicio, tiempos de espera reducidos y precios accesibles, garantizando así la satisfacción de los clientes y la sostenibilidad del proyecto.

Para mitigar los riesgos y garantizar la adecuada implementación del servicio de tomografía, se aconseja adoptar un enfoque integral en la planificación y ejecución, involucrando estrategias como el realizar una evaluación detallada del presupuesto, incluyendo márgenes de contingencia para afrontar posibles incrementos en costos y un cronograma logístico bien estructurado debe incluir tiempos adicionales para importación y transporte, minimizando riesgos de retrasos.

CAPÍTULO VI. APLICABILIDAD

A continuación, se presentan los elementos que conforman el proceso de aplicabilidad del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. Este apartado detalla la propuesta de implementación, abarcando cada una de las fases que integran el plan de negocios con el objetivo de verificar su viabilidad técnica, económica y operativa, así como su sostenibilidad a largo plazo. En el análisis se incluye una descripción de los aspectos esenciales del proyecto, tales como la evaluación de la demanda y oferta, el diseño de un plan financiero, la identificación de los requisitos normativos necesarios, la planificación de recursos y capacidades, y la elaboración de estrategias de mitigación de riesgos. Asimismo, se destacan los indicadores de desempeño que permitirán medir el progreso durante la ejecución, asegurando que el servicio cumpla con los estándares de calidad requeridos y las expectativas del mercado local. La propuesta se sustenta en las mejores prácticas y herramientas de gestión de proyectos basadas en las áreas de conocimiento del PMBOK®, lo que garantiza un enfoque integral y alineado con los principios de la planificación estratégica.

6.1 NOMBRE DE LA PROPUESTA

Plan de negocio para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente (LCO), municipio de Danlí, Honduras.

6.2 JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA

La implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente responde tanto a una necesidad como a una oportunidad estratégica identificada mediante el análisis de la información recolectada de la población de Danlí, que permitió determinar los factores clave que pueden respaldar la viabilidad y pertinencia del proyecto.

En primer lugar, los datos destacan que los principales desafíos para la población en relación con los servicios de tomografía incluyen la limitada disponibilidad de centros, los largos tiempos de espera y los costos elevados. Estos factores reflejan deficiencias en los servicios médicos y evidencian una necesidad insatisfecha en la región, por ello, la percepción generalizada de la escasez de centros de tomografía como la principal barrera, brinda al Laboratorio la oportunidad de solventar dicha problemática y convertirse en un referente en la región que busca contribuir al bienestar de la comunidad con un servicio de tomografía accesible y de calidad.

Como segundo aspecto, existe una demanda constante y específica entre pacientes con casos clínicos complejos, lo que representa un mercado potencial del 9%. Este segmento incluye un 8% de usuarios ocasionales y un 1% de usuarios frecuentes, quienes podrían beneficiarse directamente del acceso a un servicio local. Asimismo, las proyecciones de crecimiento mensual en la demanda, estimadas entre un 5% y un 20% por expertos en radiología y biomedicina, evidencian el potencial de expansión y sostenibilidad del servicio en el mediano plazo.

El último factor corresponde a la alta disposición entre los posibles clientes de elegir el Laboratorio Clínico de Oriente para realizarse un examen de tomografía. Con un 93% de los encuestados expresando que optarían por este laboratorio, se evidencia no sólo una fuerte aceptación de este como opción preferida para la realización de tomografías, sino también una alta probabilidad de éxito en su implementación a través de las estrategias adecuadas.

Definitivamente, considerando los aspectos preliminares que resaltan el alto potencial de expansión, sostenibilidad y aceptación del servicio en la comunidad de Danlí, la incorporación del servicio de tomografía no sólo beneficiará al laboratorio garantizando su sostenibilidad financiera y operativa, sino que también permitirá cumplir con las expectativas de los futuros clientes.

6.3 ALCANCE DE LA PROPUESTA

El plan de negocios tiene como objetivo incorporar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, asegurando la viabilidad técnica, operativa y financiera del proyecto, por lo que el alcance de la propuesta conllevará los siguientes aspectos:

1. El análisis de la demanda y del mercado para identificar el estado actual del mercado, destacando su crecimiento, potencial y futura tendencia. Este análisis incluye la evaluación del perfil y comportamiento de los clientes, el entorno competitivo, y el rol de otros interesados. Además, se examina la competencia proyectada y se aborda el diseño de una estrategia de marketing alineada con las características del servicio.
2. El plan operativo para determinar y organizar los recursos necesarios, tanto operativos como financieros, esto involucra las necesidades de infraestructura, equipamiento especializado y el personal requerido para lograr la gestión adecuada del servicio de tomografía.

3. El plan financiero para evaluar la proyección de ingresos y gastos previstos para los primeros años de operación, junto con el plan de inversión detallado. Además, la información sobre los socios clave, así como balances financieros y estados de resultados estimados.
4. La definición de los requisitos para la obtención de autorizaciones y licencias solicitadas para la práctica de radiodiagnóstico, asimismo la forma de aseguramiento del cumplimiento de normativas locales y nacionales en infraestructura y operación.
5. La evaluación de los riesgos asociados con aspectos financieros, técnicos, logísticos, regulatorios y operativos en el establecimiento del servicio de tomografía. Asimismo, el reconocimiento de las estrategias efectivas para prevenir, mitigar o gestionar estos riesgos, asegurando una implementación segura, eficiente y alineada con los objetivos del proyecto.

6.4 DESCRIPCIÓN Y DESARROLLO

6.4.1 DESCRIPCIÓN

La propuesta del plan de negocios para el servicio de tomografía está diseñada para abordar de manera integral los aspectos clave que servirán para la implementación exitosa de este nuevo servicio en el Laboratorio Clínico de Oriente. Este apartado ofrece una visión completa que incluye el modelo de crecimiento proyectado, las decisiones estratégicas fundamentales y el análisis del entorno en el cual se desarrollará la iniciativa.

El alcance del plan abarca elementos esenciales como el análisis de la demanda y la oferta, el diseño del plan operativo, la elaboración del plan financiero, la definición de los requisitos normativos y la evaluación de riesgos, por ello, para garantizar la calidad y solidez de cada etapa, se han adoptado como base las áreas de conocimiento definidas en el PMBOK®, de esta manera permitiendo estructurar y enriquecer cada uno de los procesos al integrar los principios de gestión de proyectos para valorar la viabilidad y sostenibilidad del plan de negocios.

6.4.2 DESARROLLO

En este apartado se presenta una visión detallada de los elementos esenciales que conforman el proyecto. Este incluye la elaboración del acta de constitución, que establece los fundamentos y la aprobación formal del proyecto, así como la estructura desglosada del trabajo (EDT) que organiza y jerarquiza las actividades necesarias para cumplir con los objetivos

planteados. Además, se abordan los aspectos relacionados con el alcance del proyecto, la identificación y gestión de los recursos, el plan de adquisiciones, las estrategias de comunicación, la evaluación de riesgos y la gestión de los interesados.

6.4.2.1 GESTIÓN DE LA INTEGRACIÓN: ACTA DE CONSTITUCIÓN

Se presenta el acta de constitución que oficializa el inicio del proyecto, delineando su propósito, alcance y objetivos principales. En el documento se establece un marco sólido para la planificación y ejecución, detallando las responsabilidades, los recursos necesarios, las partes involucradas y otros aspectos esenciales para que se logre la realización de la iniciativa.

Tabla 10. Acta de Constitución

Detalles del proyecto
<p>Nombre del proyecto: incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.</p>
<p>Justificación: la incorporación del servicio de tomografía responde a una creciente demanda de estudios de diagnóstico avanzado en la región, lo que posicionará al laboratorio como líder en servicios clínicos.</p>
<p>Descripción del proyecto: el proyecto propone la incorporación de un servicio integral de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, ubicado en Danlí. Su objetivo es mejorar la calidad y oportunidad de la atención médica en la región, evitando desplazamientos a Tegucigalpa para estudios especializados y fortaleciendo el sistema de salud local. Esto permitirá incrementar la capacidad diagnóstica y optimizar el tratamiento de los pacientes. Asimismo, se garantizará que el servicio cumpla con los estándares técnicos, operativos y legales requeridos para ofrecer diagnósticos médicos de alta calidad. Como parte de la iniciativa, se implementarán estrategias de comunicación y promoción para consolidar la posición del laboratorio en el mercado.</p>
<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer un servicio de tomografía eficiente, seguro y de calidad en el Laboratorio Clínico de Oriente. <p>Objetivos Específicos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar un análisis de mercado para determinar la viabilidad del servicio. 2. Diseñar estrategias de marketing efectivas. 3. Adquirir los recursos técnicos, humanos y financieros necesarios. 4. Implementar el servicio con adecuación de infraestructura y capacitación del personal. 5. Evaluar riesgos y asegurar la calidad del servicio.
<p>Requerimientos del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un tomógrafo computarizado de tecnología avanzada, compatible con estudios de alta resolución. • Soporte de un software especializado para el procesamiento de imágenes diagnósticas. • Normativas técnicas y de seguridad radiológica según los estándares nacionales e internacionales para el establecimiento e implementación exitosa del servicio. • Un espacio físico adaptado para la realización de tomografías, con condiciones óptimas de instalación, ventilación, protección radiológica, accesibilidad y confort tanto para los clientes como para el personal. • Contar con un médico radiólogo y un técnico en radiología con experiencia en la realización de tomografías.
<p>Recursos preasignados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos: gerente general y administrativo, mercadólogo, dos enfermeras, un recepcionista médico, una encargada de logística. • Infraestructura: un espacio físico disponible de 30 metros cuadrados. • Equipo y mobiliario de oficina (computadora, impresora, escritorios, sillas).

Cronograma de hitos		
Hito	Fecha	
• Adecuación de la infraestructura e instalación del tomógrafo.	13 de febrero de 2025	
• Adquisición del equipo de tomografía.	18 de febrero de 2025	
• Capacitación de personal	31 de marzo de 2025	
• Pruebas de seguridad y calidad.	29 de septiembre de 2025	
• Inauguración oficial del servicio de tomografía.	8 de octubre de 2025	
Inversión y costos iniciales		
• Inversión total	L 22,114,546.58	
• Equipamiento especializado de tomografía.	L 12,134,400.00	
• Adecuación de infraestructura.	L 1,790,000.00	
• Personal técnico capacitado	L 30,500.00	
• Pruebas de funcionamiento	L 80,000.00	
Lista de partes interesadas		
Nombre	Título	Rol/Responsabilidad
Alex Urrutia	Patrocinador	Garantiza la disponibilidad de los recursos financieros, aprueba o rechaza las solicitudes de cambio.
Brayan Amador	Director del proyecto	Coordina la integración del proyecto y mantiene informados a los interesados.
Empleados	Equipo del Proyecto	Participar en las reuniones de trabajo y completar las funciones asignadas.
Consideraciones del Proyecto		
Riesgos de alto nivel:		
<ul style="list-style-type: none"> • Dependencia de proveedores externos para la adquisición del equipo de tomografía. • Dificultades técnicas durante la instalación del tomógrafo. • Insuficiente capacitación del personal en la gestión del servicio de tomografía. • Implementación inadecuada de los protocolos de seguridad para el personal y los pacientes. 		
Criterios de aceptación:		
<ul style="list-style-type: none"> • El laboratorio cuenta con los permisos y licencias necesarios para operar el servicio. • El equipo de tomografía debe estar certificado y cumplir con los estándares nacionales e internacionales de calidad y seguridad. • Prueba de validación del tomógrafo con imágenes de calidad. • La infraestructura cumple con los requisitos de seguridad (blindaje contra radiación) además de las condiciones adecuadas de iluminación y ventilación. • El personal médico es competente en la realización y comprensión de los estudios tomográficos. 		
Suposiciones:		
<ul style="list-style-type: none"> • Existe una demanda significativa de estudios tomográficos en la población de Danlí y zonas cercanas. • El financiamiento del proyecto, la adquisición del tomógrafo y la adecuación del espacio físico se realizará en las fechas establecidas. • El Proyecto será rentable y logrará la recuperación de la inversión en un periodo de 5 años. 		
Restricciones		
<ul style="list-style-type: none"> • El proyecto debe completarse dentro del plazo acordado en el cronograma. • El proyecto debe ajustarse al presupuesto establecido. 		

Fuente: (elaboración propia, 2024)

6.4.2.2 GESTIÓN DEL ALCANCE

6.4.2.2.1 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO

En el contexto de la implementación del servicio de tomografía en el laboratorio clínico, la EDT detalla las actividades necesarias para llevar a cabo este proyecto, desde la planificación inicial hasta la puesta en marcha del servicio.

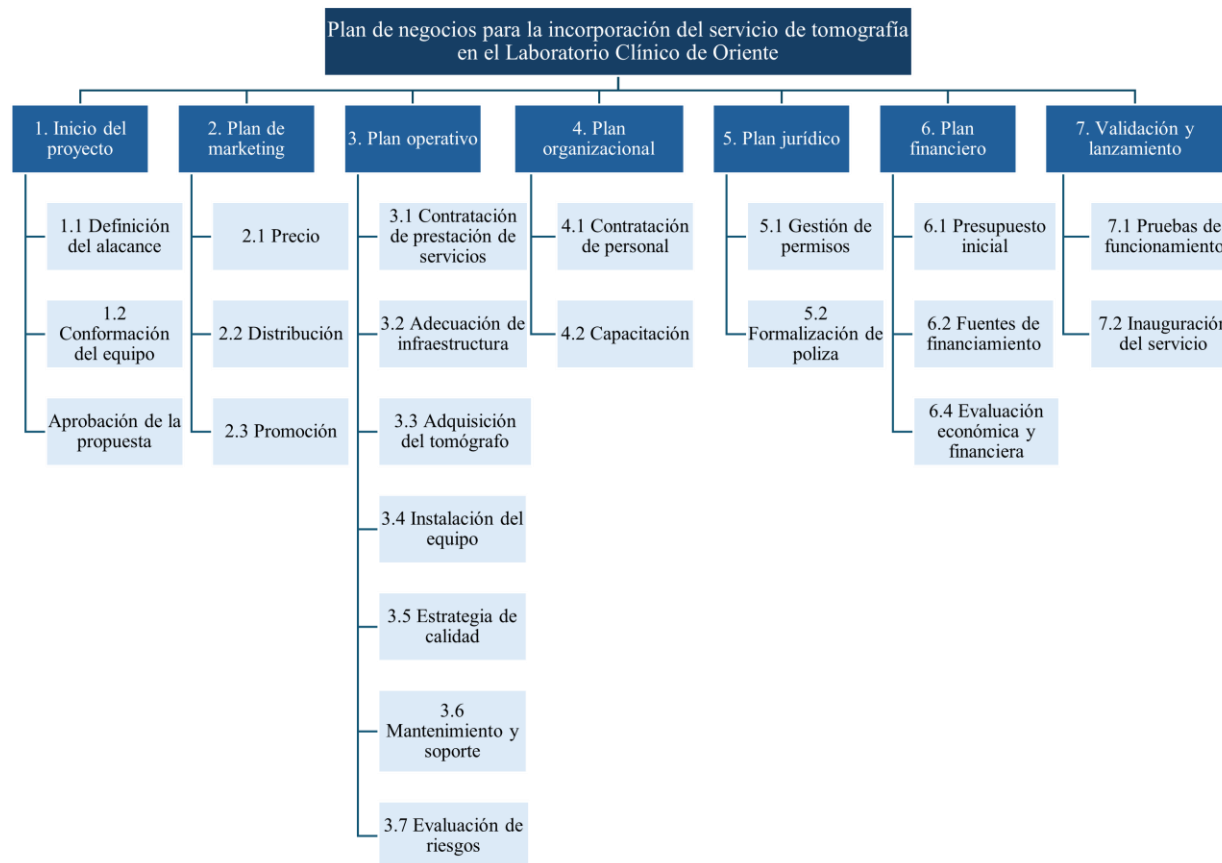


Figura 5. Estructura de desglose de trabajo.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.2.2 ENUNCIADO DEL ALCANCE

El siguiente enunciado del alcance del proyecto para la incorporación del servicio de tomografía en define claramente los entregables, los criterios de aceptación, exclusiones, supuestos, entre otros aspectos para entendimiento del alcance y límites del proyecto.

Tabla 11. Enunciado del alcance

Nombre del Proyecto: Plan de negocio para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente	
1.	Breve descripción del Proyecto: este proyecto tiene como objetivo principal la implementación de un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.
2.	Alcance del Proyecto: - El alcance del proyecto incluye la elaboración y desarrollo de los planes estratégicos esenciales para el negocio, necesarios para garantizar la implementación exitosa del servicio.
3.	Entregables: - Plan de marketing - Plan operativo. - Plan organizacional - Plan legal - Plan financiero
4.	Criterios de aceptación - El tomógrafo proporcionará imágenes diagnósticas de alta resolución y precisión. - La infraestructura estará diseñada y equipada acorde a los estándares de seguridad y normativas. - El servicio será operado por personal calificado, con formación para realizar los estudios y garantizar el correcto funcionamiento del equipo.
5.	Exclusiones: - No se contemplan expansiones futuras de infraestructura fuera de lo establecido en este proyecto.
6.	Supuestos - Se garantiza una solidez financiera continua a lo largo de la ejecución del proyecto. - Las fases del proyecto se llevarán a cabo conforme a los plazos establecidos. - Se asegura la plena operatividad del tomógrafo desde su instalación. - Se mantiene un enfoque riguroso en la calidad de todos los procesos asociados al servicio de tomografía.
7.	Restricciones: - Cumplir con normativas legales y regulatorias aplicables a servicios de diagnóstico médico. - Limitaciones presupuestarias y plazos previamente definidos.
8.	Riesgos preliminares identificados: - Retraso en la obtención de los permisos, dependencia de proveedores externos, demoras en la adquisición del tomógrafo, dificultades técnicas en la instalación del equipo, incumplimiento de los plazos del acondicionamiento de la infraestructura, falta de capacitación del personal.
9.	Requisitos de aprobación - Todos los documentos de diseño deberán ser revisados y aprobados antes de iniciar la ejecución del proyecto, el espacio físico debe cumplir con los estándares nacionales e internacionales del sector, así como con las expectativas del cliente, se validarán las pruebas de calidad y seguridad del tomógrafo conforme a los requisitos establecidos por la Norma ISO 9001.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.2.3 DICCIONARIO DE LA EDT

En el marco del proyecto para implementar el servicio de tomografía en el laboratorio, el sucesivo diccionario de la estructura de desglose de trabajo describe las actividades, los entregables, los supuestos y responsables asociados a cada elemento de la EDT para asegurar la ejecución efectiva y ordenada del proyecto.

Tabla 12. Diccionario de la EDT

Paquete de trabajo	Descripción	Entregables	Responsable	Duración
1. Inicio del proyecto				
1.1 Definición del alcance	Delimitar los objetivos, el servicio a ofrecer, los recursos necesarios y las actividades del proyecto, con el fin de establecer los límites y las metas para la implementación del servicio.	Documento de definición del alcance.	Director de proyecto	2 días
1.2 Conformación de equipo de trabajo	Formar un equipo inicial multidisciplinario para trabajar en las fases del plan de negocio.	Estructura del equipo y asignación de roles.	Director de proyecto	2 días
1.3 Aprobación de la propuesta	La actividad consiste en la presentación formal de la propuesta del servicio de tomografía ante los responsables clave del proyecto, incluyendo directivos y partes interesadas. Durante esta etapa, se revisará la viabilidad técnica, operativa y financiera, con el objetivo de obtener la aprobación para proceder con su implementación.	Documento firmado de aprobación de la propuesta.	Patrocinador	2 días
2. Plan de marketing				
2.1 Presentación de atributos del servicio.	Diseñar la descripción de los beneficios y características únicas del servicio para atraer clientes.	Lista de atributos del servicio.	Director de proyecto Mercadólogo	2 días
2.2 Estrategia de precio	Determinar los precios competitivos para el servicio de tomografía considerando los costos, la competencia y el mercado objetivo.	Estructura de precios.	Gerente administrativo Mercadólogo	2 días
2.3 Estrategia de distribución	Diseñar plan de comunicación para informar sobre las ventajas del servicio, aumentar su visibilidad en el mercado y captar la atención de los clientes potenciales.	Estructura de comunicación.	Mercadólogo	2 días
2.4 Estrategia de promoción	Desarrollo de estrategias promocionales que incentiven a los clientes a elegir el laboratorio para realizarse el examen de tomografía, como descuentos porcentuales y ofertas por recomendación.	Campaña promocional.	Mercadólogo	5 días

Paquete de trabajo	Descripción	Entregables	Responsable	Duración
3. Plan operativo				
3.1 Contrato de prestación de servicios	Formalización de contrato con la empresa constructora seleccionada para llevar a cabo las modificaciones necesarias en el espacio físico donde se instalará el equipo de tomografía. Este proceso implica asegurar que el espacio cumpla con los estándares técnicos, normativos y funcionales requeridos para el servicio.	Contrato firmado	Director de Proyecto Asistente Administrativo Asesor Legal	20 días
3.2 Adecuación de infraestructura	La empresa constructora diseña los planos de las instalaciones donde se implementará el servicio: la sala de tomografía, sala de control y vestuarios, con el propósito de garantizar que las instalaciones cumplan con los requisitos funcionales, técnicos y legales necesarios para operar un servicio de tomografía. Luego, lleva cabo las adecuaciones físicas del local para garantizar que cumpla con los estándares de calidad y los requisitos técnicos y normativos exigidos para la instalación y operación del equipo de tomografía. Las modificaciones incluyen cambios estructurales y técnicos, como el acondicionamiento de las paredes, pisos, instalaciones eléctricas, blindaje y acabados.	Áreas terminadas de acuerdo con las especificaciones establecidas en los planos Sistema eléctrico operativo con conexiones para el tomógrafo, iluminación, ventilación y equipos auxiliares.	Director de Proyecto Empresa constructora	170 días
3.3 Adquisición del tomógrafo	Adquisición de un tomógrafo de 32 a 64 detectores, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas necesarias, proveedores certificados, y las normativas locales e internacionales para equipos médicos.	Acuerdo formalizado con el proveedor del equipo. Comprobante de pago. Documentación de garantía y certificaciones de conformidad normativa.	Director de Proyecto Administrador financiero Asesor legal	90 días
3.4 Instalación del tomógrafo	La instalación del tomógrafo implica el montaje, conexión y la calibración inicial del equipo de tomografía en el área previamente acondicionada, asegurando que se cumplan las especificaciones técnicas del fabricante y las normativas de seguridad.	Tomógrafo instalado, calibrado y listo para su uso.	Director de Proyecto Ingeniero biomédico y técnico en radiología	10 días
3.5 Estrategia de calidad	Tiene como objetivo garantizar que el servicio de tomografía cumpla con los estándares técnicos y de atención al paciente. Conlleva la implementación de protocolos de calidad en los procesos.	Documento detallado de la estrategia de calidad.	Director de Proyecto Experto en radiología/biomédica	5 días

Paquete de trabajo	Descripción	Entregables	Responsable	Duración
3.6 Mantenimiento y soporte	Consiste en emplear un enfoque sistemático (acciones preventivas, correctivas, y predictivas) para el mantenimiento, supervisión y optimización del equipo de tomografía. Su objetivo es garantizar la máxima eficiencia operativa, prevenir fallos, prolongar la vida útil del equipo y cumplir con las normativas de seguridad y calidad.	Documento detallado con los cronogramas de mantenimiento preventivo y correctivo.	Ingeniero biomédico.	5 días
3.7 Evaluación de riesgos	Identificación y documentación de riesgos potenciales relacionados con el proyecto. Evaluación detallada de los riesgos mediante herramientas cualitativas y cuantitativas para priorizarlos y entender su impacto. Diseño de estrategias para mitigar, transferir, aceptar o evitar los riesgos identificados.	Estructura de riesgos con categorías, probabilidad y severidad. Matriz de análisis de riesgos Plan de gestión de riesgos con estrategias específicas.	Director de proyecto y equipo de trabajo	5 días
4. Plan Organizacional				
4.1 Contratación de personal	Realizar el proceso de selección y contratación de un médico radiólogo y un técnico en radiología para operar el servicio de tomografía	Contratos laborales firmados por el médico radiólogo y el técnico en radiología. Expedientes con documentación completa.	Director de proyecto. Administrador financiero	20 días
4.2 Capacitación del personal	Es un proceso fundamental para garantizar el funcionamiento óptimo del servicio de tomografía. Esto abarca la formación del personal médico, técnico y de apoyo en el manejo del equipo, protocolos de seguridad radiológica, mantenimiento preventivo, y el manejo de situaciones de emergencia.	Informe de capacitación detallando el contenido abordado, la duración, la asistencia y las evaluaciones de desempeño.	Ingeniero biomédico y médico radiólogo.	3 días
5. Plan jurídico				
5.1 Gestión de permisos	Obtener los permisos necesarios para la operación de servicios de radiodiagnóstico, cumpliendo con los requisitos legales, normativos y de seguridad establecidos por las autoridades reguladoras.	Autorización de operación para la práctica de radiodiagnóstico. Autorización de la gestión de residuos. Actualización de la Licencia Ambiental.	Director de proyecto Asesor Legal	60 días

Paquete de trabajo	Descripción	Entregables	Responsable	Duración
5.2 Formalización de póliza de seguro	Gestionar y completar todos los requisitos necesarios para contratar una póliza que cubra los equipos de tomografía, el personal y las instalaciones asociadas. Esto garantiza la protección financiera ante posibles riesgos, como daños o accidentes relacionados con la prestación del servicio.	Documento oficial de la póliza de seguro vigente, emitido por la compañía aseguradora.	Director de proyecto Asesor Legal	10
6. Plan financiero				
6.1 Presupuesto inicial	La validación de los costos asociados con la implementación del servicio de tomografía implica una revisión exhaustiva de todos los gastos relacionados con la adquisición, instalación, operación y mantenimiento del equipo de tomografía, así como de los recursos necesarios para su puesta en marcha.	Documento con desglose de costos iniciales.	Director de proyecto Gerente financiero	2 días
6.2 Fuentes de financiamiento	Se trata de determinar la cantidad exacta de recursos financieros necesarios para cubrir los costos de adquisición, instalación, operación y mantenimiento del equipo de tomografía, así como garantizar la disponibilidad de estos recursos.	Informe sobre fuentes de financiamiento y condiciones de obtención.	Director de proyecto Gerente financiero	2 días
6.3 Evaluación económica y financiera	Implica la creación de proyecciones financieras detalladas que permitan evaluar la viabilidad del proyecto de implementación del servicio de tomografía. Considera distintos escenarios económicos para prever las variables económicas, las condiciones de mercado, y los costos operativos y el retorno de inversión.	Análisis financiero con indicadores clave como TIR, VAN y punto de equilibrio.	Director de proyecto Gerente financiero	2 días
7. Validación y lanzamiento del servicio				
7.1 Pruebas de funcionamiento	La prueba de seguridad verifica que la infraestructura y el tomógrafo cumplan normativas radiológicas, eléctricas y estructurales mediante pruebas de blindaje, conexiones eléctricas y sistemas de protección. La validación de calidad evalúa la calibración del equipo, precisión de resultados, calidad de imágenes y correcto funcionamiento de los sistemas.	Informe detallado de las pruebas de seguridad y calidad realizadas.	Director de Proyecto Ingeniero biomédico Técnico en radiología	5 días
7.3 Inauguración del servicio	La inauguración del servicio de tomografía es el evento oficial de apertura del nuevo servicio, donde se presenta al personal médico y técnico. Esta actividad incluye la preparación y organización del evento y la comunicación a los interesados.	Evento de inauguración realizado, con asistencia de los participantes clave y con una presentación formal del servicio de tomografía.	Director de Proyecto y Equipo de trabajo	1 día

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.3 GESTIÓN DE LA CALIDAD

La gestión de calidad del proyecto para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente está alineada con los principios de la norma ISO 9001:2015, garantizando que cada etapa del proyecto cumpla con los estándares de calidad establecidos, por ello en la siguiente matriz se permite identificar los criterios de aceptación, la forma de validación y los responsables para el aseguramiento de la calidad.

Además de la norma internacional para la gestión de la calidad, los criterios de aceptación se han configurado de acuerdo con los lineamientos de la norma ISO 13485:2016, la cual pone énfasis en todos los aspectos del ciclo de vida de un dispositivo médico, abarcando su diseño, desarrollo, fabricación, almacenamiento, distribución, instalación, mantenimiento y disposición final.

Tabla 13. Matriz de gestión de la calidad

Fase	Paquete de trabajo	Criterio de aceptación	Forma de validación	Responsable
1. Inicio de Proyecto	1.1 Definición del alcance	Documento que delimite claramente los objetivos, entregables, exclusiones y restricciones del proyecto. Aprobación por parte del equipo directivo o patrocinador.	Revisión y aprobación por parte de la dirección del laboratorio.	Director de proyecto
1. Inicio de Proyecto	1.2 Conformación del equipo	Documento que detalle los miembros del equipo, sus roles, responsabilidades y competencias principales.	Revisión y validación por la gerencia para asegurar que los perfiles del equipo sean adecuados para las tareas asignadas.	Director de proyecto
1. Inicio de Proyecto	1.3 Aprobación de la propuesta	La propuesta para el servicio de tomografía debe cumplir con los estándares establecidos y alineada con los objetivos estratégicos del proyecto.	La validación se realizará mediante la revisión y aprobación formal de la propuesta por parte del patrocinador del proyecto.	Patrocinador
2. Plan de marketing	3.1 Presentación de atributos del servicio.	Documento con descripción detallada de los atributos, ventajas competitivas y beneficios del servicio.	Aprobación del documento por el director del Proyecto y otros interesados priorizados.	Mercadólogo
2. Plan de marketing	3.2 Estrategia de precio	Los precios establecidos deben ser competitivos en el mercado local, garantizando accesibilidad para los clientes y sostenibilidad financiera.	Validación mediante un análisis comparativo con precios de mercado.	Mercadólogo

Fase	Paquete de trabajo	Criterio de aceptación	Forma de validación	Responsable
2. Plan de marketing	3.3 Estrategia de promoción	Plan de promoción con tácticas claras (canales, presupuesto, cronograma). Además, debe incluir materiales promocionales claros, atractivos y alineados con la identidad del laboratorio.	Aprobación por parte del director del proyecto.	Mercadólogo
2. Plan de marketing	3.4 Estrategia de distribución	La estrategia de distribución debe garantizar que el servicio sea accesible a todos los segmentos de la población objetivo, considerando ubicación, horarios y canales de atención.	Aprobación por parte del director del proyecto.	Mercadólogo
3. Plan operativo	3.1 Contrato de prestación de servicios	Objeto del contrato claramente definido: cronograma de actividades para la construcción, instalación y transporte del tomógrafo, obligaciones y responsabilidades de cada parte, términos de pago, plazos de ejecución y penalizaciones por incumplimiento, cláusulas relacionadas con garantías y seguros. El contrato debe estar firmado por las partes involucradas y avalado por un asesor legal.	Verificar que el contrato cumpla con todos los elementos establecidos en los criterios de aceptación. Obtener la aprobación de un asesor legal que confirme que el contrato es válido y está alineado con las regulaciones vigentes.	Director de Proyecto Gerente financiero Asesor Legal
3. Plan operativo	4.3.1 Adecuación de infraestructura	Los planos deben especificar las áreas de servicio de la instalación. La infraestructura debe cumplir con las regulaciones vigentes para instalaciones médicas y equipos de tomografía, según normas locales, nacionales e internacionales. Los espacios deben garantizar instalación, operación y mantenimiento del equipo, incluyendo áreas principales, control y vestuario. Las condiciones de temperatura, ventilación, iluminación y humedad deben cumplir con las especificaciones del fabricante. Las instalaciones deben tener capacidad eléctrica y estructural para soportar el equipo y sistemas auxiliares necesarios.	Hoja de verificación. Inspección técnica para verificar que los espacios asignados son adecuados en dimensiones y distribución. Revisar los planos y realizar una inspección visual para confirmar que las áreas cumplen con las especificaciones requeridas.	

Fase	Paquete de trabajo	Criterio de aceptación	Forma de validación	Responsable
3. Plan operativo	3.3 Adquisición del tomógrafo	-El tomógrafo cumple con las especificaciones técnicas requeridas: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tecnología ✓ Resolución de imagen. ✓ Capacidad. 	-Contrato firmado con el proveedor del tomógrafo. -Documento técnico que ayude a la comprensión del funcionamiento del tomógrafo. -Documento de Garantías.	Director de Proyecto. Gerente Administrativo.
3. Plan operativo	3.4 Instalación del equipo	El tomógrafo debe cumplir con las especificaciones acordadas en el contrato. El equipo debe estar instalado de acuerdo con los planos aprobados, incluyendo conexiones eléctricas, de datos, y requisitos de espacio.	Verificar que la instalación cumple con los planos, especificaciones técnicas, y estándares de calidad. Pliego de Condiciones. Obra civil según especificaciones de norma.	Director de Proyecto. Ingeniero biomédico Médico radiólogo
3. Plan operativo	3.5 Estrategia de calidad	La estrategia de calidad debe ser clara, detallada y alineada con los objetivos del proyecto, integrando indicadores de desempeño medibles, acciones de mejora continua y cumplimiento de las normativas aplicables.	Revisión y aprobación por parte de los interesados principales del proyecto.	Director de Proyecto. Ingeniero biomédico Médico radiólogo
3. Plan operativo	3.6 Mantenimiento y soporte	El plan cuenta con una estructura donde se da a conocer los tipos de mantenimiento, los procedimientos y los responsables. Presentar un desglose de costos asociados al mantenimiento preventivo, correctivo y actualizaciones del equipo.	Validación por parte del técnico en radiología de que el plan cubra todos los apartados requeridos y se ajuste a los estándares establecidos.	Técnico en radiología.
3. Plan operativo	3.7 Evaluación de riesgos	Identificación detallada de los tipos de riesgos. Clasificación según probabilidad de ocurrencia e impacto. El análisis cuantitativo debe incluir estimaciones numéricas claras del impacto financiero y probabilidades. El análisis cualitativo debe describir factores humanos, técnicos y ambientales relevantes.	Registro de riesgos y estructura de desglose de riesgos revisada por el director del proyecto. Matriz de análisis cuantitativo y cualitativo con los Aprobación del plan por el equipo directivo.	Director de proyecto y equipo de trabajo.
4. Plan organizacional	4.1 Contratación del personal	Se contratará un radiólogo, médico radiólogo con experiencia en estudios de tomografía	-Estudios especializados en el área -Certificaciones -Licencia Vigente.	Director de Proyecto. Gerente Administrativo
4. Plan organizacional	4.2 Capacitación del personal	Completación del programa de formación. -El contenido de la capacitación incluye temas técnicos, operativos, normativos y de calidad relacionados con la tomografía.	Evaluación de los resultados de aprendizaje	Experto en biomédica y radiología.

Fase	Paquete de trabajo	Criterio de aceptación	Forma de validación	Responsable
5. Plan jurídico	5.1 Gestión de permisos	Toda la documentación necesaria para la solicitud de permisos debe estar completa, correcta y validada. Los permisos deben garantizar que el servicio de tomografía cumple con los estándares técnicos y de calidad exigidos para la operación segura del equipo.	Aprobado por Dirección General de Seguridad Radiológica.	Asesor Legal
5. Plan jurídico	5.2 Formalización de póliza de seguro	La póliza de seguro del equipo debe formalizarse con una aseguradora confiable, cubriendo los riesgos operativos identificados. El documento debe estar firmado por ambas partes, incluir los términos, condiciones y coberturas acordadas, y emitirse dentro de los plazos establecidos en el cronograma.	La validación se realizará mediante la verificación documental, asegurando que la póliza cumpla con los requisitos especificados y sea aprobada por las partes responsables.	Director de proyecto Asesor Legal
6. Plan financiero	6.1 Presupuesto inicial	El presupuesto debe incluir un desglose detallado de costos (equipos, instalaciones, capacitación, licencias y personal).	Aprobación formal del presupuesto por el patrocinador del proyecto.	Gerente financiero
	6.2 Fuentes de inversión	Identificación clara de las fuentes de financiamiento.	Validación mediante proyecciones de flujo de caja para garantizar que las fuentes sean suficientes para cubrir el presupuesto inicial.	Gerente financiero
	6.3 Evaluación económica y financiera	Proyecciones a corto, mediano y largo plazo que incluyan ingresos, costos, flujo de caja y punto de equilibrio.	Presentación y aprobación en reuniones estratégicas con stakeholders.	Gerente financiero
Validación y lanzamiento del servicio	7.1 Pruebas de funcionamiento.	Prueba instalación eléctrica. Prueba de equipo de aire acondicionado. Las imágenes obtenidas deben tener una resolución adecuada para el diagnóstico. -El tomógrafo debe operar sin interrupciones durante las pruebas. Los sistemas de protección contra radiación deben estar funcionales.	Con base en los requisitos de la ISO 15189. Con base en los requisitos de la ISO 9001.	Director de proyecto, experto en biomédica y radiología.
	7.3 Inauguración del servicio	-Contar con un programa definido, aprobado y comunicado a los asistentes. Desarrollo de la actividad conforme al cronograma establecido, sin retrasos significativos.	Lista de verificación de aspectos técnicos y logísticos.	Director de Proyecto. Equipo de trabajo

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.4 GESTIÓN DE LOS RECURSOS

6.4.2.4.1 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RECURSOS

La siguiente figura se trata de la estructura jerárquica que detalla los recursos necesarios para la ejecución de un proyecto. Se agrupan en seis categorías principales: humano, equipo, materiales, mobiliario, insumos e infraestructura, desglosando cada uno según su función y aplicación.

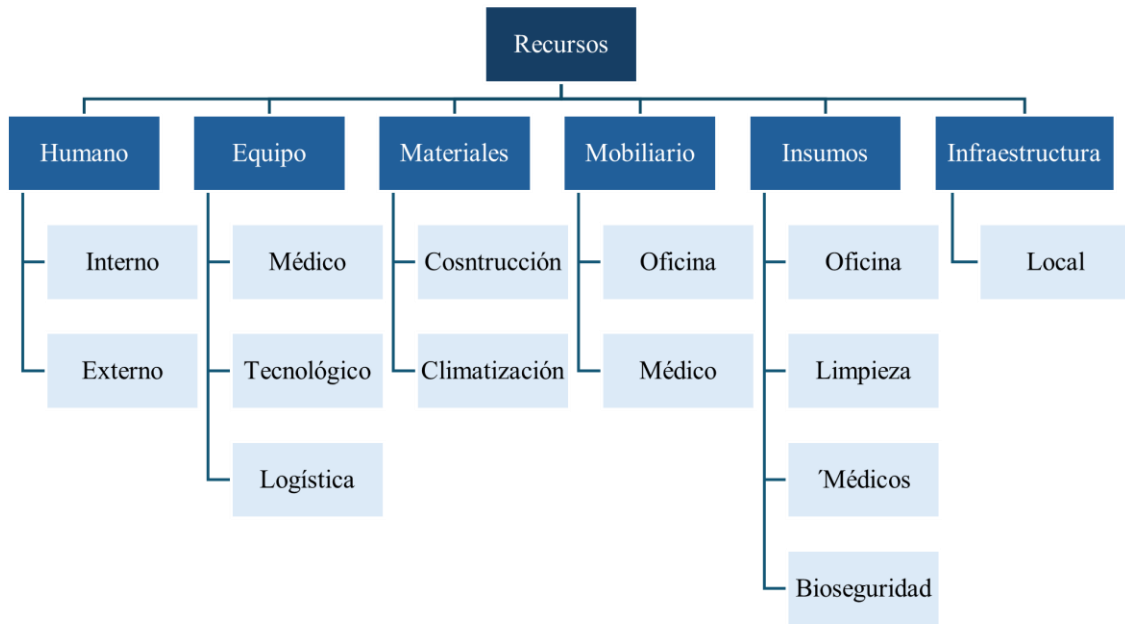


Figura 6. Estructura de desglose de recursos.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.4.2 MATRIZ DE RECURSOS

Las siguientes tablas de recursos proporcionan una descripción detallada y organizada de todos los elementos necesarios para la ejecución eficiente del proyecto. Incluye recursos humanos, equipos e insumos, clasificados por entregable, lo que permite una planificación precisa y alineada con los objetivos del proyecto. Este instrumento ofrece una visión integral de las necesidades específicas de cada actividad, facilitando la asignación y el seguimiento de los recursos. En particular, en la sección de recursos humanos, se detalla el rol de cada participante, destacando su contribución en el desarrollo de las actividades.

Tabla 13. Recurso Humano

Paquete de trabajo	Descripción del recurso	Rol/Puesto	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad
Inicio de proyecto					
1.1 Definición del alcance	Director de Proyecto	Garantiza que el alcance este completo y alineado con los objetivos estratégicos. proyecto.	Recursos Humanos	Interno	Mes de trabajo
1.1 Definición del alcance	Patrocinador	Aprueba los objetivos del proyecto y validar el alcance planteado por el director del proyecto.	Recursos Humanos	Interno	Mes de trabajo
1.2 Conformación del equipo	Patrocinador	Proporciona los recursos necesarios para conformar el equipo.	Recursos Humanos	Interno	Mes de trabajo
1.3 Aprobación de la propuesta.	Patrocinador	Revisa y aprueba la propuesta.	Recursos Humanos	Interno	Mes de trabajo
Plan de marketing					
2.1 Presentación de atributos	Director del proyecto	Asegura que la identificación de los atributos del producto esté alineada con los objetivos del proyecto.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
2.1 Presentación de atributos	Mercadólogo	Define los atributos del servicio.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
2.2 Estrategia de precio	Director del proyecto	El director del proyecto coordina el proceso general de fijación de precios.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
2.2 Estrategia de precio	Mercadólogo	Analiza el estudio de mercado para establecer una estructura de precios.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
2.3 Estrategia de distribución	Director del proyecto	Se asegura de que la estrategia de distribución del servicio esté alineada con los recursos y capacidades operativas del laboratorio.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
2.3 Estrategia de distribución	Mercadólogo	Se encarga de identificar y desarrollar los canales más efectivos para ofrecer el servicio.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
2.4 Estrategia de promoción	Director del proyecto	Garantiza que las acciones promocionales sean pertinentes con el servicio.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
2.4 Estrategia de promoción	Mercadólogo	lidera la creación de las actividades promocionales.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Paquete de trabajo	Descripción del recurso	Rol/Puesto	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad
Plan operativo					
3.1 Contrato de prestación de servicios	Director de Proyecto	Prepara las especificaciones del contrato. Participa en la evaluación y selección de contratistas. Formaliza el contrato.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.1 Contrato de prestación de servicios	Gerente Administrativo	Prepara y revisa el presupuesto.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.1 Contrato de prestación de servicios	Asesor Legal	Redacta el contrato asegurando la conformidad legal y financiera.	Recurso Humano	Externo	Horas laborales
3.1 Contrato de prestación de servicios	Patrocinador	Supervisa y aprueba los costos asociados al contratista.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.1 Contrato de prestación de servicios	Constructora	Diseña y presenta los planos arquitectónicos	Contratista	Empresa Nacional	Servicio por entregable
3.1 Contrato de prestación de servicios	Director de Proyecto	Revisa y aprueba los planos arquitectónicos	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.2 Adecuación de la infraestructura	Director de Proyecto	Coordina la actividad con el contratista. Monitorea el avance del acondicionamiento.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.2 Adecuación de la infraestructura	Gerente Administrativo	Realiza y controla el pago del entregable.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.2 Adecuación de la infraestructura	Constructora	Ejecuta la adecuación de la infraestructura, según las especificaciones.	Contratista	Empresa Nacional	Servicio por entregable
3.2 Adecuación de la infraestructura	Patrocinador	Aprueba cambios controlando que los recursos se mantengan dentro lo establecido.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.2 Adecuación de la infraestructura	Supervisor de obra	Se asegura de que el acondicionamiento se realice conforme al plan y dentro de los parámetros técnicos establecidos.	Recurso Humano	Externo	Horas de trabajo
3.3 Adquisición del tomógrafo	Director de Proyecto	Prepara las especificaciones del equipo de tomografía. Participa en la evaluación y selección del proveedor. Formaliza el contrato.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.3 Adquisición del tomógrafo	Gerente Administrativo	Prepara y revisa el presupuesto. Verifica que el proveedor cumpla con los requisitos. Garantiza el pago al proveedor.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.3 Adquisición del tomógrafo	Asesor Legal	Redacta el contrato asegurando la conformidad legal y financiera.	Recurso Humano	Externo	Horas laborales

Paquete de trabajo	Descripción del recurso	Rol/Puesto	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad
Plan operativo					
3.3 Adquisición del tomógrafo	Patrocinador	Supervisa y aprueba los costos asociados en la adquisición del equipo.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.3 Adquisición del tomógrafo	Empresa de transporte	Gestiona la logística y traslado seguro del equipo de tomografía.	Contratista	Empresa Nacional	Servicio por entregable
3.4 Instalación del equipo	Director de Proyecto	Coordina y supervisa todo el proceso de instalación.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.4 Instalación del equipo	Gerente Administrativo	Gestiona el pago del entregable.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.4 Instalación del equipo	Equipo de instalación técnica	Instala y calibra el tomógrafo, asegurándose de que el equipo funcione correctamente.	Contratista	Empresa Nacional	Servicio por entregable
3.4 Instalación del equipo	Ingeniero Biomédico	Inspecciona que el trabajo este conforme con los estándares de calidad y seguridad.	Recurso Humano	Externo	Horas de trabajo
3.5 Estrategia de calidad	Director de Proyecto	Lidera la toma de decisiones relacionadas con la calidad.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.5 Estrategia de calidad	Ingeniero Biomédico	Define y documenta requisitos de calidad del equipo.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.5 Estrategia de calidad	Técnico en radiología	Apoya la configuración de la estrategia de calidad.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.6 Mantenimiento y soporte	Director de Proyecto	Planifica y coordina las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.6 Mantenimiento y soporte	Ingeniero Biomédico	Documenta los procedimientos de mantenimiento	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.6 Mantenimiento y soporte	Técnico en radiología	Colabora con la delimitación de la estrategia.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.7 Evaluación de riesgos	Equipo de trabajo	Identifican las categorías de riesgos.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.7 Evaluación de riesgos	Equipo de trabajo	Analizan los riesgos identificados.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
3.7 Evaluación de riesgos	Equipo de trabajo	Establecen una estrategia de respuesta al riesgo.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
Plan organizacional					
4.1 Contratación de personal	Director de Proyecto	Elabora el perfil, participa en la selección y formaliza el contrato.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo

Paquete de trabajo	Descripción del recurso	Rol/Puesto	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad
Plan organizacional					
4.1 Contratación de personal	Gerente Administrativo	Verifica los requisitos de certificación y licencias estén actualizados. Garantiza el pago acordado en el contrato.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
4.1 Contratación de personal	Asesor Legal	Verificar que la contratación cumpla con los requisitos legales y regulatorios.	Recurso Humano	Externo	Horas laborales
4.1 Contratación de personal	Patrocinador	Valida la contratación del personal.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
4.2 Capacitación del personal	Gerente Administrativo	Gestiona los recursos para el evento y realiza los pagos necesarios	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
4.2 Capacitación del personal	Director de Proyecto	Aprueba el contenido de la capacitación	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
4.2 Capacitación del personal	Médico radiólogo	Prepara y brinda el proceso de formación	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
4.2 Capacitación del personal	Ingeniero Biomédico	Prepara y brinda el proceso de formación	Recurso Humano	Externo	Horas de trabajo
4.2 Capacitación del personal	Empleados	Participan en la capacitación.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
Plan jurídico					
5.1 Gestión de permisos	Asesor Legal	Prepara y presenta la solicitud de la autorización.	Recurso Humano	Externo	Horas laborales
5.1 Gestión de permisos	Director de Proyecto	Revisa la documentación y acompaña el proceso de solicitud.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
5.1 Gestión de permisos	Gerente Administrativo	Gestiona el pago del entregable.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
5.2 Formalización de la póliza	Asesor Legal	Verifica que la póliza cumpla con las leyes y regulaciones aplicables a seguros en instalaciones médicas.	Recurso Humano	Externo	Horas laborales
5.2 Formalización de la póliza	Director de Proyecto	Colabora con el asesor legal y el gerente administrativo para asegurar que la póliza cubra todos los riesgos.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
5.2 Formalización de la póliza	Gerente Administrativo	Coordina con aseguradoras la obtención de una póliza que cumpla con las necesidades del proyecto.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo

Paquete de trabajo	Descripción del recurso	Rol/Puesto	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad
Plan financiero					
5.1 Presupuesto inicial	Director de Proyecto	Coordina la planificación financiera, estableciendo un presupuesto que cubra todas las áreas necesarias del proyecto.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
5.1 Presupuesto inicial	Gerente Administrativo	Elaboración el presupuesto operativo y se encarga de asegurar que los recursos se asignen eficientemente	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
5.2 Fuentes de financiamiento	Director de Proyecto	Coordina que el presupuesto se financie a través de las fuentes más adecuadas.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
5.1 Presupuesto inicial	Gerente Administrativo	Elaboración el presupuesto operativo y se encarga de asegurar que los recursos se asignen eficientemente	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
5.2 Fuentes de financiamiento	Director de Proyecto	Coordina que el presupuesto se financie a través de las fuentes más adecuadas.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
5.2 Fuentes de financiamiento	Gerente Administrativo	Gestiona la relación con las fuentes de financiamiento.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
5.3 Evaluación económica y financiera	Director de Proyecto	Supervisa la creación de las proyecciones financieras.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
5.3 Evaluación económica y financiera	Gerente Administrativo	Desarrolla las proyecciones financieras detalladas, basadas en los datos del proyecto.	Recursos Humanos	Interno	Horas de trabajo
Validación y lanzamiento					
7.1 Pruebas de funcionamiento	Director de Proyecto	Coordina y monitorea el proceso de la prueba.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.1 Pruebas de funcionamiento	Gerente Administrativo	Realiza el pago del proceso de la prueba.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.1 Pruebas de funcionamiento	Patrocinador	Acompaña en el proceso de validación de seguridad.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.1 Pruebas de funcionamiento	Ingeniero Biomédico	Realiza prueba de seguridad.	Recurso Humano	Externo	Horas de trabajo
7.1 Pruebas de funcionamiento	Director de Proyecto	Coordina y monitorea el proceso de la prueba.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.1 Pruebas de funcionamiento	Gerente Administrativo	Realiza el pago del proceso de la prueba.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.1 Pruebas de funcionamiento	Patrocinador	Acompaña en el proceso de calidad.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo

Paquete de trabajo	Descripción del recurso	Rol/Puesto	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad
Validación y lanzamiento					
7.1 Pruebas de funcionamiento	Técnico en radiología	Realiza prueba de calidad.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.2 Inauguración del servicio	Director de Proyecto	Organiza la inauguración del evento.	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.2 Inauguración del servicio	Gerente Administrativo	Gestiona los recursos para el evento y realiza los pagos necesarios	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo
7.2 Inauguración del servicio	Empleados	Participan en la inauguración	Recurso Humano	Interno	Mes de trabajo

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La tabla 14 muestra los recursos tecnológicos y médicos esenciales para el funcionamiento del servicio como el tomógrafo, monitores y otros dispositivos.

Tabla 14. Equipo médico

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Cantidad
Oxímetro de pulso	Equipo	Médico	Unidad	1
Monitor de signos vitales	Equipo	Médico	Unidad	1
Tomógrafo	Equipo	Médico	Unidad	1
Silla de ruedas	Equipo	Médico	Unidad	1
Computadora	Equipo	Tecnológico	Unidad	2
Impresora	Equipo	Tecnológico	Unidad	1

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La siguiente tabla presenta el mobiliario necesario para las áreas administrativas y operativas, como sillas, escritorios y estanterías.

Tabla 15. Mobiliario

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Cantidad
Sillas ejecutivas	Mobiliario	Oficina	Unidad	2
Escritorios	Mobiliario	Oficina	Unidad	2
Mesa móvil	Mobiliario	Oficina	Unidad	1
Estante o archivero	Mobiliario	Oficina	Unidad	3
Carro móvil	Mobiliario	Oficina	Unidad	1

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La tabla 16 contiene los insumos de oficina, bioseguridad, limpieza y médicos utilizados para actividades operativas y de limpieza, como papel, bolígrafos, desinfectantes y bolsas para basura.

Tabla 16. Insumos

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Cantidad
Tinta para impresora	Insumos	Oficina	Juego de botes	4
Bolígrafos	Insumos	Oficina	Caja	4
Lápices	Insumos	Oficina	Caja	4
Engrapadora	Insumos	Oficina	Unidad	4
Grapas	Insumos	Oficina	Caja	4
Papel bond tamaño carta	Insumos	Oficina	Resma	10
Carpeta tamaño carta	Insumos	Oficina	Unidad	5
Mascarillas quirúrgicas N95	Insumos	Bioseguridad	Caja	5
Chalecos plomados	Insumos	Bioseguridad	Unidad	4
Guantes desechables	Insumos	Bioseguridad	Caja	5
Gafas de seguridad	Insumos	Bioseguridad	Unidad	4
Señalizadores	Insumos	Bioseguridad	Paquete	1
Toallas desinfectantes	Insumos	Limpieza	Paquete	4
Jabón líquido	Insumos	Limpieza	Unidad	5

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Cantidad
Limpiador desinfectante	Insumos	Limpieza	Unidad	5
Papel toalla	Insumos	Limpieza	Caja	3
Basurero con tapa	Insumos	Limpieza	Unidad	2
Bolsas para basura	Insumos	Limpieza	Paquete	3
Jeringas desechables	Insumos	Médicos	Unidad	200
Algodón	Insumos	Médicos	Unidad	5
Alcohol Clínico	Insumos	Médicos	Galón	2
Catéteres intravenosos 18G	Insumos	Médicos	Unidad	200
Película radiográfica	Insumos	Médicos	Paquete	100

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.5 GESTIÓN DE COMUNICACIONES

La siguiente matriz de comunicación detalla los mecanismos, canales y flujos de información necesarios para garantizar una comunicación efectiva durante la ejecución del proyecto.

Tabla 17. Matriz de comunicaciones

¿Quién comunica?	¿Qué comunica?	Medio de comunicación	¿Cuándo se comunica?
Director de Proyecto	Avances del proyecto, problemas críticos. Progresos generales, necesidades de recursos. Indicaciones de trabajo.	Reuniones. Informes escritos. Llamadas. Correo electrónico.	Diariamente
Gerente Administrativo	Estado financiero, presupuesto del proyecto.	Informes. Reuniones	Mensualmente
Patrocinador	Recomendaciones técnicas, financieras, hallazgos y aprobaciones de cambios.	Reuniones. Documentos técnicos	Semanalmente.
Contratistas	Estado de ejecución, necesidades operativas.	Informes de avance. Reuniones	Diario y al completar entregables
Supervisor de obra	Reportes de supervisión, problemas en obra.	Bitácora de obra. Reuniones	Diario
Proveedores	Disponibilidad de materiales, tiempos de entrega.	Correos electrónicos. Llamadas.	Según requerimientos
Ingeniero Biomédico	Instalación, configuración y mantenimiento de equipos.	Reportes técnicos. Reuniones.	Según cronograma del proyecto
Médico radiólogo	Requerimientos técnicos de los equipos.	Reuniones. Correos electrónicos	Según avances en la instalación

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.6 GESTIÓN DE RIESGOS

6.4.2.6.1 ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE RIESGOS

La identificación de los eventos de riesgo se llevó a cabo mediante una sesión de lluvia de ideas entre los desarrolladores de la propuesta con el objetivo de recopilar los posibles riesgos, lo cual permitió obtener un registro detallado considerando las diferentes fases del proyecto. En la siguiente estructura de desglose de los riesgos (RBS), se da a conocer la categorización de los riesgos de acuerdo con los lineamientos del PMBOK®.

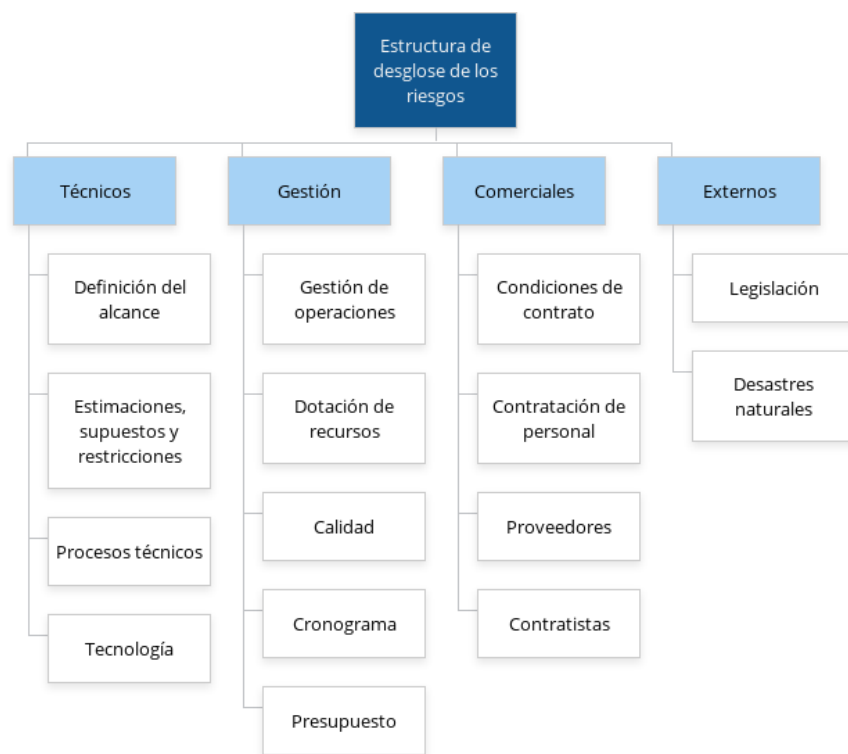


Figura 7. Estructura de desglose de los riesgos.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.6.2 ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO

Para abordar el análisis cualitativo de los riesgos se utilizó la herramienta de modo y efecto de la falla (AMEF), aplicado a los principales pasos del proyecto para la implementación del servicio de tomografía. Este análisis identifica posibles modos de falla, sus efectos y las causas subyacentes, evaluando la severidad, ocurrencia y detección de cada uno. Además, calcula el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) para priorizar acciones correctivas, proporcionando un enfoque sistemático para mitigar riesgos y garantizar el éxito del proyecto.

Los criterios cualitativos que se muestran en la tabla 18 y 19 complementan la información para entender el contexto de los riesgos y permiten decisiones basadas en juicios de expertos. Por otro lado, miden aspectos numéricos y tangibles para priorizar y evaluar la efectividad de las acciones correctivas.

Tabla 18. Criterios de evaluación de severidad, ocurrencia y detección de los riesgos

Puntuación	Severidad (S)	Ocurrencia (o)	Detección (D)
10	Peligroso sin advertencia	Muy alta: fallo casi inevitable	No se pueden detectar
9	Peligrosos con advertencia		Posibilidad muy remota de detección
8	Perdida de función primaria	Alta: fallos repetidos	Posibilidad remota de detección
7	Rendimiento reducido de la función primaria		Posibilidad muy baja de detección
6	Perdida de función secundaria	Moderada: fallas ocasionales	Posibilidad baja de detección
5	Rendimiento reducido de la función secundaria		Posibilidad moderada de detección
4	Defecto pequeño notado por la mayor parte de los clientes.		Posibilidad moderada alta de detección
3	Defecto pequeño notado por algunos clientes	Bajo: pocos fallos	Posibilidad alta de detección
2	Defecto pequeño notado por pocos clientes meticulosos		Posibilidad muy alta de detección
1	Sin efecto	Remota: fallos improbables	Detección casi segura

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Los riesgos con el NPR más alto se priorizan para tomar acciones que mitiguen los efectos de los fallos identificados. Los efectos se clasifican en las siguientes categorías: riesgo de falla alto, medio, bajo, o ausencia de riesgo de falla. Estas categorías se determinan aplicando la siguiente fórmula: $NPR = Severidad \times Ocurrencia \times Detección$. En la tabla subsecuente se indica el rango y la prioridad del riesgo.

Tabla 19. Categorización de los efectos

500 - 1000	Riesgo de falla alto
125 - 499	Riesgo de falla medio
1 - 124	Riesgo de falla bajo
0	No existe riesgo de falla

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Una vez que se ha registrado los riesgos y establecido los criterios para el análisis cualitativo, se procede a realizar dicho análisis utilizando la siguiente matriz AMEF, la cual responde a las preguntas:

- ¿Cuál es el paso del proceso?
- ¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?
- ¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?
- ¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?
- ¿Qué causa que el paso clave falle?
- ¿Qué tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?
- ¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Falla?
- ¿Cuál es el número prioritario del riesgo?
- ¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?
- ¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?

Tabla 20. Matriz de modo y efecto de la falla

Paso clave del proceso	Modos de falla potenciales	Efectos de fallas potenciales	Severidad	Causas potenciales	Ocurrencia	Controles de ocurrencia	Detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable
Inicio del proyecto	Datos insuficientes o inexactos en la planificación.	El proyecto podría no ser viable, generar costos inesperados o no cumplir con los requerimientos del cliente.	8	Falta de datos precisos. Personal no capacitado. Plazos insuficientes para el análisis.	7	Uso de metodologías probadas para estudios de viabilidad. Revisión de datos con expertos. Consultar fuentes confiables.	8	448	Implementar un protocolo estándar para el estudio de viabilidad. Capacitar al personal en análisis de riesgos y viabilidad. Establecer plazos adecuados.	Director de Proyecto, gerente administrativo, mercadólogo.
Acuerdo con contratistas	Retrasos en la firma del contrato.	Retrasos en la ejecución del proyecto.	9	Falta de comunicación clara con los contratistas. Cambios en los requerimientos o condiciones del proyecto.	9	Definir claramente los términos contractuales desde el inicio. Revisión de los contratos por un abogado o experto.	8	648	Incluir cláusulas claras de penalización por incumplimiento. Realizar un seguimiento continuo de los acuerdos contractuales.	Director de Proyecto, asesor legal y gerente administrativo.
Acuerdo con contratistas	Incumplimiento de los términos acordados por los contratistas.	Retrasos en la ejecución del proyecto.	9	Dificultad en la negociación de términos y condiciones	9	Garantizar que los contratistas comprendan las condiciones y plazos.	8	648	Comunicar de manera eficiente las expectativas a los contratistas.	Director de Proyecto, asesor legal y gerente administrativo.
Acuerdo con contratistas	Errores en el diseño o en la interpretación de los requisitos.	Retrasos en la construcción y modificaciones en el presupuesto.	8	Falta de revisión exhaustiva de los planos. Desconocimiento de las normativas locales de construcción.	4	Revisiones periódicas de los planos por los expertos. Validación de los planos con los requisitos normativas locales.	7	224	Revisiones de los planos antes de la aprobación final.	Director de Proyecto y arquitecto.

Paso clave del proceso	Modos de falla potenciales	Efectos de fallas potenciales	Severidad	Causas potenciales	Ocurrencia	Controles de ocurrencia	Detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable
Gestión permisos	Retrasos en la obtención de permisos.	Retraso en la ejecución del proyecto.	7	Falta de conocimiento de los requisitos legales. Retrasos en la presentación de documentos.	7	Revisión anticipada de los requisitos legales y regulatorios. Asesoría legal durante todo el proceso.	8	392	Garantizar que los permisos se soliciten con anticipación.	Director de proyecto y Asesor legal.
Adquisición del tomógrafo	Retrasos en la entrega del equipo.	Falta de un equipo adecuado puede retrasar la instalación y lanzamiento del servicio de tomografía.	9	Selección incorrecta del proveedor. Problemas de importación o transporte.	8	Investigación y selección rigurosa de proveedores. Inspección detallada del equipo antes de la compra. Planificación anticipada de la logística de entrega.	7	504	Establecer un acuerdo detallado con el proveedor sobre tiempos y condiciones de entrega. Revisar especificaciones técnicas y realizar pruebas antes de la compra.	Director de proyecto, asesor legal, gerente financiero.
Contratación de personal	Falta de personal calificado.	No contar con la capacidad de operar el servicio de tomografía.	7	Escasez de profesionales calificados. Retrasos en los procesos de selección	6	Planificación anticipada de la contratación. Uso de agencias de reclutamiento especializadas en personal médico. Oferta competitiva y negociación de condiciones claras.	6	252	Publicar ofertas con tiempo suficiente.	Director de Proyecto.
Adecuación del espacio físico	El espacio no cumple con las dimensiones requeridas para la instalación del equipo.	El retraso en la instalación del equipo.	7	Falta de planificación. Retrasos en la entrega de materiales o contratistas.	6	Revisión y validación de los planos de adecuación por parte de expertos. Inspección.	8	336	Definir claramente los requisitos de espacio con los arquitectos y técnicos desde el inicio.	Director de Proyecto y Supervisor de obra.

Paso clave del proceso	Modos de falla potenciales	Efectos de fallas potenciales	Severidad	Causas potenciales	Ocurrencia	Controles de ocurrencia	Detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable
Instalación del tomógrafo	El equipo no se instala correctamente.	Retrasar la operación del equipo.	9	Errores durante el proceso de instalación. Problemas técnicos o mal funcionamiento del equipo.	6	Inspección y pruebas del equipo antes de la instalación. Verificación de las condiciones del espacio de instalación.	7	378	Hay que certificar que los técnicos sean capacitados y tengan experiencia en la instalación de este tipo de equipos.	Director de proyecto, ingeniero biomédico.
Capacitación del personal	Proceso de formación inadecuado o insuficiente.	Afectación en la calidad de los diagnósticos y la seguridad de los pacientes,	6	Falta de recursos para la capacitación (tiempo, materiales, personal experto).	6	Planificación detallada de la capacitación. Asegurar la disponibilidad de personal capacitado y recursos para la formación.	7	252	Implementar evaluaciones de desempeño postcapacitación. Garantizar que se brinde la capacitación práctica y teórica completa.	Director de proyecto e instructores.
Pruebas de funcionamiento	El equipo no pasa las pruebas de calidad.	No lograr el funcionamiento del servicio.	8	Fallos en los equipos de prueba. Errores en los procedimientos de prueba.	6	Validación por parte de expertos.	6	288	Verificar todos los materiales requeridos para las pruebas antes de realizarlas.	Ingeniero biomédico y radiólogo
Inauguración del servicio	Retraso en la preparación de la inauguración.	Desconfianza del cliente, percepción deficiente del servicio.	5	Falta de coordinación en los aspectos logísticos. Retrasos en la instalación o pruebas de calidad previas.	5	Planificación detallada del evento de inauguración. Coordinación con todos los equipos involucrados.	6	150	Planificar con antelación todos los aspectos del evento. Coordinar con todos los responsables del proyecto y personal externo.	Director de proyecto

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El análisis cuantitativo de los riesgos se realizó utilizando la herramienta del Valor Monetario Esperado (VE), considerando los siguientes aspectos:

- Probabilidad: determinada con base en análisis históricos de proyectos similares, el juicio de expertos y una evaluación detallada del contexto operativo.
- Impacto: calculado considerando los costos directos e indirectos asociados a cada riesgo, como gastos operativos, interrupciones en el servicio y otros factores relevantes.
- Valor Esperado (VE): Probabilidad \times Impacto
- Clasificación de riesgos: se utilizaron rangos basados en la matriz de riesgo previamente establecida para identificar el nivel de atención requerido.

Tabla 21. Análisis cuantitativo

Paso clave del proceso	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Valor esperado
Inicio del proyecto	Datos insuficientes o inexactos en la planificación.	20%	L192,000.00	L38,400.00
Acuerdo con contratistas	Retrasos en la firma del contrato.	30%	L120,000.00	L36,000.00
Acuerdo con contratistas	Incumplimiento de los términos acordados por los contratistas.	10%	L200,000.00	L20,000.00
Acuerdo con contratistas	Errores en el diseño o en la interpretación de los requisitos.	5%	L150,000.00	L7,500.00
Gestión permisos	Retrasos en la obtención de permisos.	25%	L170,000.00	L42,500.00
Adquisición del tomógrafo	Retrasos en la entrega del equipo.	40%	L240,000.00	L96,000.00
Contratación de personal	Falta de personal calificado.	15%	L96,000.00	L14,400.00
Adecuación del espacio físico	El espacio no cumple con las dimensiones requeridas para la instalación del equipo.	10%	L300,000.00	L30,000.00
Instalación del tomógrafo	El equipo no se instala correctamente.	10%	L240,000.00	L24,000.00
Capacitación del personal	Proceso de formación inadecuado o insuficiente.	5%	L70,000.00	L3,500.00
Pruebas de funcionamiento	El equipo no pasa las pruebas de calidad.	5%	L260,000.00	L13,000.00
Inauguración del servicio	Retraso en la preparación de la inauguración.	5%	L48,000.00	L2,400.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.7 GESTIÓN DE ADQUISICIONES

Esta área del conocimiento tiene como objetivo describir el procedimiento para la adquisición de los recursos necesarios para la implementación del servicio de tomografía en el laboratorio clínico. Proporciona una planificación estructurada que abarca desde la adquisición de equipos médicos especializados hasta las actividades complementarias, como mantenimiento, capacitación y publicidad. Las tablas incluidas ofrecen información clave sobre el tipo de recurso, el proceso de adquisición y el contrato correspondiente, facilitando así una gestión eficiente y transparente de este nuevo servicio.

En la siguiente tabla se presentan los recursos organizados en categorías según su uso: oficina, bioseguridad, limpieza y procedimientos médicos. Para la adquisición de estos insumos, predomina el proceso de compra directa, ya que muchos de ellos, como papel, lápices, mascarillas y guantes, tienen un consumo recurrente. Este enfoque permite obtener los insumos de manera rápida y eficiente, simplificando el proceso y evitando trámites administrativos complejos.

Tabla 22. Adquisiciones. Insumos

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Tipo de proceso	Tipo de contrato	Frecuencia
Tinta para impresora	Insumos	Oficina	Juego de botes	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Bolígrafos	Insumos	Oficina	Caja	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Lápices	Insumos	Oficina	Caja	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Engrapadora	Insumos	Oficina	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Grapas	Insumos	Oficina	Caja	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Papel bond tamaño carta	Insumos	Oficina	Resma	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Carpeta tamaño carta	Insumos	Oficina	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Mascarillas quirúrgicas N95	Insumos	Bioseguridad	Caja	Compra directa	Precio fijo	Mensual
Chalecos plomados	Insumos	Bioseguridad	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Semestral
Guantes desechables	Insumos	Bioseguridad	Caja	Compra directa	Precio fijo	Mensual
Gafas de seguridad	Insumos	Bioseguridad	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Señalizadores	Insumos	Bioseguridad	Paquete	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Toallas desinfectantes	Insumos	Limpieza	Paquete	Compra directa	Precio fijo	Mensual
Jabón líquido	Insumos	Limpieza	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Mensual

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Tipo de proceso	Tipo de contrato	Frecuencia
Limpiador desinfectante	Insumos	Limpieza	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Mensual
Papel toalla	Insumos	Limpieza	Caja	Compra directa	Precio fijo	Mensual
Basurero con tapa	Insumos	Limpieza	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Anual
Bolsas para basura	Insumos	Limpieza	Paquete	Compra directa	Precio fijo	Mensual
Jeringas desechables	Insumos	Médicos	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Algodón	Insumos	Médicos	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Alcohol Clínico	Insumos	Médicos	Galón	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Catéteres intravenosos 18G	Insumos	Médicos	Unidad	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Película radiográfica 10x12	Insumos	Médicos	Paquete	Compra directa	Precio fijo	Trimestral
Película radiográfica 14x17	Insumos	Médicos	Paquete	Compra directa	Precio fijo	Trimestral

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Las siguientes tablas presentan los recursos necesarios para la implementación del servicio de tomografía, divididos en dos categorías principales: equipo y mobiliario. En la tabla 23, se detallan los equipos médicos y tecnológicos esenciales, como el tomógrafo, el oxímetro de pulso, y monitores de signos vitales, mientras que en la tabla 24, se incluyen elementos de mobiliario, como sillas, escritorios y estantes, fundamentales para la operatividad del servicio. En el caso específico del tomógrafo, se utiliza un proceso de cotización (3) con un contrato de precio fijo con ajuste económico. Este procedimiento se debe a la alta inversión requerida y las particularidades técnicas del equipo, lo que exige comparar propuestas de diferentes proveedores para garantizar la mejor relación entre calidad, funcionalidad y costo. El ajuste económico en el contrato permite adaptarse a posibles fluctuaciones en los costos asociados, como el transporte o la instalación.

Tabla 23. Adquisiciones. Equipo

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Tipo de proceso	Tipo de contrato
Oxímetro de pulso	Equipo	Médico	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Monitor de signos vitales	Equipo	Médico	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Tomógrafo	Equipo	Médico	Unidad	Cotización (3)	Precio fijo con ajuste económico
Silla de ruedas	Equipo	Médico	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Computadora	Equipo	Tecnológico	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Impresora	Equipo	Tecnológico	Unidad	Compra directa	Precio fijo
UPS	Equipo	Energía	Unidad	Compra directa	Precio fijo

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 24. Adquisiciones. Mobiliario

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Tipo de proceso	Tipo de contrato
Sillas ejecutivas	Mobiliario	Oficina	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Escritorios	Mobiliario	Oficina	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Mesa móvil	Mobiliario	Oficina	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Estante o archivero	Mobiliario	Oficina	Unidad	Compra directa	Precio fijo
Carro móvil	Mobiliario	Oficina	Unidad	Compra directa	Precio fijo

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La subsecuente tabla presenta los gastos complementarios necesarios para la implementación del servicio de tomografía, abarcando servicios como diseño de planos, construcción, transporte, permisos legales, instalación de equipos y pruebas de funcionamiento, entre otros.

El método predominante de adquisición es la contratación directa, ya que muchos de los servicios, como la elaboración de planos arquitectónicos, la instalación de equipos médicos y las pruebas de funcionamiento, requieren proveedores altamente especializados y capacitados. Además, este enfoque garantiza rapidez en la selección y ejecución de los servicios, minimizando demoras administrativas

que podrían retrasar el proyecto. El uso de contratos de tiempo y materiales, aplicado a actividades como la construcción y el transporte, se justifica por la posibilidad de que estas tareas presenten cambios en su alcance durante la ejecución.

Este tipo de contrato permite una mayor flexibilidad para adaptarse a necesidades específicas, asegurando que se pague únicamente por el tiempo trabajado y los materiales utilizados. Por su parte, los contratos de costos reembolsables, empleados en servicios como la gestión de permisos legales e impuestos aduaneros, resultan ideales debido a la naturaleza variable e impredecible de estos gastos, los cuales dependen de normativas externas. Este esquema permite cubrir los costos reales incurridos.

Tabla 25. Adquisiciones. Gastos complementarios

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Tipo de proceso	Tipo de contrato
Planos	Servicios	Arquitectónicos	Servicio por entregable	Contratación directa	Precio fijo
Construcción	Servicios	Infraestructura	Servicio por entregable	Contratación directa	Tiempo y materiales
Transporte	Servicios	Logística	Servicio por entregable	Contratación directa	Tiempo y materiales
Legales (permisos)	Servicios	Jurídicos	Servicio por entregable	Contratación directa	Costos reembolsables
Impuestos y aranceles	Servicios	Aduaneros	Renta única	Contratación directa	Costos reembolsables
Instalación de equipo	Servicios	SopORTE técnico	Servicio por entregable	Contratación directa	Precio fijo
Pruebas de funcionamiento (seguridad y calidad)	Servicios	Supervisión	Servicio por entregable	Contratación directa	Precio fijo
Inauguración	Servicios	Logística	Servicio por entregable	Contratación directa	Precio fijo

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La tabla 26 detalla los gastos asociados al funcionamiento continuo del servicio de tomografía, organizados en cuatro categorías principales: seguro, mantenimiento, publicidad y capacitación. Cada una de estas actividades cuenta con procesos y contratos diseñados para garantizar su correcta ejecución y sostenibilidad operativa. Se utiliza un proceso de licitación privada para seleccionar la aseguradora, ya que esto permite comparar propuestas y obtener las mejores condiciones en términos de cobertura y costo. El contrato anual a precio fijo asegura estabilidad financiera y cumplimiento legal. En cambio, para las demás actividades se emplea un proceso de contratación directa, dado que esos servicios requieren de proveedores expertos (equipo, promoción y formación).

Tabla 26. Adquisiciones. Gastos por funcionamiento

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Tipo de proceso	Tipo de contrato
Seguro	Servicios	Jurídicos	Renta Anual	Licitación privada	Contrato anual a precio fijo
Mantenimiento	Servicios	Soporte técnico	Renta mensual	Contratación directa	Contrato de servicio mensual
Publicidad	Servicios	Marketing	Renta mensual	Contratación directa	Contrato de servicio mensual
Capacitación	Servicios	Operativos	Renta Anual	Contratación directa	Contrato de servicio anual

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La siguiente tabla detalla los recursos humanos esenciales para la operación del servicio de tomografía, enfocándose en dos roles: el médico radiólogo y el técnico en radiología. Estos profesionales son fundamentales para garantizar la calidad en la interpretación de los estudios y la correcta operación de los equipos. Para su contratación, se utiliza un proceso de selección directa, asegurando que se elija a candidatos con las competencias técnicas y experiencia necesarias. Además, el contrato a precio fijo con incentivos fomenta la motivación y el desempeño de los empleados, al ofrecer compensaciones adicionales basadas en el cumplimiento de objetivos y la calidad del servicio.

Tabla 27. Adquisiciones. Recurso humano

Descripción del recurso	Categoría de recurso	Subcategoría	Descripción de la unidad	Tipo de proceso	Tipo de contrato
Médico radiólogo	Recurso Humano	Interno	Meses de trabajo	Selección directa	Precio fijo con incentivos
Técnico en radiología	Recurso Humano	Interno	Meses de trabajo	Selección directa	Precio fijo con incentivos

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.2.8 GESTIÓN DE LOS INTERESADOS

En esta sección se describe la identificación de los grupos de interés clave para el proyecto, destacando las relaciones y roles de cada uno en el desarrollo y éxito de este. Estos interesados se agrupan en diferentes categorías según su función y grado de impacto, como clientes (locales y no locales), población (directa e indirecta), inversores (instituciones financieras y privados), contratistas, proveedores (nacionales y extranjeros), reguladores (seguridad, calidad y funcionamiento), el equipo de trabajo (interno y externo) y el sector salud (médicos y autoridades). Asimismo, se incluye el análisis y la estrategia que se desarrollará de acuerdo con su nivel de interés, influencia e impacto.

La ilustración posterior presenta los diferentes grupos de interesados en el proyecto, este grupo de actores está interconectado y tiene un impacto directo en las decisiones y el éxito del proyecto.

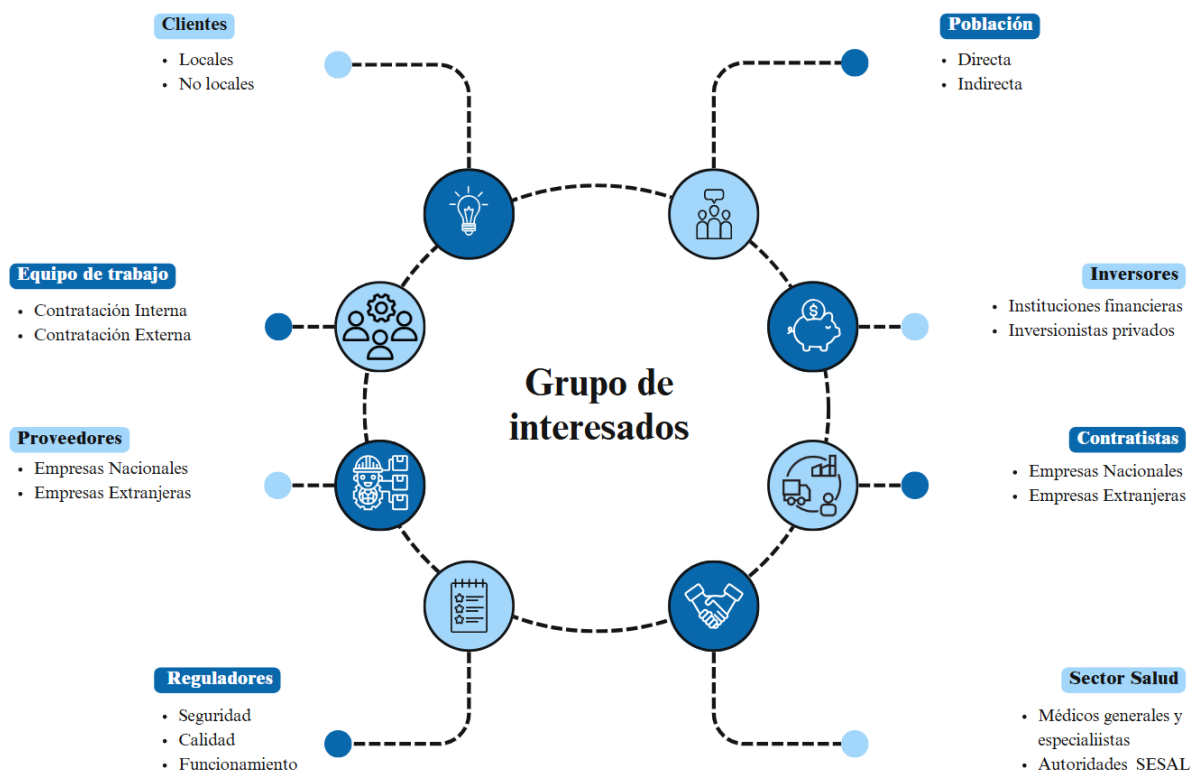


Figura 8. Interesados del proyecto.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El análisis de los interesados constituye una herramienta esencial en la planificación y ejecución del proyecto de incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. Este proceso se llevó a cabo mediante la identificación y evaluación de las principales partes interesadas, clasificándolas según su nivel de poder, interés, influencia e impacto en el proyecto. A través de matrices específicas, se analizaron las relaciones y características de cada grupo, lo que permitió determinar su participación deseada y las estrategias preliminares para gestionar su involucramiento.

Los niveles de poder, interés, influencia e impacto se clasificaron como bajo, medio o alto, según los puntajes asignados en una escala del 1 al 10, donde:

- Un puntaje bajo (1-4) indica una influencia o relevancia limitada en el proyecto.
- Un puntaje medio (5-7) refleja una participación moderada o variable.
- Un puntaje alto (8-10) señala un rol o una capacidad significativa para influir en el éxito del proyecto.

Tabla 28. Calificación de niveles de poder, interés, influencia e impacto

Nivel	Calificación
Bajo	1
	2
	3
Medio	4
	5
	6
	7
Alto	8
	9
	10

Fuente: (elaboración propia, 2024).

En la siguiente tabla presenta un análisis de los interesados involucrados en la incorporación del servicio de tomografía, categorizados según su nivel de poder e interés en el proyecto. Identificar estos niveles asegura que las acciones se alineen con las expectativas y necesidades de cada grupo.

Tabla 29. Matriz de poder/interés

Interesado	Poder	Interés	Promedio	Nivel Poder/Interés
Director de Proyecto	9	3	6	Medio
Patrocinador	10	10	10	Alto
Gerente Administrativo	9	9	9	Alto
Consultor de Proyectos	8	8	8	Alto
Dirección de Seguridad Radiológica	5	5	5	Medio
Contratistas	8	8	8	Alto
Supervisor de obra	8	8	8	Alto
Proveedores	8	8	8	Alto
Ingeniero Biomédico	8	8	8	Alto
Equipo de trabajo	9	9	9	Alto
Médico radiólogo	9	9	9	Alto
Autoridades y personal médico	5	7	6	Medio
Clientes	5	7	6	Medio
Población Directa	4	4	4	Medio
Población Indirecta	4	4	4	Medio

Fuente: (elaboración propia, 2024).

En la tabla sucesiva se analizan los interesados según su nivel de poder e influencia en el desarrollo del proyecto. Esta evaluación permite priorizar los esfuerzos de coordinación y establecer relaciones estratégicas con aquellos actores que tienen mayor capacidad de influir en la implementación exitosa del servicio de tomografía.

Tabla 30. Matriz de poder/influencia

Interesado	Poder	Influencia	Promedio	Nivel Poder/Influencia
Director de Proyecto	9	9	9	Alto
Patrocinador (Socio de Proyecto)	10	10	10	Alto
Gerente Administrativo	9	9	9	Alto
Consultor de Proyectos	8	8	8	Alto
Dirección de Seguridad Radiológica	5	5	5	Medio
Contratistas	9	9	9	Alto
Supervisor de obra	8	8	8	Alto
Proveedores	9	9	9	Alto
Ingeniero Biomédico	8	8	8	Alto
Equipo de trabajo	9	9	9	Alto
Médico radiólogo	9	9	9	Alto
Autoridades y personal médico	7	7	7	Medio
Clientes	6	8	7	Medio
Población Directa	5	5	5	Medio
Población Indirecta	5	5	5	Medio

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La tabla 31 ilustra la relación entre la influencia y el impacto de cada interesado en el proyecto. Esta información puede ayudar a anticipar posibles desafíos y aprovechar oportunidades,

garantizando un enfoque equilibrado que promueva la colaboración y el cumplimiento de los objetivos.

Tabla 31. Matriz de influencia/impacto

Interesado	Influencia	Impacto	Promedio	Nivel Influencia/Impacto
Director de Proyecto	9	9	9	Alto
Patrocinador (Socio de Proyecto)	10	10	10	Alto
Gerente Administrativo	9	9	9	Alto
Consultor de Proyectos	8	8	8	Alto
Dirección de Seguridad Radiológica	5	5	5	Medio
Contratistas	9	9	9	Alto
Supervisor de obra	8	8	8	Alto
Proveedores	9	9	9	Alto
Ingeniero Biomédico	8	8	8	Alto
Equipo de trabajo	9	9	9	Alto
Médico radiólogo	9	9	9	Alto
Autoridades y personal médico	7	7	7	Medio
Clientes	6	8	7	Medio
Población Directa	5	5	5	Medio
Población Indirecta	5	5	5	Medio

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La figura consecutiva representa la forma de priorización para la gestión de partes interesadas, que organiza a los stakeholders en cuatro categorías según su nivel de interés (bajo o alto) y su nivel de poder o influencia (bajo o alto). Cada cuadrante ofrece estrategias específicas para interactuar con estos grupos: Involucrar y mantener satisfechos se aplica a aquellos con alto poder, pero bajo interés; Involucrar y atraer activamente corresponde a los stakeholders con alto poder e interés; monitorear (esfuerzo mínimo) está dirigido a los de bajo interés y bajo poder, y mantener informados se enfoca en los interesados con bajo poder, pero alto interés.

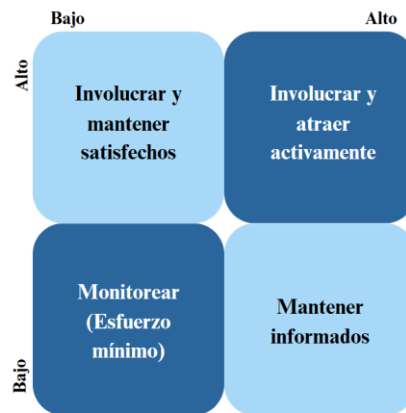


Figura 9. Estrategia de involucramiento de stakeholders.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El siguiente análisis integra los niveles de poder, interés, influencia e impacto de los interesados, proponiendo estrategias preliminares para gestionar su participación. Comprender estas dinámicas permitirá establecer un marco apropiado para la interacción efectiva con cada grupo, maximizando el éxito del proyecto.

Tabla 32. Matriz de análisis de interesados

Interesado	Participación deseada	Poder/ Interés	Poder/ Influencia	Influencia/ Impacto	Estrategia Preliminar
Director de Proyecto	Líder	Medio	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Patrocinador	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Gerente Administrativo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Consultor de Proyectos	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Dirección de Seguridad Radiológica	Apoyo	Medio	Medio	Medio	Mantener informado
Contratistas	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Supervisor de obra	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Proveedores	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Ingeniero Biomédico	Apoyo	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Equipo de trabajo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Médico radiólogo	Líder	Alto	Alto	Alto	Involucrar y atraer activamente
Autoridades y personal médico	Apoyo	Medio	Medio	Medio	Mantener informado
Clientes	Apoyo	Medio	Medio	Medio	Mantener informado
Población Directa	Apoyo	Medio	Medio	Medio	Mantener informado
Población Indirecta	Apoyo	Medio	Medio	Medio	Mantener informado

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Laboratorio
Clínico de Oriente

2024 PLAN DE NEGOCIOS

Incorporación del servicio de tomografía



Preparado por:
Hazaria Hernández
Celeo Escobar

6.4.3.1 RESUMEN EJECUTIVO

El Laboratorio Clínico de Oriente, ubicado en Danlí, El Paraíso, Honduras, se posiciona como un referente en servicios médicos especializados. Este plan de negocios tiene como objetivo principal implementar el servicio de tomografía computarizada, un paso estratégico para satisfacer la demanda regional de diagnósticos avanzados, mejorando el acceso a la atención médica con tecnología de vanguardia y precios accesibles.

En el plan de marketing, se destacan estrategias diseñadas para posicionar el servicio de tomografía como líder en la región. Esto incluye campañas en redes sociales, descuentos dirigidos a personas mayores, eventos locales y alianzas con clínicas médicas. Además, se define una estrategia de precios competitiva, con tarifas 2% por debajo del promedio del mercado, para atraer y fidelizar clientes.

El plan operativo detalla la infraestructura, equipos y procesos necesarios para implementar el servicio. Esto incluye la instalación de un tomógrafo de 64 cortes, protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo, y la capacitación del personal. También se establecen flujos claros para garantizar eficiencia, calidad y comodidad para los pacientes.

En el plan organizacional, se describe una estructura jerárquica que asegura la asignación eficiente de roles, desde el gerente general hasta el personal técnico especializado, como médicos radiólogos y técnicos en radiología. Asimismo, se incluyen estrategias de capacitación enfocadas en competencias técnicas, seguridad radiológica y atención al cliente, para ofrecer un servicio de excelencia.

El plan jurídico asegura el cumplimiento de normativas legales y regulatorias, así como las autorizaciones específicas para el manejo de radiaciones ionizantes. Adicionalmente, se incluye la adquisición de una póliza de seguro para proteger el equipo médico contra riesgos operativos.

Finalmente, el plan financiero estima una inversión total de L. 22,114,546.58, financiada con un 36.2% de fondos externos y un 63.8% de recursos propios. Este plan incluye un análisis detallado de costos operativos, ingresos proyectados y la aplicación de indicadores financieros clave, como el VAN y la TIR, que demuestran la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

6.4.3.2 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

La siguiente tabla presenta la caracterización de la empresa Laboratorio Clínico de Oriente, detallando información fundamental sobre su estructura organizativa y operativa. Se incluyen aspectos como el nombre, tipo y año de fundación, ubicación, visión, misión, principales servicios ofrecidos, propuesta de valor, recursos y capacidades, así como los aspectos legales que garantizan su funcionamiento.

Tabla 33. Caracterización de la empresa

Nombre de la empresa	Laboratorio Clínico de Oriente.
Tipo de empresa	Sociedad de Responsabilidad Limitada (S de R.L).
Año de fundación	2021.
Ubicación	Barrio Tierra Blanca, Danlí, El Paraíso.
Sector económico	Terciario, servicios médicos.
Visión	Ser el laboratorio clínico líder en la región, reconocido por ofrecer servicios médicos de alta calidad, con atención 24 horas, precios accesibles y un equipo profesional altamente calificado, garantizando el bienestar y la salud de nuestra comunidad.
Misión	Proveer servicios médicos de calidad en el área de diagnóstico clínico, brindando a nuestros pacientes resultados confiables y oportunos, respaldados por tecnología de vanguardia y personal altamente capacitado, contribuyendo al cuidado y prevención de la salud con una atención personalizada y accesible para todos.
Descripción de los principales servicios	Química clínica, hematología, uroanálisis, serología, parasitología, pruebas especiales, consulta médica.
Propuesta de valor	Calidad en sus servicios actuales. Precios accesibles. Atención las 24 horas al día. Personal calificado Ubicación céntrica.
Recursos y Capacidades	Infraestructura física. Planta eléctrica para asegurar el suministro continuo de energía. Equipos médicos de última tecnología para la realización de los exámenes. Personal de trabajo compuesto por: gerente general, personal administrativo, microbiólogos, enfermeras, recepcionistas y auxiliar de limpieza.
Aspectos Legales	El laboratorio cuenta con el registro legal de la empresa, permisos de operación y licencia ambiental.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.3 ANÁLISIS DAFO

La herramienta DAFO para el Laboratorio Clínico de Oriente, permite identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas que influyen en el desempeño y crecimiento de la empresa, con el objetivo de evaluar su situación actual en el mercado y detectar áreas clave de mejora y potencial de desarrollo, especialmente en relación con la incorporación del servicio de tomografía.



Figura 10. Análisis DAFO.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Laboratorio Clínico de Oriente

PLAN DE MARKETING

- Presentación del servicio
- Estrategia de precio
- Estrategia de promoción
- Estrategia de distribución



6.4.3.4 PLAN DE MARKETING

El presente plan de marketing tiene como objetivo establecer estrategias efectivas para el lanzamiento y posicionamiento del servicio de tomografía computarizada del Laboratorio Clínico de Oriente en la ciudad de Danlí, El Paraíso. Este plan está diseñado para responder a la creciente demanda de diagnósticos especializados en la región, aprovechando la limitada oferta actual y la necesidad de servicios médicos accesibles y de alta calidad.

6.4.3.4.1 OBJETIVO GENERAL:

- Desarrollar e implementar un plan de marketing estratégico que permita posicionar el servicio de tomografía del Laboratorio Clínico de Oriente como una opción accesible, confiable y de alta calidad en el mercado.

6.4.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las características del servicio de tomografía.
- Diseñar y ejecutar una estrategia de precios que sea competitiva y accesible para los pacientes.
- Determinar el canal de distribución a través del cual se ofrecerá el servicio.
- Definir las estrategias de promoción adecuadas para aumentar el conocimiento sobre el nuevo servicio de tomografía y atraer clientes.

6.4.3.4.3 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO

El Laboratorio Clínico de Oriente de Danlí, ubicado en la ciudad de Danlí, departamento de El Paraíso, Honduras, opera en una zona caracterizada por su crecimiento comercial y su rol como centro económico de la región oriental del país. La ciudad de Danlí es conocida como un importante centro agrícola y comercial, con énfasis en la producción de café, tabaco y maíz.

En términos de salud, hay una creciente demanda por servicios clínicos y diagnósticos debido al incremento de enfermedades crónicas y la falta de cobertura médica tanto el área rural como el área urbana. Este contexto presenta una oportunidad para laboratorios que ofrecen servicios especializados.

El Laboratorio Clínico de Oriente también podría atender a una población de proveniente de otros municipios vecinos que recurren a Danlí como referente de servicios de salud, comercio y educación.

6.4.3.4.4 SEGMENTACIÓN DE CLIENTES

De acuerdo con el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (2022): la población de Danlí asciende a 229,904 personas, con una distribución de 113,009 hombres (49%) y 116,895 mujeres (51%). La mayoría de los habitantes, un 60%, reside en áreas rurales, mientras que el 40% vive en la zona urbana. También, se desataca que el 61.87% de la población de Danlí está en edad de trabajar. Dentro de este grupo, el 20% tiene entre 15 y 24 años, el 24% corresponde a personas de 25 a 39 años, y el 18% se encuentra en el rango de 40 a 59 años. Esto indica que el 44% de la población económicamente activa es joven.

Desde la perspectiva de salud, Danlí ha avanzado en la implementación de estrategias innovadoras para mejorar la salud pública y privada. Sin embargo, persisten desafíos significativos relacionados con las limitaciones en recursos, infraestructura y personal especializado, lo que exige una atención urgente para garantizar servicios de calidad. Ante este panorama y dada la expansión económica constante del municipio en los últimos dos años, surge la oportunidad de ofrecer a la población un servicio de tomografía, lo que contribuiría a mejorar la calidad de la atención sanitaria en Danlí.

6.4.3.4.5 SEGMENTO DE MERCADO Y POSICIONAMIENTO DESEADO

El Laboratorio Clínico de Oriente busca atender a un público general, segmentado principalmente en:

- ✓ Personas que requieren estudios avanzados de tomografías para diagnóstico y seguimiento de condiciones médicas.
- ✓ Habitantes tanto del área rural y de ciudades aledañas que acuden a Danlí como centro urbano para acceder a servicios de salud especializado.
- ✓ Pacientes referidos por médicos o instituciones que no cuentan con equipos de tomografía en sus instalaciones.

La institución aspira a posicionarse como el principal proveedor de servicios de tomografía en la región oriental de Honduras, destacándose por:

- ✓ Calidad y precisión: equipos de alta tecnología que garantizan diagnósticos confiables y rápidos.
- ✓ Accesibilidad: precios competitivos.
- ✓ Atención integral: un servicio personalizado, respaldado por personal altamente calificado, disponibilidad las 24 horas, y opciones como entrega de resultados a domicilio.
- ✓ Innovación: una opción moderna que responde a la creciente demanda local, superando la limitada oferta actual en la región.

6.4.3.4.6 LAS 4P DEL MARKETING

El plan de marketing se ha planteado a través de las 4P del marketing de McCarthy, esta combinación de marketing de herramientas y metodologías para alcanzar los objetivos del marketing. En la siguiente figura se muestran las 4P que se enfocan en producto, precio, plaza (distribución) y promoción:

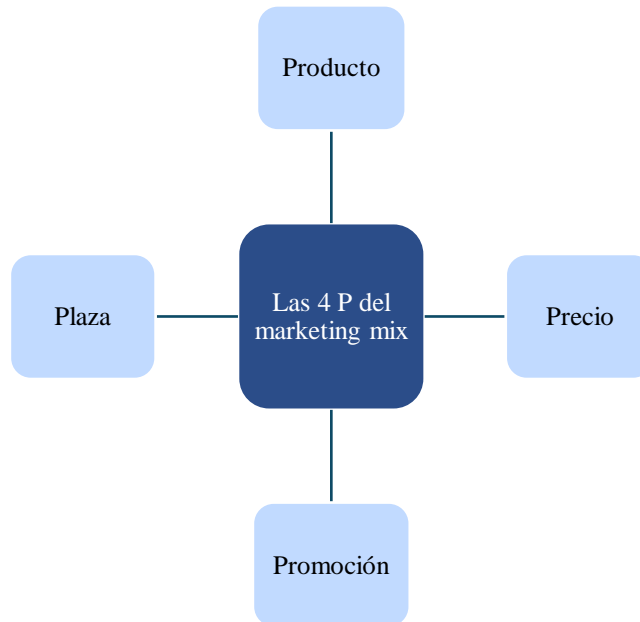


Figura 11. Las 4P del plan de marketing.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El producto se refiere al bien o servicio ofrecido al público objetivo.

El precio representa el valor asignado a un bien o servicio.

La plaza corresponde al lugar donde se comercializa el producto y a los canales de distribución utilizados para que llegue al cliente.

La promoción abarca las estrategias empleadas para difundir y dar visibilidad al producto o servicio (Vargas Belmonte, 2023).

6.4.3.4.7 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

1. Equipos de tomografía computarizada de 64 detectores que garantiza imágenes de alta resolución para un diagnóstico preciso y rápido.
2. Capacidad para realizar estudios con y sin contraste, adaptados a las necesidades médicas específicas de cada paciente.
3. Estudios especializados en áreas clave como abdominal, cerebral, torácica, cervical, extremidades y pulmonar, cubriendo un amplio espectro de necesidades diagnósticas.
4. Personal calificado, que incluye un médico radiólogo, un técnico en radiología y personal de apoyo, para asegurar una experiencia profesional.
5. Asesoramiento pre y post examen para aclarar dudas y guiar a los pacientes en el proceso diagnóstico.
6. Servicio disponible las 24 horas para un mayor acceso al servicio.
7. Entrega de resultados en tiempos óptimos, priorizando la urgencia médica.
8. Cumplimiento con estándares nacionales e internacionales en el manejo de equipos y protocolos de seguridad.

6.4.3.4.8 ESTRATEGIA DE PRECIO

6.4.3.4.8. 1 ANALISIS DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Para el análisis del precio del servicio de tomografía, es fundamental considerar diversos factores que influyen en la creación de escenarios positivos y negativos para la oferta y la demanda:

En relación con la demanda:

- Danlí ha experimentado un crecimiento sostenido en los últimos años, con una población que supera los 229,000 habitantes. De esta, un alto porcentaje está en edad de trabajar y es joven, lo que incrementa la demanda de servicios de salud, incluida la tecnología de diagnóstico como la tomografía.

- A medida que aumentan las enfermedades crónicas, cardiovasculares y respiratorias, también lo hace la necesidad de diagnósticos por imágenes. La tomografía es esencial para detectar problemas internos, como enfermedades pulmonares, tumores y afecciones cardíacas, lo que impulsa la demanda.
- La creciente conciencia sobre la importancia de diagnósticos tempranos impulsa a la población a buscar servicios de tomografía para obtener diagnósticos más precisos, especialmente ante síntomas complejos.
- La expansión económica de la ciudad ha dado lugar a un mayor acceso a recursos económicos para la población, lo que facilita la demanda de servicios médicos más avanzados y especializados.

En relación con la Oferta:

- En zonas rurales como urbanas la oferta de servicios médicos avanzados es limitada, lo que obliga a los pacientes a buscar alternativas en otros departamentos del país. Esto crea una oportunidad para establecer servicios de alta tecnología en Danlí.
- En la ciudad, actualmente sólo opera un único proveedor que ofrece servicios de tomografía. Esto representa una oportunidad para la introducción de nuevos competidores.
- La inversión en un equipo moderno de tomografía aumenta la capacidad de atención de pacientes diarios en otros servicios que el laboratorio ya ofrece.

Para hacer el análisis de la oferta y la demanda, tomamos como evidencia los datos obtenidos en el estudio del mercado. En la tabla se presenta un resumen de los hallazgos relacionados con el uso del servicio de tomografía en el municipio de Danlí, en relación con la población total del municipio de 229,904 habitantes en el año 2022.

Tabla 34. Demanda (según estudio de mercado)

Frecuencia	Porcentaje	Población
No usaron el servicio	91%	209,213 personas.
1-3 veces	8%	18,392 personas.
Más de 3 veces	1%	2,299 personas.
Total, de personas que necesitaron tomografía: 20,691.		

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Al abarcar los supuestos de horas de trabajo, tiempo promedio del estudio y personal disponible se obtienen los siguientes escenarios para establecer la oferta real del servicio:

Tabla 35. Escenario de la oferta

Escenario	Horas de trabajo	Tiempo promedio del estudio (minutos)	Número de personal (3 personas)	Total, de la oferta diaria
Optimista	16	30	3	32
Más probable	8	60	3	8
Pesimista	7	90	3	4

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.4.8. 2 ANÁLISIS DE PRECIOS

En el municipio de Danlí, existe una institución privada que ofrece servicios de tomografía. Según el estudio de mercado, el 34% de la población encuestada indicó haber acudido a una institución ubicada a menos de una hora de distancia, lo que sugiere que este establecimiento es el principal proveedor de dichos servicios en la zona. También, se reveló que la mayoría de los encuestados pagaron entre L. 4,000 y L. 5,000 por el servicio, lo cual podría atribuirse a los descuentos aplicados sobre el precio de la tomografía o la realización de un estudio de tomografía simple. Por otro lado, los precios de la competencia para tomografías con contraste varían dependiendo de la zona del cuerpo a examinar, siendo los costos los siguientes:

- ✓ Abdominal L10,500.00
- ✓ Cerebral L6,500.00
- ✓ De pierna L6,000.00
- ✓ De brazo L6,000.00
- ✓ Cervical L6,500.00
- ✓ Torácica L7,500.00
- ✓ Pulmonar L7,000.00
- ✓ Lumbar L7,500.00
- ✓ Laringe L6,000.00

Los datos anteriores reflejan una diversidad de precios en el mercado dependiendo del tipo de tomografía, lo cual influye en la percepción y accesibilidad de este servicio en la región. Ante este panorama, en la siguiente sección se plantea la estrategia de precio más conveniente para el laboratorio clínico.

6.4.3.4.8.3 DELIMITACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE PRECIO

La estrategia de precios del Laboratorio Clínico de Oriente para el servicio de tomografía se basa en dos factores clave: ofrecer tarifas un 2% por debajo del precio de mercado para competir de manera efectiva y aplicar ajustes flexibles en horarios estratégicos, como las noches (a partir de las 7:00 p.m.) y los domingos, con el objetivo de atraer un mayor número de clientes y mejorar la accesibilidad del servicio.

La estimación de la demanda anual más probable se ha realizado tomando como base los porcentajes obtenidos en el estudio de mercado sobre el uso de los servicios de tomografía. Además, se ha considerado factores clave como la disponibilidad del personal, el tiempo necesario para realizar cada estudio y los horarios de operación establecidos, por lo tanto, se ha proyectado la siguiente demanda anual:

Tabla 36. Demanda anual de tomografía

Tipo de Tomografía	Tipo de tomografía más solicitada (según estudio de mercado)	Total, de tomografías por tipo.
Abdominal	39%	842
Cerebral	14%	302
De pierna	11%	238
De brazo	9%	194
Cervical	9%	194
Torácica	3%	65
Pulmonar	6%	130
Lumbar	3%	65
Laringe	6%	130
		Total 2160

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La tabla anterior muestra el precio de venta del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente en comparación con los precios ofrecidos por la competencia. La estrategia del laboratorio se enfoca en ofrecer precios más accesibles, con una reducción promedio del 2% respecto a la competencia. Esta iniciativa tiene la finalidad de atraer a nuevos clientes, mejorar la accesibilidad a los diagnósticos y de esta forma consolidarse como una opción competitiva en el mercado local.

La siguiente tabla compara los precios de venta del servicio de tomografías ofrecidos por el laboratorio con los precios promedio de la competencia en el mercado. En ella se observa que el laboratorio establecerá tarifas ligeramente inferiores a las de la competencia, lo que podría representar una ventaja competitiva al ofrecer servicios de calidad a precios más accesibles.

Tabla 37. Precio de venta del servicio

Tipo de Tomografía	Precio de la competencia	Precio del Laboratorio
Abdominal	L 10,500.00	L 10,339.00
Cerebral	L 6,500.00	L. 6,419.00
De pierna	L 6,000.00	L. 5,880.00
De brazo	L 6,000.00	L. 5,880.00
Cervical	L 6,500.00	L. 6,370.00
Torácica	L 7,500.00	L. 7,350.00
Pulmonar	L 7,000.00	L. 6,860.00
Lumbar	L 7,500.00	L. 7,350.00
Laringe	L 6,000.00	L. 5,880.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.4.8.6 CANAL DE DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO

El canal de distribución para el servicio de tomografía será directo, garantizando una atención personalizada y de calidad entre el Laboratorio Clínico de Oriente y el usuario final. Este enfoque asegura que los pacientes reciban el servicio de manera eficiente y sin intermediarios, lo cual se traduce en tiempos de espera reducidos y mayor satisfacción. La siguiente ilustración esquematiza la distribución del servicio:

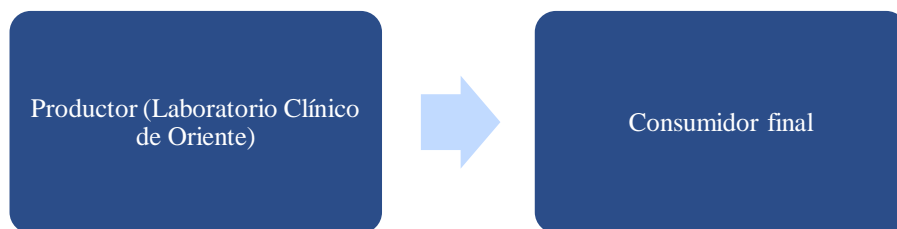


Figura 12 Estrategia de distribución del servicio.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.4.8.7 ESTRATEGIA DE PROMOCIÓN

La estrategia de promoción se encuentra aunada a las preferencias de los participantes en el estudio de mercado, en el cual se evidenció que la población prefiere las redes sociales para actividades de publicidad del servicio y los descuentos en porcentajes directos aplicados al servicio.

Tabla 38. Estrategias de promoción

Estrategia de promoción	Propósito	Descripción	Canales	Periodo
Publicidad en redes sociales.	Aumentar la visibilidad del servicio.	Crear anuncios dirigidos a la población de Danlí y sus alrededores, informando sobre el servicio de tomografía.	Facebook, Instagram, WhatsApp	Semanalmente
Campañas promocionales de lanzamiento con descuento.	Atraer nuevos clientes	Ofrecer un descuento del 10% a nuevos clientes.	Redes sociales	1 mes después del lanzamiento.
Descuentos para la tercera y cuarta edad.	Fidelizar clientes.	Implementar descuentos del 25% a pacientes de la tercera y 40% a la cuarta edad.	Redes sociales	Semanalmente
Eventos locales y ferias de salud.	Aumentar el reconocimiento del laboratorio y del nuevo servicio.	Participar en eventos comunitarios o de salud organizados en la ciudad, promoviendo el servicio de tomografía.	Eventos locales, ferias de salud.	Dos veces al año.
Convenios con clínicas médicas locales.	Ampliar la red de referidos.	Establecer acuerdos con clínicas locales para referir pacientes al servicio de tomografía.	Contactos directos, correos electrónicos.	Mensualmente
Consulta médica gratuita	Incrementar el flujo de pacientes.	Ofrecer consultas médicas gratuitas a los pacientes que accedan al servicio de tomografía.	Promociones en redes sociales.	Trimestralmente

Fuente: (elaboración propia, 2024)

6.4.3.4.8.8 ESTRATEGIA DE RELACIÓN CON EL CLIENTE

La consecutiva tabla presenta una propuesta de estrategias de atención al cliente para garantizar una experiencia óptima y personalizada en el servicio de tomografía del Laboratorio Clínico de Oriente. Estas estrategias se organizan en tres etapas clave: antes, durante y después del servicio, con acciones específicas que facilitan la comunicación, el acompañamiento y el seguimiento del paciente. Además, se detallan los canales disponibles, como la atención presencial, telefónica y digital, que aseguran eficiencia y accesibilidad en cada fase del proceso.

Tabla 39. Atención al cliente

Aspecto por considerar	Estrategia	Canales disponibles
Antes del servicio		
Solicitud de información del servicio	Brindar detalles claros sobre el servicio, incluyendo precios, requisitos previos (como ayuno, hidratación o preparación específica según el tipo de tomografía) y tiempo estimado del procedimiento.	Atención presencial, vía telefónica o a través de WhatsApp con materiales informativos (como un folleto o afiche digital).
Citas	Aunque se priorizará la atención por orden de llegada, se implementará un sistema de registro para anotar citas en horarios preestablecidos, permitiendo a los pacientes programar su visita de manera anticipada.	Soporte telefónico y recepción en el laboratorio.
Durante el servicio		
Recepción y Verificación de Requisitos:	Hay que confirmar que el paciente cumple con los requisitos previos al examen y responder a dudas adicionales.	Atención personalizada en el establecimiento con apoyo del personal.
Zona de espera	Proporcionar un ambiente cómodo y atención personalizada en todo momento.	Atención personalizada en el establecimiento con apoyo del personal.
Guía del paciente	Cuando llegue el turno, acompañar al paciente al vestuario para colocarse la indumentaria adecuada para el procedimiento. Trasladar al paciente a la sala de tomografía, explicando cada paso del proceso para garantizar su tranquilidad y confianza.	Atención personalizada en el establecimiento con apoyo del personal.
Después del servicio		
Entrega de resultados	Las placas o imágenes estarán disponibles para el paciente 15 minutos después de realizar el examen. El informe del médico radiólogo, detallado y profesional será entregado al siguiente día hábil, garantizando la calidad del análisis.	Atención personalizada y formatos según preferencia del cliente.
Seguimiento post servicio	Ofrecer asesoramiento adicional si el paciente tiene dudas sobre los resultados o necesita orientación para el próximo paso en su atención médica.	Seguimiento telefónico o a través de WhatsApp.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Laboratorio Clínico de Oriente

PLAN OPERATIVO

- Adecuación de la infraestructura
- Adquisición de recursos
- Flujo de procesos
- Estrategia de calidad
- Mantenimiento y soporte técnico



6.4.3.5 PLAN OPERATIVO

El plan operativo del servicio de tomografía del Laboratorio Clínico de Oriente detalla las acciones, recursos y procesos necesarios para asegurar la implementación eficiente y continua del servicio. Además, se establecen estrategias de calidad, protocolos de mantenimiento preventivo y correctivo para asegurar el funcionamiento adecuado del servicio.

6.4.3.5.1 OBJETIVO GENERAL:

- Desarrollar un plan operativo que determine y organice los recursos necesarios, tanto operativos como financieros, para la correcta gestión del servicio de tomografía, abarcando infraestructura, equipamiento especializado y personal requerido.

6.4.3.5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Determinar los recursos físicos y humanos para operar el servicio de tomografía.
- Identificar los procesos para la operación del servicio.
- Definir el plan de mantenimiento del equipo de tomografía.

6.4.3.5.3 LOCALIZACIÓN

6.4.3.5.3.1 MACRO LOCALIZACIÓN DEL LABORATORIO

- **País:** Honduras
- **Departamento:** El Paraíso
- **Municipio:** Danlí

El municipio de Danlí está rodeado por la sierra de Dipilto, la montaña de Agua Fría y el valle de Jamastrán. Se localiza en la región suroriental de Honduras, en el centro del departamento de El Paraíso, a 96 kilómetros de la ciudad capital y a 34 kilómetros de la frontera con Nicaragua.

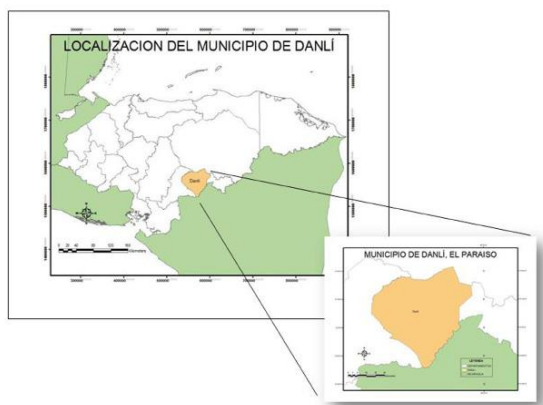


Ilustración 5. Mapa del municipio de Danlí.

Fuente:(Zona de estudio. Municipio de Danlí, El Paraíso. Honduras, s. f.)

6.4.3.5.3.2 MICRO LOCALIZACIÓN DEL LABORATORIO

Ciudad: Danlí

Colonia: Tierra Blanca

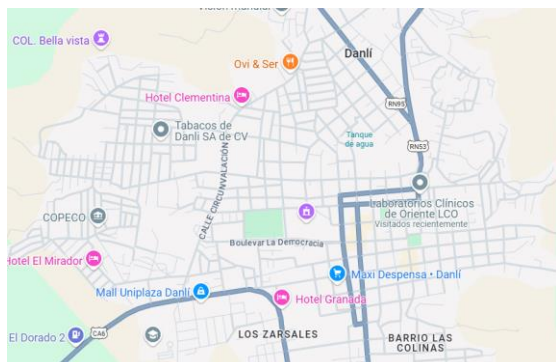


Ilustración 6. Micro localización del laboratorio.

Fuente: (Google Maps, s. f.)

6.4.3.5.3.3 VÍAS DE ACCESO

El laboratorio está ubicado en una zona de fácil acceso, tanto para transporte privado como público. Se encuentra en una de las colonias céntricas de la ciudad, a solo 600 metros del casco histórico de Danlí, lo que garantiza un acceso conveniente para pacientes y visitantes provenientes de diversos sectores de la ciudad y sus alrededores.

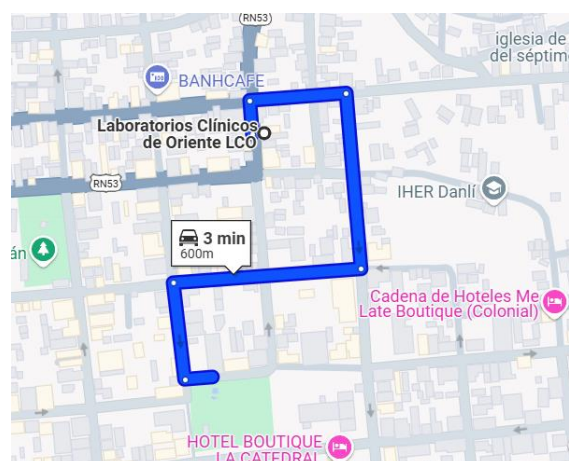


Ilustración 7. Vías de acceso.

Fuente: (Google Maps, s. f.)

6.4.3.5.4 CADENA DE VALOR DEL SERVICIO

1. Actividades primarias

Recepción y programación:

Recepción del paciente en el laboratorio o vía telefónica.

Confirmación de citas y horarios adecuados.

Revisión de documentación médica previa y preparación de historial clínico relevante.

Preparación del paciente:

Instrucciones al paciente sobre preparación previa (ayuno, uso de contraste, vestimenta).

Orientación y asistencia en el cambio de ropa y posición para la tomografía.

Explicación del procedimiento para disminuir la ansiedad y aclarar dudas.

Pago del servicio:

Presentación de las opciones de pago al paciente (efectivo, tarjeta, transferencia, seguros médicos).

Generación de factura o recibo, garantizando transparencia en el costo.

Validación del pago previo al inicio del estudio.

Realización del estudio:

Operación del equipo de tomografía (asegurando precisión y calibración).

Supervisión técnica por personal capacitado.

Toma de imágenes con calidad diagnóstica.

Análisis de resultados:

Interpretación de las imágenes por un radiólogo certificado.

Elaboración del informe médico detallado.

Validación y firma del reporte.

Entrega de resultados:

Resultados entregados en formato físico o digital.

Explicación al paciente o al médico tratante si es necesario.

Seguimiento al Paciente

Contacto posterior para resolver dudas:

Recomendaciones sobre el cuidado posterior al examen.

Vinculación con otros servicios médicos, si se requiere.

2. Actividades de soporte

Infraestructura y equipamiento:

Equipos de tomografía de última generación.

Espacios adecuados para la comodidad y privacidad del paciente.

Gestión de recursos humanos:

Personal altamente capacitado.

Entrenamiento en uso de equipo de tomografía y seguridad radiológica.

Control de calidad:

Mecanismo de control y aseguramiento de la calidad.

Mantenimiento del equipo de tomografía:

Estrategias para el mantenimiento preventivo y correctivo de equipos médicos en servicios de diagnóstico.

Control y monitoreo del servicio

Indicadores de gestión del servicio de tomografía

La siguiente imagen presenta la propuesta de valor del Laboratorio Clínico de Oriente para el servicio de tomografía. Esta propuesta destaca los principales atributos que diferencian al laboratorio en el mercado: precios accesibles, calidad en sus servicios actuales, personal calificado, atención las 24 horas del día y una ubicación céntrica.



Ilustración 8. Propuesta de valor.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.5.4.1 FLUJO DEL PROCESO DEL SERVICIO

La Ilustración 13 representa el flujo del proceso para la prestación del servicio de tomografía, estructurando cada una de las etapas involucradas desde la recepción del cliente hasta la entrega de los resultados del examen. El diagrama inicia con la recepción del cliente, seguida de la revisión y validación de los requisitos necesarios para proceder con el examen. En caso de no cumplir con los requisitos previos, se solicita al cliente que los complete antes de continuar. Una vez validados, el proceso avanza al ingreso a la sala de tomografía, donde se realiza el examen correspondiente. Finalmente, si el examen se lleva a cabo con éxito, los resultados son entregados al cliente, concluyendo así el flujo del servicio.

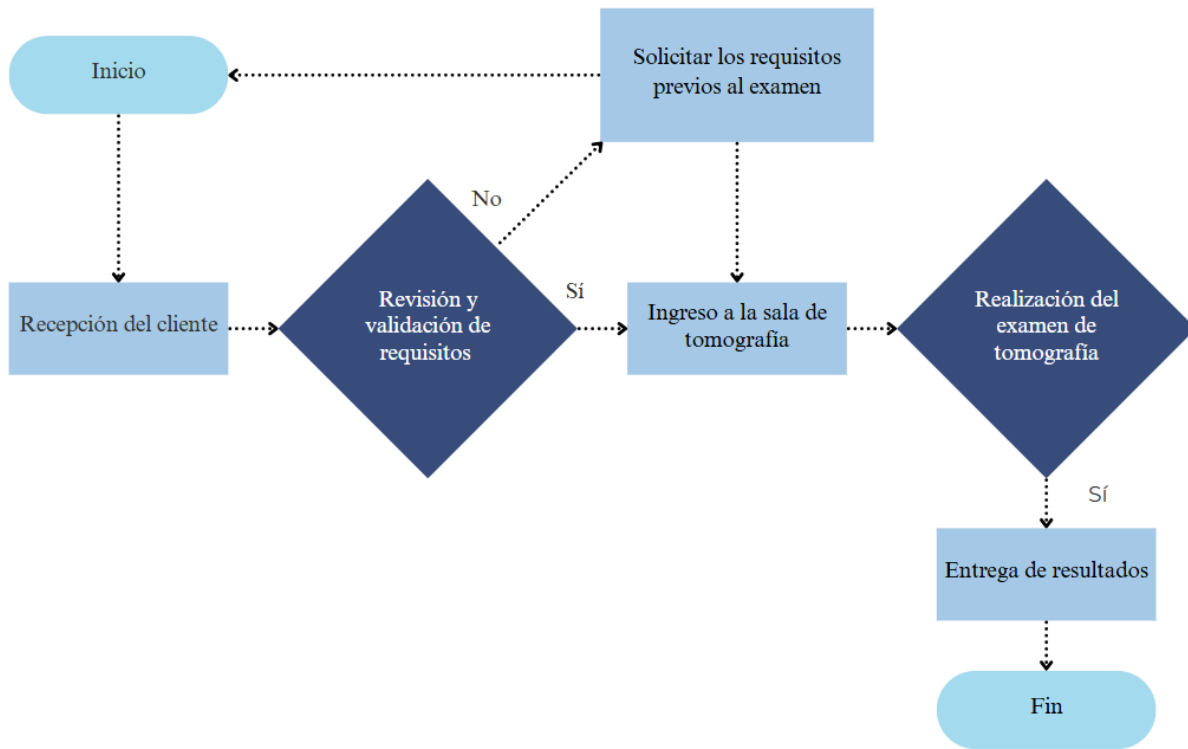


Figura 13. Flujo del proceso del servicio de tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.5.4 FLUJO DE TIEMPO DE ATENCIÓN

La imagen posterior ilustra el flujo de atención en el servicio de tomografía, destacando los cinco pasos principales para garantizar una experiencia eficiente y organizada. Cada etapa está claramente definida con un tiempo estimado, comenzando con la recepción del paciente (Paso 1, 5 minutos), seguida por la revisión y validación de requisitos (Paso 2, 5 minutos).

Posteriormente, se realiza el pago del servicio (Paso 3, 5 minutos) antes de proceder a la realización del examen (Paso 4, 30 minutos). Finalmente, en el Paso 5 (5 minutos), se lleva a cabo la entrega de resultados y se brinda seguimiento al paciente, asegurando su satisfacción y comprensión de los hallazgos obtenidos. El tiempo estimado requerido para llevar a cabo el servicio es de 60 minutos.

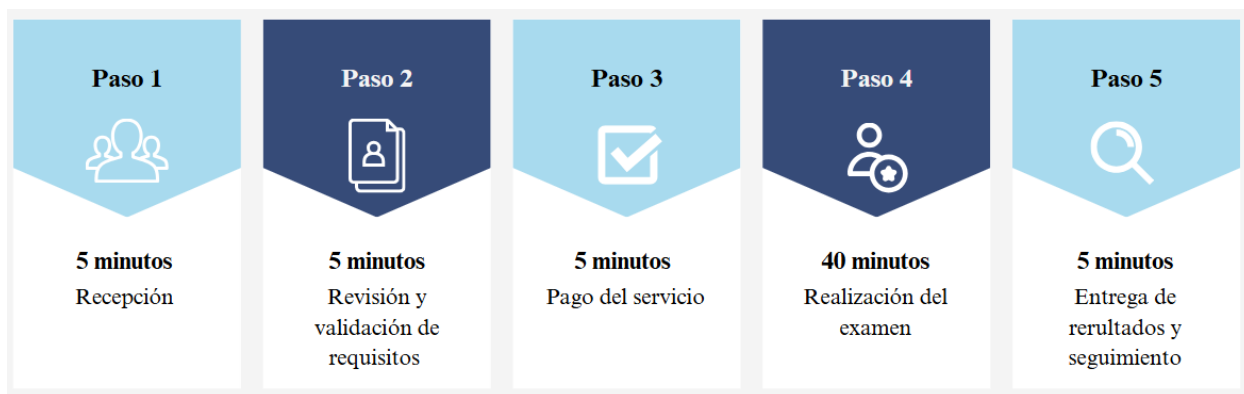


Figura 14. Flujo de tiempo

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.5.5 DISEÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

Los espacios físicos requeridos para el establecimiento y funcionamiento del servicio de tomografía son los siguientes:

- ✓ **Área de monitoreo:** Este espacio está diseñado para realizar un monitoreo integral de los exámenes llevados a cabo en la sala de tomografía.
- ✓ **Sala de control:** en esta sala se ubica el técnico en radiología y médico radiólogo responsable de generar las diferentes vistas y tomas panorámicas solicitada.
- ✓ **Sala de tomografía:** en esta sala es donde se halla instalado el tomógrafo.
- ✓ **Área de vestuario:** se trata de espacio seguro y reservado para que los pacientes se quiten cualquier prenda, accesorio metálico o joyería que pueda interferir con la calidad de las imágenes.



Sala de control



Sala de tomografía



Área de monitoreo



Área de vestuario

Ilustración 9. Instalaciones para la implementación del servicio de tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.5.5.1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA INFRAESTRUCTURA

Cada las instalaciones deben cumplir con los parámetros de seguridad determinados por las regulaciones vigentes, además de lo que se establece en las normas de calidad para la adecuada gestión del servicio. En la siguiente tabla se detalla los requisitos para las instalaciones y las conexiones necesarias:

Tabla 40. Requisitos de la infraestructura

Conexiones	
Espacio físico	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El espacio destinado para la instalación del tomógrafo, asegurando suficiente área para el equipo, circulación y manipulación segura es de 30 m². ✓ Recubrimiento de materiales fáciles de limpiar, resistentes a la humedad y al desgaste. ✓ Paredes, techo y piso con recubrimiento de plomo o equivalente, conforme a las normativas locales de radioprotección. ✓ Puertas con blindaje plomado y señalización de advertencia de radiación.
Instalaciones eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Potencia de líneas: 3/N/Pt 50/60 Hz +- 2 Hz ✓ Voltaje de línea 330 V +- 10% por fluctuaciones ✓ Ciclo de impedancia con fusibles de 125A 120 OM ✓ Impedancia de línea ≤ 86.5 OM ✓ Valor de conexión 86,5 KVA ✓ Potencia del SOMATON 100 KW sistema de refrigeración ✓ Diferencia de Potencia <5 V / AC entre PE/N
Instalaciones hidrosanitarias	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tubería de alimentación de 1/2" ✓ Refrigerante R – 410^a ✓ Función: refrigeración para la garantía. ✓ Potencia de refrigeración: 14 – 17 KW ✓ Dimensiones de bomba: 1.33 alto X 1.20 ancho X 0.78 fondo ✓ 6 válvulas y 3 manómetros ✓ Se requiere una bomba adicional, para que genere la presión adecuada para el enfriamiento.
Instalación de aire acondicionado y anclaje al suelo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 aires acondicionados tipo paquete existentes de 2 Ton + 2 Ton ✓ Base de concreto de 25 cm con concreto de 4500 PSI vibrado ✓ Temperatura de sala 14°C - 17 °C ✓ Humedad relativa: 20 a 90 % ✓ Gradiente de temperatura 6 K/h ✓ La máquina da un aproximado de 700 HZ de vibración este diseño soporta 1200HZ ✓ Carga portante de estructura que soporta: 2,389 Kg +- 600 Kg
Instalaciones auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Centro de carga de 800 AMP ✓ Regulador de potencias ✓ Conexión puerto Land 300 MB con bable de 6 líneas MTP.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.5.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE TOMOGRAFÍA

Para la realización de los estudios se plantea la adquisición e instalación de un tomógrafo de 64 cortes de acuerdo con la disposición del presupuesto y el tamaño medio del laboratorio. Este es un tomógrafo que además de su calidad en la imagen de los estudios, prioriza la seguridad del personal y del paciente al minimizar la dosis de radiación. Asimismo, tiene un amplio campo de aplicaciones médicas (cardiología, oncología, neurología, traumatología y angiografía. Entre sus características principales se encuentra el generar 64 cortes por rotación para obtener imágenes de alta calidad, el tiempo de escaneo es rápido y es funcional para visualizar estructuras complejas del cuerpo como vasos sanguíneos, órganos y tejidos. En la tabla posterior se describe con más detalle otras especificaciones del tomógrafo requerido:

Tabla 41. Especificaciones del tomógrafo MBH-64

Características	Descripción
Generales	<ul style="list-style-type: none"> • Imagen de alta calidad. • Plataforma de TC todo en uno de fácil acceso. • Aplicación de rango completo: ✓ Imágenes 3D • Flujo de trabajo rápido: ✓ Posicionamiento inteligente. • Plataforma de accionamiento rápido por motor: ✓ La mesa se mueve directamente a la posición de destino.
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de escaneo 360o: 2.0s • Campo de visión: 50cm • Rango de inclinación: $\pm 30^\circ$ • Mesa del paciente: ✓ Máxima carga 250kg ✓ Movimiento horizontal ✓ Máximo rango de recorrido: 1950mm ✓ Rango de escaneo: 50mm – 1860mm ✓ Velocidad de desplazamiento: 1-200mm/s ✓ Movimiento vertical ✓ Rango de recorrido: 425mm – 990mm • Tubos de Rayos X: • Capacidad calorífica del ánodo: 8UMH • Velocidad de enfriamiento: 931 KHU/min • Tamaño de punto focal: ✓ Grande: 1,mm x 1,2mm ✓ Pequeño: 0,6mm x 1,2mm • Generador: ✓ Potencial nominal: 80kW ✓ Potencial equivalente: 216kW (con iDream) ✓ Ajuste kV: 80, 100, 120, 140kV ✓ Rango de mA: 10-667mA • Detectores: ✓ No. de filas: 23 filas ✓ Máximo número de cortes/rotación: 64

Características	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ No. de canales de detector por fila: 864 ✓ Ancho del detector: 20mm ✓ Mínimo grosor de corete: 0,625mm ✓ Máxima tasa de muestreo de datos: 4800 vistas/360o
Informáticas	<ul style="list-style-type: none"> • RAM: DDR4 ECC 32GB • Disco duro: 7 TB (Disco del sistema 0,3 TB + disco de imagen 1,7 TB + disco de datos sin procesar de 5 TB) • Monitor: <ul style="list-style-type: none"> ✓ LCD de 24 pulgadas ✓ Resolución: 1920 x 1200 ✓ Brillo: 600cd/m2 ✓ Contraste: 1000:1 • Almacenamiento de imágenes: <ul style="list-style-type: none"> ✓ >3.200.00 imágenes (512×512) • Almacenamiento externo: <ul style="list-style-type: none"> ✓ DVD/CD-RW, USB • Interfaz de impresión: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estándar DICOM 3.0
Aplicación clínica	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de rutina. • Aplicaciones de neurología. • Análisis de accidente cerebrovascular. • Aplicaciones pulmonares. • Aplicaciones hepáticas. • Aplicaciones oncológicas. • Aplicaciones cardíacas.

Fuente: (Tomógrafo de 64 cortes MBH-64 PLUS - Meison Medical, s. f.)



Ilustración 10. Tomógrafo MBH-64 cortes.

Fuente: (Tomógrafo de 64 cortes MBH-64 PLUS - Meison Medical, s. f.)

6.4.3.5.3 PROCESO DE ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DEL TOMÓGRAFO

La tabla 42 resume el desglose de los procesos involucrados en la adquisición e instalación del tomógrafo.

Tabla 42. Proceso de adquisición e instalación del tomógrafo

Fase	Actividad	Descripción
Adquisición del tomógrafo	Investigación y selección del proveedor.	Evaluación de opciones en el mercado, considerando calidad, precio y soporte técnico.
	Cotización y negociación	Solicitud de cotizaciones, comparación de costos y negociación de condiciones.
	Firma del contrato	Formalización de la compra, asegurando cumplimiento de garantías y tiempos de entrega.
	Selección del transporte	Elección de una empresa especializada en transporte de equipo médico.
	Planificación logística	Coordinación de ruta, tiempos y medidas de seguridad en el traslado.
	Seguimiento y control del envío	Monitoreo del estado del equipo hasta su llegada.
Preparación de infraestructura	Adecuación del espacio	Acondicionamiento del área para la instalación del tomógrafo, cumpliendo con requerimientos técnicos.
	Instalación del banco de baterías UPS	Implementación del sistema de respaldo eléctrico para garantizar estabilidad del suministro. (Ver ficha técnica en anexos)
Instalación del tomógrafo	Contratación del servicio de instalación	Acuerdo con técnicos especializados para la instalación del equipo.
	Establecimiento del cronograma	Definición de fechas y tareas específicas del proceso de instalación.
	Desembalaje del equipo	Retiro seguro del empaque y verificación de componentes.
	Instalación física	Colocación del tomógrafo en su ubicación definitiva
	Conexión al sistema de tecnología	Integración con la red eléctrica, de datos y comunicación.
	Pruebas y ajustes	Verificación del funcionamiento del equipo, calibración y ajustes necesarios.
	Capacitación del personal	Formación del personal médico y técnico en el uso adecuado del equipo.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Para garantizar la protección del equipo de tomografía durante su funcionamiento, además de prever la compra de un banco de baterías como respaldo, el laboratorio dispone de una planta eléctrica de alta eficiencia. Este sistema ha sido diseñado para asegurar el suministro continuo de energía en caso de fallas en la red principal. Con una capacidad nominal de 300 kilovatios (kW), la planta eléctrica puede abastecer la demanda energética esencial del centro médico, incluyendo equipos de diagnóstico avanzado, sistemas de iluminación, climatización y otros dispositivos críticos. El sistema está compuesto por un motor diésel, un alternador sincrónico de alta precisión y un sistema de control automatizado basado en tecnología de microprocesadores, el cual supervisa y regula en tiempo real el flujo de energía, garantizando estabilidad y rendimiento óptimos.

6.4.3.6 PLANIFICACIÓN DE RECURSOS DEL PLAN DE NEGOCIO

Para el funcionamiento del servicio de tomografía, es indispensable contar con recursos como insumos, equipo e infraestructura, además de la contratación de personal especializado. Por ello, en esta sección, se detallan los recursos necesarios para garantizar la correcta implementación del servicio.

Tabla 43. Insumos

Descripción del recurso	Cantidad	Costo Unitario	Frecuencia
Tinta para impresora	1	L 2,500.00	Trimestral
Bolígrafos	2	L 59.00	Trimestral
Lápices	2	L 51.90	Trimestral
Engrapadora	2	L 179.00	Trimestral
Grapas	2	L 44.90	Trimestral
Papel bond tamaño carta	6	L 119.00	Trimestral
Carpeta tamaño carta	2	L 224.00	Trimestral
Mascarillas quirúrgicas N95	5	L 556.31	Mensual
Chalecos plomados	2	L 2,727.94	Semestral
Guantes desechables	2	L 327.46	Mensual
Gafas de seguridad	2	L 2,655.11	Trimestral
Señalizadores	3	L 1,016.00	Trimestral
Toallas desinfectantes	2	L 599.95	Mensual
Jabón líquido	2	L 167.95	Mensual
Limpiador desinfectante	2	L 399.95	Mensual
Papel toalla	4	L 277.95	Mensual
Basurero con tapa	1	L 2,199.95	Anual
Bolsas para basura	2	L 629.95	Mensual
Jeringas desechables	100	L 2.06	Trimestral
Algodón	4	L 51.83	Trimestral
Alcohol Clínico	2	L 193.38	Trimestral
Catéteres intravenosos 18G	100	L 15.30	Trimestral
Película radiográfica 10x12	23	L 4,000.00	Trimestral
Película radiográfica 14x17	23	L 7,000.00	Trimestral

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 44. Equipo

Descripción del recurso	Cantidad	Costo Unitario
Oxímetro de pulso	1	L 1,231.99
Monitor de signos vitales	1	L 10,089.43
Tomógrafo	1	L 12,134,400.00
Silla de ruedas	1	L 4,899.95
Computadora	2	L 21,199.00
Impresora	1	L 30,000.00
UPS	5	L. 227,700.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 45. Mobiliario

Descripción del recurso	Cantidad	Costo Unitario
Sillas ejecutivas	2	L 3,199.00
Escritorios	2	L 4,700.00
Mesa móvil	1	L 3,699.95
Estante o archivero	3	L 2,599.95
Carro móvil	1	L 699.95

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 46. Servicios públicos

Descripción del recurso	Cantidad	Costo Unitario
Agua	12	L 1,500.00
Energía Eléctrica	12	L 9,500.00
Internet	12	L 1,500.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 47. Costos complementarios

Descripción del recurso	Cantidad	Costo Unitario
Planos	1	L 40,000.00
Construcción	1	L 1,790,000.00
Transporte	1	L 126,400.00
Legales (permisos)	1	L 65,000.00
Impuestos y aranceles	1	L 3,115,760.00
Instalación de equipo	1	L 150,000.00
Pruebas de funcionamiento (seguridad y calidad)	1	L 80,000.00
Inauguración	1	L 30,000.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 48. Gastos por funcionamiento

Descripción del recurso	Cantidad	Costo Unitario
Seguro	1	L 95,000.00
Mantenimiento	12	L 15,000.00
Publicidad	12	L 5,000.00
Capacitación	1	L 30,500.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

El proceso de adquisición se realizará con base en lo especificado en la matriz de adquisiciones. [\(Ver gestión de adquisiciones\).](#)

6.4.3.7 CONTROL DE CALIDAD DE LA TOMOGRAFÍA

En la matriz que se da a conocer en este apartado detalla las actividades principales para garantizar la calidad y seguridad en los procedimientos de tomografía computarizada. Cada actividad está organizada según su frecuencia, los responsables de su ejecución, una breve descripción del procedimiento, y el indicador de éxito que permite evaluar su efectividad. Estas tareas incluyen la realización de pruebas de calidad de imagen, evaluación de la dosis de radiación, optimización de los protocolos de adquisición de imágenes y verificación de estándares de calidad, todas enfocadas en asegurar resultados diagnósticos confiables y proteger a los pacientes.

Tabla 49. Matriz de control de la calidad

Actividad	Frecuencia	Responsable	Descripción	Indicador de éxito
Pruebas para garantizar la calidad óptima de la imagen.	Mensual	Técnico en radiología.	Realizar pruebas de calidad de imagen utilizando fantasmas y analizar resultados para identificar posibles anomalías en las imágenes radiológicas.	Imágenes radiológicas libres de fallas.
Evaluación de la dosis de radiación.	Trimestral	Ingeniero biomédico	Medir y analizar las dosis de radiación emitidas durante los estudios para asegurar que estén dentro de los límites aceptables establecidos.	Registro de dosis dentro de los límites establecidos.
Optimización de los protocolos de imagen.	Trimestral	Técnico en radiología.	Revisar y ajustar los protocolos de adquisición de imágenes para mejorar la calidad, reducir la dosis de radiación y optimizar los tiempos de estudio.	Protocolos actualizados y validados.
Verificación de la calidad de la imagen.	Mensual	Técnico en radiología	Inspeccionar imágenes de pacientes y pruebas de control para garantizar que cumplen con los estándares diagnósticos establecidos.	Informe de conformidad con estándares de calidad.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Según la norma ISO 9001:2015, el informe de conformidad con los estándares de gestión de la calidad debe incluir la documentación que verifique las actividades realizadas, presentándose en forma de registro. A continuación, se presenta una propuesta de registro:

REGISTRO DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD					
Equipo: Tomógrafo de 64 cortes.					
Ubicación: Laboratorio Clínico de Oriente, Danlí, Honduras.					
Periodo de registro: inicio _____ Fin _____					
Fecha	Actividad	Descripción	Resultado	Acciones Correctivas	Responsable

Ilustración 11. Formato de registro de control y aseguramiento de la calidad

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8 PLAN DE MANTENIMIENTO

Según el ingeniero Hugo Marek (2019), en su artículo titulado "El mantenimiento de los equipos de tomografía", se destacan algunas de las principales tareas esenciales a considerar para el adecuado mantenimiento de estos equipos. Entre ellas:

- Limpieza y verificación de desgaste de carbones en anillos rozantes.
- Limpieza y verificación del sistema de refrigeración del Tubo de Rayos X.
- Mantenimiento del box de reconstrucción.
- Calibración de Kv y mA en el Tubo de Rayos X.

La siguiente matriz detalla las acciones preventivas y correctivas requeridas para asegurar el rendimiento óptimo y la prolongación de la vida útil del equipo de tomografía de 64 cortes.

Tabla 50. Matriz de mantenimiento

Actividad	Frecuencia	Responsable	Descripción	Indicador de éxito
Inspección visual del equipo.	Diaria	Técnico en radiología	Verificar el estado físico del equipo, conectores, cables y panel de control para detectar daños o irregularidades.	Ausencia de daños o irregularidades visibles.
Verificación del sistema de enfriamiento.	Semanal	Técnico en radiología	Revisar y limpiar los sistemas de enfriamiento, incluyendo ventiladores y radiadores, asegurando su correcto funcionamiento.	Temperatura operativa dentro del rango normal.
Calibración de la consola, Kv y mA en el Tubo de Rayos X.	Mensual	Ingeniero biomédico	Ajustar los parámetros de operación y realizar pruebas de calibración para garantizar resultados precisos en las imágenes.	Imágenes con calidad óptima y consistencia.
Limpieza de componentes internos.	Mensual	Técnico en radiología	Realizar limpieza de los componentes internos, incluyendo el detector y la fuente de rayos X, para evitar acumulación de polvo.	Componentes internos libres de polvo y suciedad.
Revisión de software.	Trimestral	Ingeniero biomédico	Comprobar actualizaciones de software y realizar configuraciones necesarias para mejorar el rendimiento y la seguridad del equipo.	Software actualizado y funcionando sin errores.
Reemplazo de partes críticas.	Anual	Proveedor del equipo	Cambiar partes críticas como tubos de rayos X, detectores u otros componentes según las recomendaciones del fabricante y el desgaste observado.	Componentes reemplazados sin afectar operación.
Prueba de calidad de imagen.	Semestral	Técnico en radiología	Realizar pruebas de calidad de imagen para asegurar que el equipo cumple con los estándares de diagnóstico establecidos.	Certificación de calidad en imágenes.
Mantenimiento preventivo integral.	Anual	Proveedor del equipo	Llevar a cabo un mantenimiento integral que incluya inspección detallada, ajustes, limpieza profunda y sustitución de piezas según las necesidades.	Informe de mantenimiento satisfactorio.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.9 EVALUACIÓN DEL RIESGO DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA

Para el análisis cualitativo y cuantitativo de los riesgos asociados al proceso del servicio de tomografía, se han considerado los aspectos detallados en las Tablas 51 y 52. Además, se ha establecido una reserva de contingencia equivalente al 5% del presupuesto, destinada a cubrir

riesgos previamente identificados que podrían impactar el negocio. Es importante destacar que estos riesgos no necesariamente se materializarán si se implementan de manera efectiva las acciones preventivas contempladas en el plan de mantenimiento.

Tabla 51. Evaluación de riesgos

Aspecto	Valor Numérico		
	1	2	3
Probabilidad	Baja	Media	Alta
Impacto	Bajo	Medio	Alto
El nivel de riesgo se calcula multiplicando la probabilidad por el impacto.		Respuesta	
Nivel de riesgo	Bajo	Medio	Alto
Bajo: 1 a 3: riesgo aceptable Medio: 4 a 6: requiere atención. Alto: 7 a 9: acción de respuesta inmediata.			
El nivel de riesgo se calcula multiplicando la probabilidad por el impacto.			

Fuente: (elaboración propia, 2024).

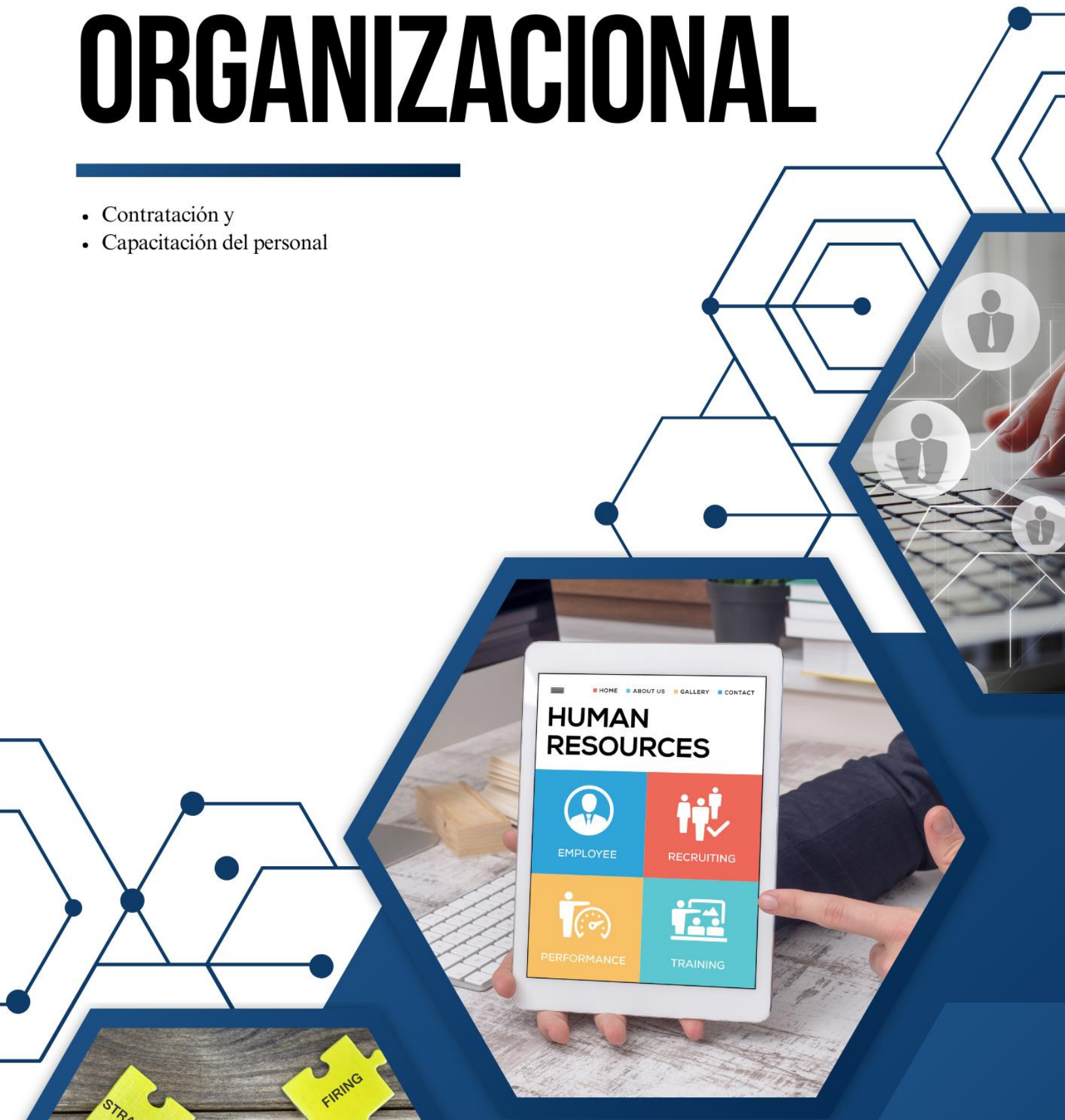
Tabla 52. Matriz de riesgos

Riesgo	Probabilidad	Impacto	Nivel de riesgo	Acción requerida	Valor monetario del riesgo
Falla en el equipo de tomografía.	Media	Alto	Medio	Realizar mantenimiento preventivo periódico.	L 80,000.00
Errores en la calibración del equipo.	Baja	Alto	Bajo	Revisión diaria de calibración.	L 15,000.00
Reacción adversa al medio de contraste.	Baja	Alto	Bajo	Realizar evaluación previa y tener medicamentos de emergencia disponibles.	L 5,000.00
Error en la posición del paciente.	Media	Medio	Medio	Capacitar al personal técnico.	L 10,000.00
Ansiedad o incomodidad del paciente.	Alta	Medio	Medio	Mejorar comunicación y ambientación.	L 5,000.00
Fallo en la transferencia de imágenes.	Media	Alto	Medio	Usar sistemas de almacenamiento confiables y respaldos frecuentes.	L 15,000.00
Retraso en la entrega de resultados.	Media	Medio	Medio	Optimizar flujo de trabajo y priorizar según urgencia.	L 1,000.00
Exposición innecesaria a radiación.	Baja	Alto	Bajo	Establecer protocolos claros y monitorear dosis de radiación.	L 15,000.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

PLAN ORGANIZACIONAL

- Contratación y
- Capacitación del personal



6.4.3.6 PLAN ORGANIZACIONAL

El plan organizacional para la puesta en marcha del servicio de tomografía tiene como objetivo establecer una estructura eficiente, asignando roles claros y promoviendo la colaboración del equipo. Se prioriza la selección de personal capacitado, estrategias de desarrollo, y capacitación en seguridad y atención al cliente. Además, se describe la forma de control del recurso humano.

6.4.3.6.1 OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Establecer una estructura organizacional eficiente y funcional para la implementación y operación del servicio de tomografía, garantizando la asignación adecuada de roles y responsabilidades, la optimización de recursos humanos y técnicos, y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad requeridos.

6.4.3.6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Asignar funciones claras a cada miembro del equipo, asegurando una coordinación efectiva y el cumplimiento de los objetivos operativos del servicio.
- ✓ Implementar estrategias de desarrollo organizacional que fomenten el trabajo en equipo, la motivación, y el bienestar del personal, asegurando un entorno laboral productivo y saludable.

6.4.3.6.3 ESTRUCTURA DE RECURSOS HUMANOS

La imagen subsecuente presenta la jerarquía organizacional del personal en el contexto de implementación del servicio de tomografía. Como líder de la organización se encuentra el gerente general, quien coordina las acciones estratégicas de la institución con el apoyo del asistente de gerencia y el Gerente Administrativo. Por debajo de esta dirección se sitúa el director operativo, encargado de supervisar las operaciones y los equipos de trabajo. Entre las partes operativas, se destacan el técnico en radiología, el microbiólogo, el médico radiólogo, y las enfermeras, que desempeñan funciones técnicas. Además, se cuenta con personal administrativo y de apoyo, como recepcionistas, mercadólogos y auxiliares de limpieza, quienes aseguran el correcto funcionamiento y la atención al cliente. La estructura de recursos humanos muestra al equipo completo de trabajo, incluyendo tanto el personal actual del laboratorio como el nuevo personal especializado necesario para la operación del servicio de tomografía.

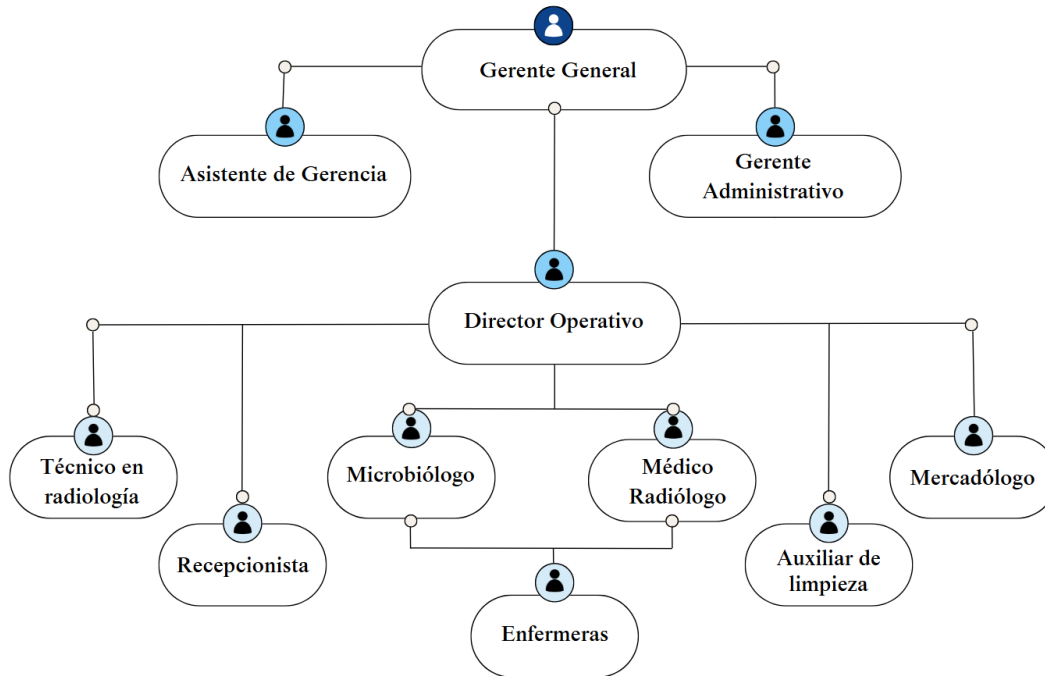


Figura 15. Estructura organizacional.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.6.4 PROCESO DE CONTRATACIÓN DEL PERSONAL

Para la operación del tomógrafo, es esencial incorporar personal especializado en la realización de estos estudios. El proceso de adquisición de talento iniciará con la difusión de las oportunidades laborales a través de diversos canales, incluyendo RDS Empleos y LinkedIn, plataformas para atraer a profesionales calificados. Se implementará una selección asegurando que los candidatos cuenten con las competencias técnicas, la experiencia y las habilidades necesarias para desempeñar sus funciones de manera eficiente y en cumplimiento de los estándares establecidos. Posteriormente, se realizarán entrevistas con los postulantes preseleccionados. Este proceso se llevará a cabo en un plazo de 25 días, considerando las siguientes especificaciones para los perfiles requeridos:

Tabla 53. Perfil del médico radiólogo

Médico radiólogo	Formación profesional: médico general con subespecialidad en radiología, egresado de la universidad.
	Años de experiencia: 2 años.
	Edad: 35 – 45 años.
	Cantidad: 1.
	Salario mensual: L. 35,000.00.
	Reporta a: Gerente General
	Funciones básicas:
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interpretar y analizar las imágenes obtenidas en los estudios de tomografía. ✓ Emitir informes detallados sobre los hallazgos y diagnósticos, apoyando al médico tratante en la toma de decisiones clínicas. ✓ Supervisar la calidad de las imágenes obtenidas para garantizar diagnósticos precisos. ✓ Consultar directamente con otros especialistas sobre casos complejos. ✓ Participar en la formación del personal técnico y médico en temas - relacionados con el uso del equipo y la interpretación de imágenes.
	Responsabilidad:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Garantizar la precisión y calidad del diagnóstico basado en las imágenes tomográficas. ✓ Asegurarse de que los procedimientos cumplan con las normativas legales y éticas ✓ Mantener comunicación efectiva con pacientes, explicándoles los resultados y procedimientos de forma clara. ✓ Vigilar el uso adecuado del equipo de tomografía y su calibración en colaboración con el técnico. ✓ Proteger la privacidad y confidencialidad de los datos e imágenes del paciente. 	
Cualidades:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Precisión y atención al detalle. ✓ Habilidades analíticas. ✓ Comunicación efectiva. ✓ Ética profesional. ✓ Actualización constante. 	

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 54. Perfil del técnico en radiología

Técnico en radiología	Formación profesional: Técnico en radiología con cursos o certificaciones adicionales en seguridad radiológica y calidad de diagnóstico por imagen.
	Años de experiencia: 5 año.
	Edad: 33 – 40 años.
	Cantidad: 1.
	Salario mensual: L. 25,000.00.
	Reporta a: Médico Radiólogo.
	Funciones básicas:
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Operar y mantener el equipo de tomografía, garantizando su correcto funcionamiento. ✓ Preparar al paciente para el procedimiento, explicando los pasos y asegurando su comodidad. ✓ Posicionar al paciente correctamente en la mesa de tomografía para obtener imágenes de calidad. ✓ Configurar los parámetros del equipo según las indicaciones del médico radiólogo. ✓ Supervisar al paciente durante el procedimiento para garantizar su seguridad.
	Responsabilidad:
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Cumplir con los protocolos de seguridad radiológica para proteger al paciente y al personal. ✓ Realizar el mantenimiento básico del equipo y reportar cualquier fallo o irregularidad. ✓ Documentar los procedimientos realizados y garantizar el almacenamiento adecuado de las imágenes. ✓ Garantiza que se cumplan los tiempos programados para cada estudio, optimizando el flujo de trabajo. ✓ Apoyar al médico radiólogo con información técnica sobre las imágenes obtenidas. 	
Cualidades:	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocimientos técnicos. ✓ Habilidades interpersonales. ✓ Organización. ✓ Responsabilidad. 	

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La siguiente tabla presenta una herramienta de toma de decisiones multicriterio utilizada para evaluar la selección del personal. Se ha considerado tres criterios fundamentales: disponibilidad, costo y referencia, cada uno con un peso específico en la evaluación (50%, 30% y 20%). Los candidatos serán calificados en una escala del 1 al 3, donde 1 representa una evaluación deficiente, 2 es regular y 3 es buena.

Tabla 55. Herramienta de toma de decisiones multicriterio

Criterio	Peso	Médico radiólogo 1	Médico radiólogo 2
Disponibilidad	50%		
Costo	30%		
Referencia	20%		
Calificación			

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Una vez conformado el equipo de trabajo para el servicio de tomografía, se implementarán estrategias clave para su gestión y desarrollo, con el objetivo de optimizar su desempeño y garantizar un servicio de calidad. Entre los aspectos fundamentales a considerar se incluyen:

- Retroalimentación y reconocimiento: se establecerán mecanismos de evaluación y comunicación que permitan brindar retroalimentación constante, destacando logros individuales y colectivos para fortalecer la motivación del equipo.
- Desarrollo personal y profesional: se fomentará la capacitación continua y el crecimiento profesional, brindando oportunidades de formación y actualización en el área de tomografía.
- Promoción de un ambiente de cooperación: se impulsará una cultura de trabajo en equipo basada en la colaboración, el respeto mutuo y la comunicación efectiva entre los miembros.
- Gestión y resolución de conflictos: se implementarán estrategias para identificar, abordar y solucionar posibles conflictos de manera oportuna, garantizando un ambiente laboral armonioso y productivo.

6.4.3.6.5 MATRIZ RAM (ROLES Y RESPONSABILIDADES)

Tras identificar los recursos esenciales necesarios para la operación del servicio de tomografía, la Matriz RAM detalla los responsables de coordinar y ejecutar las actividades relacionadas con este servicio. Los roles asignados se representan mediante las siguientes letras:

R: Responsable – Persona encargada de liderar y garantizar la correcta realización de la actividad.

A: Apoyo – Persona o área que colabora en el desarrollo de la actividad.

Tabla 56. Matriz RAM

Nº	Actividad	Gerente General	Gerente Administrativo	Director Operativo	Médico Radiólogo	Técnico en radiología	Recepcionista	Enfermera	Mercadólogo	Auxiliar de limpieza
1	Supervisa la operación general del servicio.	R		A						
2	Acompaña la gestión del servicio.			R						
3	Gestión financiera del servicio.	A	R							
4	Coordina mantenimiento de equipo.		A	R						
5	Interpreta estudios de tomografía.				R					
6	Opera el equipo de tomografía.					R				
7	Agenda las citas y orienta a los clientes.						R			
8	Prepara a los pacientes para los estudios							R		
9	Diseña estrategias de promoción y promueve el servicio.								R	
10	Realizar limpieza y desinfección de las instalaciones.									R
11	Asegurar el cumplimiento de normativas.	R		A						

Fuente: (elaboración propia, 2024)

6.4.3.6.6 PROPUESTA DE CAPACITACIÓN PARA EL EQUIPO DE TRABAJO

A continuación, se presenta una propuesta de capacitación diseñada para el equipo de trabajo en el laboratorio. En esta se abordan temas relacionados con la seguridad, el manejo de equipos y protocolos, el uso de equipos de protección personal (EPP), el manejo adecuado de residuos radiológicos y la preparación ante emergencias radiológicas. Cada tema incluye su propósito, los responsables de impartir la capacitación y los indicadores de éxito para evaluar los resultados. La propuesta de formación busca garantizar un espacio seguro y eficiente con la incorporación del nuevo servicio.

Tabla 57. Propuesta de capacitación

Tema	Propósito	Responsable	Indicador de éxito
Principios de radiología y seguridad	Enseñar los principios fundamentales de radiología, radiación y protección.	Técnico en radiología	Evaluación de comprensión.
Protocolo de seguridad en el uso de equipos	Capacitar en el uso adecuado de los equipos de radiología para minimizar riesgos.	Técnico en radiología Ingeniero biomédico.	Prácticas realizadas correctamente.
Uso de equipo de protección personal (EPP)	Garantizar que los participantes conozcan y utilicen correctamente el EPP para protegerse de la radiación.	Técnico en radiología	Participantes utilizando el equipo de protección personal correctamente en situaciones simuladas.
Manejo de residuos radiológicos	Capacitar en el manejo adecuado de los residuos.	Técnico en radiología	Simulaciones realizadas de forma adecuada.
Manejo de emergencias radiológicas	Preparar a los participantes para enfrentar emergencias en situaciones de exposición accidental.	Técnico en radiología	Participantes respondiendo correctamente a simulacros de emergencia
Competencias socioemocionales	Promover habilidades como la empatía, escucha activa, trabajo en equipo y comunicación efectiva.	Director operativo	Evaluaciones prácticas que reflejen la interacción interpersonal y el trabajo colaborativo.
Atención al cliente	Capacitar en técnicas para ofrecer una atención amable, profesional y orientada a las necesidades del paciente.	Director operativo	Simulaciones de atención con retroalimentación positiva.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.6.7 CONTROL DEL RECURSO HUMANO

En esta sección se describen los procedimientos diseñados para el monitoreo y la gestión efectiva de los recursos humanos, con el objetivo de garantizar un ambiente laboral armónico, productivo y enfocado en el desarrollo personal y profesional del equipo.

- **Gestión de conflictos:** el director operativo será el encargado de mediar y gestionar los conflictos que puedan surgir entre los miembros del equipo. Estas situaciones se abordarán de manera temprana, en un entorno seguro y confidencial que facilite la comunicación entre las partes involucradas. Para este propósito, se implementará una bitácora de gestión de conflictos, que permitirá registrar cada incidente, documentar su estado y planificar acciones preventivas o resolutorias. La bitácora incluirá información como la descripción del conflicto, las fechas relevantes, las personas involucradas, el estado actual y las resoluciones aplicadas.

Tabla 58. Ejemplo de bitácora de gestión de conflictos.

No	Conflicto	Fecha de ocurrencia	Involucrados	Fecha de resolución propuesta	Estado	Fecha de resolución	Resolución aplicada

Fuente: (elaboración propia, 2024).

- **Coaching:** el director operativo organizará sesiones de coaching grupal con el objetivo de identificar áreas de mejora y fomentar la reflexión y el aprendizaje colaborativo. Estas sesiones estarán enfocadas en fortalecer habilidades técnicas y socioemocionales, promoviendo un ambiente de crecimiento continuo dentro del equipo.
- **Competencias socioemocionales:** El director del proyecto será el responsable de fomentar y garantizar el desarrollo de competencias socioemocionales clave entre los empleados. Estas incluyen la escucha activa, el trabajo en equipo, la empatía, la toma de decisiones responsables y una comunicación efectiva. Estas habilidades no sólo mejorarán las relaciones interpersonales dentro del equipo, sino que también contribuirán al logro de los objetivos del proyecto y al bienestar general en el entorno laboral.

Laboratorio Clínico de Oriente

PLAN JURÍDICO

- Requisitos legales
- Formalización de póliza de seguro



6.4.3.7 PLAN JURÍDICO

6.4.3.7.1 OBJETIVO GENERAL:

- ✓ Asegurar el cumplimiento de las normativas legales y regulatorias vigentes para la implementación del servicio de tomografía en el laboratorio clínico, garantizando una operación segura, eficiente y acorde con los estándares de calidad, seguridad y sostenibilidad requeridos por las autoridades competentes.

6.4.3.7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Identificar los requisitos legales establecidos en la Constitución, el Código de Salud, y demás normativas aplicables al funcionamiento de servicios de tomografía.
- ✓ Establecer contrato de póliza de seguro para la protección el equipo médico frente a cualquier tipo de riesgo.

El marco normativo aplicable al servicio de tomografía y laboratorios clínicos en Honduras abarca diversas leyes y reglamentos diseñados para garantizar la calidad, seguridad, y cumplimiento legal en sus operaciones. La Constitución de la República garantiza el derecho a la salud y establece la responsabilidad estatal en la protección y coordinación del sistema de salud, priorizando a los grupos vulnerables. Por su parte, el Código de Salud regula la creación, operación y supervisión de establecimientos médicos, requiriendo la aprobación de la Secretaría de Salud para garantizar estándares adecuados.

El Reglamento para el Control Sanitario de Productos, Servicios y Establecimientos de Interés Sanitario exige la adopción de Buenas Prácticas de Manufactura y Licencias Sanitarias para establecimientos relacionados con productos farmacéuticos. En cuanto a los aspectos tributarios, el Código Tributario clasifica los tributos y establece la obligación de los contribuyentes de financiar necesidades públicas.

En términos ambientales, la Ley General del Ambiente exige evaluaciones de impacto ambiental para proyectos que puedan afectar el entorno, mientras que el Reglamento de Autorizaciones para Instalaciones Radiactivas y Equipos Generadores de Radiaciones Ionizantes regula los requisitos técnicos y operativos para equipos emisores de radiación, incluyendo manuales de procedimientos, certificaciones técnicas y personal autorizado.

El laboratorio se encuentra debidamente constituido y opera conforme a los requisitos legales y normativos, contando con el registro legal de la empresa, así como los permisos de operación y ambientales necesarios. En la siguiente matriz se identifican y evalúan los aspectos legales que son requeridos para la implementación del servicio de tomografía y que se tienen que solicitar ante el organismo regulador establecido.

Tabla 59. Requisitos legales

Aspecto legal	Normativa aplicable	Requisito específico	Estrategia de cumplimiento	Ente regulador
Licencia para la gestión de los desechos radiactivos				
Gestión de Residuos	Reglamento para la gestión de desechos radiactivos.	Disposición adecuada de residuos generados en el servicio de tomografía.	Implementar en el establecimiento un mecanismo de gestión de residuos médicos.	Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas.
Requisitos para el trámite: <ol style="list-style-type: none"> 1. Contar con los planos de las instalaciones. 2. Inventario detallado de equipos emisores de radiación, indicando fabricante, modelo, número de serie y ubicación. 3. Manual de procedimientos, que aborde la seguridad de trabajadores y público, monitoreo de exposición, y normas para zonas controladas. 4. Plan específico para el manejo y disposición final de residuos radiactivos, asegurando su confinamiento seguro. 5. Presentar recibos de pago por la inspección de campo y emisión de la licencia. 6. Programa de capacitación para el personal en temas de seguridad radiológica. 				
Autorización de la práctica de radiodiagnóstico				
Seguridad Radiológica	Reglamento de protección radiológica	Implementar medidas de protección radiológica para clientes y personal.	Adquirir blindajes, EPP y formar personal en medidas de protección.	Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas.
Requisitos para el trámite: <ol style="list-style-type: none"> 1. Solicitud presentada a través de un Apoderado Legal ante Secretaría General de la Secretaría de Energía (SEN). 2. Documento de Constitución de Sociedad o Comerciante Individual. 3. Copia del Registro Tributario Nacional (RTN) de la Sociedad o persona natural según corresponda 4. Copia del documento de identificación del personal que esté involucrado en la práctica. 5. Un Programa Protección Radiológica (PPR), que cumpla con los términos de referencia establecidos por la DGSR, elaborado por un especialista o asesor en la materia. 6. Declaración Jurada de la documentación, firmada por el representante legal de la empresa, así como por el asesor o especialista en materia de protección radiológica que elabora PPR, de conformidad al formato establecido por la Secretaría General de la SEN. 7. Copia de la Licencia Sanitaria vigente otorgada a instalaciones que ya están operando o constancia de trámite vigente para instalaciones que inician operaciones. 8. Copia de la Licencia Ambiental o constancia de trámite vigente 9. Recibo Original de Pago por Inspección de Campo mediante TGR-01 10. Recibo Original de Pago por expedición de autorización o renovación de autorización, mediante TGR-01 (<i>Tramites – Secretaría de Energía, s. f.</i>) 				

Proceso para la adquisición de la póliza de seguro	
<p>La adquisición de una póliza de seguro para un equipo de tomografía es un proceso estratégico que garantiza la protección de la inversión frente a posibles riesgos, como daños, fallos técnicos, robos o desastres naturales. La identificación precisa de los riesgos asociados con el equipo permite seleccionar la póliza más adecuada y eficiente para cubrir las necesidades del proyecto. Para formalizar este proceso, es necesario considerar los siguientes pasos:</p>	
Identificación y evaluación de riesgos:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar un análisis detallado de los riesgos potenciales a los que está expuesto el equipo, como fallos operativos, transporte, incendios, desastres naturales o robos. ✓ Determinar la probabilidad de ocurrencia de cada riesgo y el impacto financiero que tendría sobre la operación del laboratorio.
Definición de las necesidades de cobertura	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Establecer el tipo de cobertura requerido, como seguro contra todo riesgo, daños parciales o totales, y responsabilidad civil. ✓ Determinar el valor asegurado del equipo, que debe incluir su costo de adquisición, instalación y posibles gastos asociados a reparaciones o reemplazos.
Investigación y selección de aseguradoras	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar compañías de seguros con experiencia en equipos médicos de alta tecnología. ✓ Solicitar información sobre las pólizas ofrecidas, comparando coberturas, primas, deducibles y exclusiones. ✓ Considerar la reputación y solidez financiera de la aseguradora para garantizar el cumplimiento de la póliza.
Obtención de cotizaciones	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solicitar cotizaciones formales a diferentes aseguradoras con base en la información técnica del equipo. ✓ Comparar las propuestas recibidas, enfocándose en los beneficios, alcance de la cobertura y costos.
Evaluación y selección de la póliza:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar un análisis comparativo de las opciones disponibles. ✓ Formalización del contrato de seguro ✓ Revisar cuidadosamente los términos y condiciones del contrato antes de firmarlo. ✓ Confirmar la vigencia de la póliza, el proceso para presentar reclamaciones y los procedimientos de renovación. ✓ Realizar el pago de la prima acordada para activar la cobertura.
Seguimiento y mantenimiento de la póliza.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mantener la póliza vigente mediante pagos puntuales de la prima. ✓ Realizar los mantenimientos periódicos del equipo, cumpliendo con las recomendaciones del fabricante y los requisitos de la aseguradora. ✓ Notificar cualquier modificación o actualización del equipo asegurado para ajustar la póliza. ✓ Renovación y actualización de la cobertura

Fuente (elaboración propia, 2024).

PLAN FINANCIERO

- Presupuesto
- Inversión inicial
- Fuentes de financiamiento
- Evaluación económica y financiera



6.4.3.8 PLAN FINANCIERO

El plan financiero establece las proyecciones económicas para la implementación y operación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. Este plan detalla la inversión inicial, los costos operativos, y las estrategias de sostenibilidad financiera, considerando ingresos estimados, gastos recurrentes, y análisis de indicadores clave como VAN y TIR, para garantizar la viabilidad económica del proyecto y su contribución al crecimiento institucional.

6.4.3.8.1 OBJETIVO GENERAL

- Elaborar un plan financiero detallado que proyecte ingresos y gastos para los primeros años de operación, incluyendo un plan de inversión, análisis de socios clave, balances financieros y estados de resultados estimados.

6.4.3.8.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar la inversión inicial del proyecto.
- Identificar y calcular los recursos financieros necesarios para la adquisición del equipo de tomografía, adecuación de infraestructura, mobiliario, seguros y capital de trabajo.
- Establecer un presupuesto detallado de gastos operativos y de producción
- Analizar y proyectar los costos asociados a la operación del servicio, incluyendo sueldos, mantenimiento, insumos, servicios públicos y otros gastos recurrentes.
- Aplicar indicadores financieros clave, como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Periodo de Recuperación, para analizar la viabilidad económica del proyecto.

En la actualidad el Laboratorio Clínico de Oriente demuestra una base sólida de rentabilidad gracias a la variedad de servicios ofrecidos, entre los cuales química clínica, hematología, uroanálisis, serología, parasitología, pruebas especiales y consultas médicas. Estos servicios representan una estructura de ingresos recurrentes que permite mantener la estabilidad operativa y financiera del laboratorio. Los indicadores que demuestran rentabilidad se enumeran a continuación:

- Los servicios regulares de análisis clínicos generan ingresos constantes gracias a la fidelidad de los clientes habituales. La atención personalizada, las entregas de resultados a domicilio y la disponibilidad las 24 horas han permitido ir captando más clientes.

- El laboratorio opera con eficiencia financiera al mantener una estructura de costos controlada y equipos de alta tecnología que mejoran la productividad.
- La ubicación estratégica reduce costos operativos relacionados con el acceso de los pacientes al establecimiento.
- La variedad de exámenes ofrecidos posiciona al laboratorio como un referente en la región, potenciando sus ingresos al atender diferentes necesidades diagnósticas.
- La capacidad de brindar servicios diferenciados incrementa el valor percibido por los clientes, lo que se traduce en una mayor disposición a pagar.
- Los flujos de caja generados permiten cubrir los costos operativos, invertir en mantenimiento de equipos y planificar la expansión de servicios como el de tomografía.

La rentabilidad del laboratorio proviene de su capacidad para satisfacer la demanda de servicios diagnósticos con calidad y accesibilidad, posicionándolo como un negocio con alto potencial para expandirse e incorporar servicios adicionales. Definitivamente, el laboratorio mantiene una posición financiera sólida que respalda la incorporación de nuevos servicios sin comprometer su estabilidad actual.

Algunos supuestos que se han considerado en el análisis económico y financiero:

- Se realizaron cálculos independientes para cada tipo de tomografía, considerando las necesidades de la población identificadas a través de encuestas. Con base en esto, se desarrolló una lista de precios:
 - Abdominal: L 10,339.00
 - Cerebral: L 6,419.00
 - Pierna: L 5,880.00
 - Brazo: L 5,880.00
 - Cervical: L 6,370.00
 - Torácica: L 7,350.00
 - Pulmonar: L 6,860.00
 - Lumbar: L 7,350.00
 - Laringe: L 5,880.00

- Además de ofrecer precios accesibles al inicio del servicio, se han proyectado ajustes porcentuales a partir del tercer año, con un incremento del 5% anual. Esta medida protege la sostenibilidad financiera del proyecto mientras cuida la economía del cliente.
- Se ha considerado sueldos competitivos para los empleados, acordes a sus aranceles respectivos. Estos incluirán incrementos anuales del 5%, en línea con la inflación.
- Para proteger la inversión, se ha considerado un seguro contra daños, dado que el proyecto representa una inversión significativa. Esto proporciona un valor agregado, garantizando la seguridad y continuidad del servicio.
- Tras la inversión inicial, donde se proyecta un déficit en el primer año, se implementará una reducción de costos en el segundo año, ya que los gastos iniciales concluirán. Los pagos se limitarán a los procesos operativos y compromisos financieros pendientes, como préstamos.
- La inflación anual se ha estimado en 5.01%, y el incremento del precio de venta será igual a este porcentaje, asegurando la estabilidad económica del proyecto.
- Finalmente, se ha establecido un 5% de imprevistos y un 5% de reserva de contingencia para afrontar cualquier situación no planificada que pueda surgir durante la operación del servicio.

6.4.3.8.3 PLAN DE INVERSIONES

La siguiente tabla detalla los recursos financieros necesarios para la implementación del proyecto de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. Se presenta una distribución entre activos no corrientes, como mobiliario, equipo electrónico y obra civil, y los recursos destinados al capital de trabajo, que incluyen suministros, sueldos y obras complementarias. La inversión total asciende a L. 22,114,546.58 financiada en un 36.2% con fondos externos y un 63.8% con fondos propios. La tasa de costo de capital ponderado (TREP) del proyecto es del 14.63%, lo que refleja la rentabilidad mínima esperada para cubrir la inversión.

Tabla 60. Plan de inversiones

Detalle	Inversión Total	Fondos Financiados	Fondos Propios
Mobiliario de oficina	L. 32,897.70	L. 0.00	L. 32,897.70
Equipo electrónico	L. 13,356,619.42	L. 8,000,000.00	L. 4,218,119.42
Obra civil	L. 1,790,000.00	L. 0.00	L. 1,790,000.00
Total, activos no corrientes	L. 14,041,017.12	L. 8,000,000.00	L. 6,041,017.12
Imprevistos 10% de la Inversión	L. 1,404,101.71	L. 0.00	L. 1,404,101.71
Total, activos no corrientes e imprevistos	L. 15,445,118.83	L. 8,000,000.00	L. 7,445,118.83
Suministros (limpieza, bioseguridad, papelería, servicios públicos y médicos)	L. 573,917.75	L. 0.00	L. 573,917.75
Sueldos y salarios	L. 840,000.00	L. 0.00	L. 840,000.00
Obras complementarias	L. 3,637,660.00	L. 0.00	L. 3,637,660.00
Gastos fijos por funcionamiento	L. 365,500.00	L. 0.00	L. 365,500.00
Total, capital de trabajo	L. 5,417,077.75	L. 0.00	L. 5,417,077.75
Inversión total	L. 22,114,546.58	L. 8,000,000.00	L. 12,862,196.58
Costo de capital ponderado	Participación	Tasa	Ponderado
Fondos financiados	36.2 %	17.5%	6.3%
Fondos propios	63.8 %	13.0%	8.3%
Trema del proyecto			14.63%

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8.4 DEPRECIACIONES

El análisis de depreciaciones es esencial para reflejar el desgaste y pérdida de valor de los activos del proyecto a lo largo de su vida útil. En este apartado se detallan las depreciaciones anuales y mensuales de los principales activos, clasificados en categorías como mobiliario, obra civil y equipo electrónico, con base en su vida útil estimada y utilizando el método de línea recta. Las tablas presentadas a continuación muestran de manera ordenada y cuantificada los cálculos correspondientes:

Tabla 61. Vida útil de activos del proyecto

Vida útil por grupo de activos	
Edificios concretos	40 años
Mobiliario y Equipo	10 años
Maquinaria	10 años
Equipo Electrónico	5 años
Equipo de Computo	5 años

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 62. Depreciación. Mobiliario

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Sillas ejecutivas	2	L 3,199.00	L. 6,398.00
Escritorios	2	L 4,700.00	L. 9,400.00
Mesa móvil	1	L 3,699.95	L. 3,699.95
Estante o archivero	3	L 2,599.95	L. 7,799.85
Carro móvil	1	L 699.95	L. 699.95
Silla de ruedas	1	L. 4,899.95	L. 4,899.95
Total		L 19,798.80	L 32,897.70

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 63. Calculo depreciación anual y mensual. Mobiliario

Años de vida útil	Valor residual	Depreciación anual	Depreciación mensual
10	L. 63.98	L. 633.40	L. 52.78
10	L. 94.00	L. 930.60	L. 77.55
10	L. 37.00	L. 366.30	L. 30.52
10	L. 78.00	L. 772.19	L. 64.35
10	L. 7.00	L. 69.30	L. 5.77
10	L. 49.00	L. 485.10	L. 40.42
Total	L. 328.98	L. 3,256.87	L. 271.41

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 64. Depreciación anual de mobiliario de oficina

Años	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor en libros
2025			L. 32,897.70
2025	L. 3,256.87	L. 3,256.87	L. 29,640.83
2026	L. 3,256.87	L. 6,513.74	L. 26,383.96
2027	L. 3,256.87	L. 9,770.62	L. 23,127.08
2028	L. 3,256.87	L. 13,027.49	L. 19,870.21
2029	L. 3,256.87	L. 16,284.36	L. 16,613.34
2030	L. 3,256.87	L. 19,541.23	L. 13,356.47
2031	L. 3,256.87	L. 22,798.11	L. 10,099.59
2032	L. 3,256.87	L. 26,054.98	L. 6,842.72
2033	L. 3,256.87	L. 29,311.85	L. 3,585.85
2034	L. 3,256.87	L. 32,568.72	L. 328.98

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 65. Depreciación. Obra civil

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Obra Civil (Adecuación)	1	L. 1,790,000.00	L. 1,790,000.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 66. Depreciación anual y mensual de la obra civil

Años de vida útil	Valor residual	Depreciación anual	Depreciación mensual
40	L. 17,900.00	L. 44,302.50	L. 3,691.88
	L. 17,900.00	L. 44,302.50	L. 3,691.88

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 67. Depreciación acumulada anual de la obra civil

Años	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor en libros
2025			L. 1,790,000.00
2025	L. 44,302.50	L. 44,302.50	L. 1,745,697.50
2026	L. 44,302.50	L. 88,605.00	L. 1,701,395.00
2027	L. 44,302.50	L. 132,907.50	L. 1,657,092.50
2028	L. 44,302.50	L. 177,210.00	L. 1,612,790.00
2029	L. 44,302.50	L. 221,512.50	L. 1,568,487.50

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 68. Depreciación del equipo

Detalle	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Oxímetro de pulso	1	L. 1,231.99	L. 1,231.99
Monitor de signos vitales	1	L. 10,089.43	L. 10,089.43
Tomógrafo	1	L. 12,134,400.00	L. 12,134,400.00
Computadora	2	L. 21,199.00	L. 42,398.00
Impresora	1	L. 30,000.00	L. 30,000.00
UPS	5	L. 227,700.00	L. 1,138,500.00
Costo Total			L. 13,356,619.42

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 69. Depreciación anual y mensual del equipo

Años de vida útil	Valor residual	Depreciación anual	Depreciación mensual
5	L. 12.32	L. 243.93	L. 20.33
5	L. 100.89	L. 1,997.71	L. 166.48
5	L. 121,344.00	L. 2,402,611.20	L. 200,217.60
5	L. 423.98	L. 8,394.80	L. 699.57
5	L. 300.00	L. 5,940.00	L. 495.00
5	L. 11,385.00	L. 225,423.00	L. 18,785.25
Total	L. 133,566.19	L. 2,644,610.65	L. 220,384.22

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 70. Depreciación anual de equipo

Años	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor en libros
2025			L. 13,356,619.42
2025	L. 2,644,610.65	L. 2,644,610.65	L. 10,712,008.77
2026	L. 2,644,610.65	L. 5,289,221.29	L. 8,067,398.13
2027	L. 2,644,610.65	L. 7,933,831.94	L. 5,422,787.48
2028	L. 2,644,610.65	L. 10,578,442.58	L. 2,778,176.84
2029	L. 2,644,610.65	L. 13,223,053.23	L. 133,566.19

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8.5 GASTOS OPERATIVOS Y DE PRODUCCIÓN

Esta sección presenta una proyección detallada de costos asociados a la operación del servicio de tomografía, desglosados en insumos de bioseguridad, limpieza, oficina y servicios públicos, distribuidos a lo largo de cinco años.

Tabla 71. Insumos de bioseguridad

Equipo de bioseguridad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Costo Anual Año 1	Costo Anual Año 2	Costo Anual Año 3	Costo Anual Año 4	Costo Anual Año 5
Mascarillas quirúrgicas N95	5	L. 556.31	L. 2,781.55	L. 33,378.60	L. 35,050.87	L. 36,806.92	L. 38,650.94	L. 40,587.36
Chalecos plomados	2	L. 2,727.94	L. 5,455.88	L. 10,911.76	L. 11,458.44	L. 12,032.51	L. 12,635.34	L. 13,268.37
Guantes desechables	2	L. 327.46	L. 654.92	L. 7,859.04	L. 8,252.78	L. 8,666.24	L. 9,100.42	L. 9,556.35
Gafas de seguridad	2	L.2,655.11	L. 5,310.22	L. 21,240.88	L. 22,305.05	L. 23,422.53	L. 24,596.00	L. 25,828.26
Señalizadores	3	L.1,016.00	L. 3,048.00	L. 12,192.00	L. 12,802.82	L. 3,444.24	L. 14,117.80	L. 14,825.10
Total			L 17,250.57	L 85,582.28	L 89,869.95	L 94,372.44	L 99,100.50	L 104,065.43

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 72. Insumos de limpieza

Equipo de limpieza	Cantidad	Costo unitario	Costo total	Costo Anual Año 1	Costo Anual Año 2	Costo Anual Año 3	Costo Anual Año 4	Costo Anual Año 5
Toallas desinfectantes	2	L. 599.95	L.1,199.90	L. 14,398.80	L. 15,120.18	L. 15,877.70	L. 16,673.17	L. 17,508.50
Jabón líquido	2	L. 167.95	L. 335.90	L. 4,030.80	L. 4,232.74	L. 4,444.80	L. 4,667.49	L. 4,901.33
Limpiador desinfectante	2	L. 399.95	L. 799.90	L. 9,598.80	L. 10,079.70	L. 10,584.69	L. 11,114.99	L. 11,671.85
Papel toalla	4	L. 277.95	L.1,111.80	L. 13,341.60	L. 14,010.01	L. 14,711.92	L. 15,448.98	L. 16,222.98
Basurero con tapa	1	L. 2,199.95	L.2,199.95	L. 2,199.95	L. 2,310.17	L. 2,425.91	L. 2,547.44	L. 2,675.07
Bolsas para basura	2	L. 629.95	L. 1,259.90	L. 15,118.80	L. 15,876.25	L. 16,671.65	L. 17,506.90	L. 18,384.00
Total			L. 6,907.35	L 58,688.75	L 61,629.06	L 64,716.67	L 67,958.98	L 71,363.72

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 73. Insumos médicos y de oficina

Insumos médicos y de oficina	Cantidad	Costo unitario	Costo total Trimestral	Costo total Anual Año 1	Costo total Anual Año 2	Costo total Anual Año 3	Costo total Anual Año 4	Costo total Anual Año 5
Tinta para impresora	1	L. 2,500.00	L. 2,500.00	L. 10,000.00	L. 10,501.00	L. 11,027.10	L. 11,579.56	L. 12,159.69
Bolígrafos	2	L. 59.00	L. 118.00	L. 472.00	L. 495.65	L. 520.48	L. 546.56	L. 573.94
Lápices	2	L. 51.90	L. 103.80	L. 415.20	L. 436.00	L. 457.85	L. 480.78	L. 504.87
Engrapadora	2	L. 179.00	L. 358.00	L. 1,432.00	L. 1,503.74	L. 1,579.08	L. 1,658.19	L. 1,741.27
Grapas	2	L. 44.90	L. 89.80	L. 359.20	L. 377.20	L. 396.09	L. 415.94	L. 436.78
Papel bond carta	6	L. 119.00	L. 714.00	L. 2,856.00	L. 2,999.09	L. 3,149.34	L. 3,307.12	L. 3,472.81
Carpeta tamaño carta	2	L. 224.00	L. 448.00	L. 1,792.00	L. 1,881.78	L. 1,976.06	L. 2,075.06	L. 2,179.02
Jeringas desechables	100	L. 2.06	L. 206.00	L. 824.00	L. 865.28	L. 908.63	L. 954.16	L. 1,001.96
Algodón	4	L. 51.83	L. 207.32	L. 829.28	L. 870.83	L. 914.46	L. 960.27	L. 1,008.38
Alcohol Clínico	2	L. 193.38	L. 386.76	L. 1,547.04	L. 1,624.55	L. 1,705.94	L. 1,791.40	L. 1,881.15
Catéteres intravenosos 18G	100	L. 15.30	L. 1,530.00	L. 6,120.00	L. 6,426.61	L. 6,748.59	L. 7,086.69	L. 7,441.73
Película digital 10"*12"	23	L. 4,000.00	L. 23,000.00	L. 92,000.00	L. 96,609.20	L. 101,449.32	L. 106,531.93	L. 111,869.18
Película digital 14"*17"	23	L. 7,000.00	L. 40,250.00	L. 161,000.00	L. 169,066.10	L. 177,536.31	L. 186,430.88	L. 195,771.07
Total			L. 6,661.68	L.279,646.72	L.293,657.02	L.308,369.24	L.323,818.54	L.340,041.84

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 74. Servicios públicos

Servicios Públicos	Costo Mensual	Costo Anual Año 1	Costo Anual Año 2	Costo Anual Año 3	Costo Anual Año 4	Costo Anual Año 5
Agua	L. 1,500.00	L. 18,000.00	L. 18,901.80	L. 19,848.78	L. 20,843.20	L. 21,887.45
Energía	L. 9,500.00	L. 114,000.00	L. 119,711.40	L. 125,708.94	L. 132,006.96	L. 138,620.51
Internet	L. 1,500.00	L. 18,000.00	L. 18,901.80	L. 19,848.78	L. 20,843.20	L. 21,887.45
Total	L. 12,500.00	L. 150,000.00	L. 157,515.00	L. 165,406.50	L. 173,693.37	L. 182,395.40

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 75. Obras complementarias

Obras complementarias	Costo anual año 1
Planos arquitectónicos	L. 40,000.00
Transporte	L. 126,400.00
Permisos	L. 65,000.00
Impuestos y aranceles	L. 3,115,760.00
Instalación del equipo	L. 150,000.00
Pruebas de seguridad y calidad	L. 80,000.00
Inauguración del evento	L. 30,000.00
Total	L. 3,607,160.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 76. Pagos fijos por funcionamiento

Pagos fijos por funcionamiento			
Seguro	L	95,000.00	Año 1: L 365,500.00
Mantenimiento	L	180,000.00	Año 2: L 383,811.55
Publicidad	L	60,000.00	Año 3: L 403,040.51
Capacitaciones	L	30,500.00	Año 4: L 423,232.84
Total, anual	L	365,500.00	Año 5: L 444,436.80

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La siguiente proyección presenta los costos de nómina para los primeros cinco años del proyecto de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. En ella se incluyen los puestos de médico radiólogo y técnico en radiología, detallando los montos correspondientes a sueldos mensuales, sueldos anuales, retenciones y el sueldo anual neto.

Tabla 77. Proyección Nómina. Año 1

No.	Puesto	Sueldo mensual	Sueldo anual	Retenciones	Sueldo anual neto
1	Médico Radiólogo	L. 35,000.00	L. 490,000.00	L. 6,707.24	L. 483,292.76
1	Técnico en Radiología	L. 25,000.00	L. 350,000.00	L. 5,987.24	L. 344,012.76
Total		L 60,000.00	L 840,000.00	L 12,694.48	L 827,305.52

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 78. Proyección Nómina. Año 2

No.	Puesto	Sueldo mensual	Sueldo anual	Retenciones	Sueldo anual neto
1	Médico Radiólogo	L. 36,403.50	L. 509,649.00	L. 6,808.29	L. 502,840.71
1	Técnico en Radiología	L. 26,002.50	L. 364,035.00	L. 6,059.42	L. 357,975.58
Total		L 62,406.00	L 873,684.00	L 12,867.72	L 860,816.28

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 79. Proyección Nómina. Año 3

No.	Puesto	Sueldo mensual	Sueldo anual	Retenciones	Sueldo anual neto
1	Médico Radiólogo	L. 37,863.28	L. 530,085.92	L. 6,913.40	L. 523,172.53
1	Técnico en Radiología	L. 27,045.20	L. 378,632.80	L. 6,134.50	L. 372,498.31
Total		L 64,908.48	L 908,718.73	L 13,047.89	L 895,670.83

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 80. Proyección Nómina. Año 4

No.	Puesto	Sueldo mensual	Sueldo anual	Retenciones	Sueldo anual neto
1	Médico Radiólogo	L. 39,381.60	L. 551,342.37	L. 7,022.72	L. 544,319.65
1	Técnico en Radiología	L. 28,129.71	L. 393,815.98	L. 6,212.58	L. 387,603.40
Total		L 67,511.31	L 945,158.35	L 13,235.30	L 931,923.05

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 81. Proyección Nómina. Año 5

No.	Puesto	Sueldo mensual	Sueldo anual	Retenciones	Sueldo anual neto
1	Médico Radiólogo	L. 40,960.80	L. 573,451.20	L. 7,136.42	L. 566,314.78
1	Técnico en Radiología	L. 29,257.71	L. 409,608.00	L. 6,293.80	L. 403,314.20
Total		L 70,218.51	L 983,059.20	L 13,430.22	L 969,628.98

Fuente: (elaboración propia, 2024).

La tabla sucesiva presenta la proyección de venta del servicio de tomografía, desglosando los ingresos estimados por tipo de estudio durante un período de cinco años. Se observa que los estudios abdominales generan el mayor ingreso anual debido a su alta demanda mensual, seguidos por los estudios cerebrales y de pierna. El crecimiento proyectado a partir del tercer año refleja un aumento progresivo en la demanda, lo que resulta en ingresos anuales de L. 18,778,696 en el tercer y cuarto año, alcanzando los L. 19,717,631 en el quinto año. Esta proyección financiera destaca la sostenibilidad económica y el potencial de crecimiento del servicio.

Tabla 82. Proyección de venta del servicio

Descripción	Costo unitario	Cantidad mensual	Cantidad anual	Año 1 (L)	Año 2 (L)	Año 3 (L)	Año 4 (L)	Año 5 (L)
Abdominal	10,339.00	70	842.4	8,709,574	8,709,574	9,145,052	9,145,052	9,602,305
Cerebral	6,419.00	25	302.4	1,941,106	1,941,106	2,038,161	2,038,161	2,140,069
Pierna	5,880.00	20	237.6	1,397,088	1,397,088	1,466,942	1,466,942	1,540,290
Brazo	5,880.00	16	194.4	1,143,072	1,143,072	1,200,226	1,200,226	1,260,237
Cervical	6,370.00	16	194.4	1,238,328	1,238,328	1,300,244	1,300,244	1,365,257
Torácica	7,350.00	5	64.8	476,280	476,280	500,094	500,094	525,099
Pulmonar	6,860.00	11	129.6	889,056	889,056	933,509	933,509	980,184
Lumbar	7,350.00	5	64.8	476,280	476,280	500,094	500,094	525,099
Laringe	5,880.00	11	129.6	762,048	762,048	800,150	800,150	840,158
Totales	9	180	2,160	L. 17,032,831	L. 17,032,831	L. 18,778,696	L. 18,778,696	L. 19,717,631

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8.6 AMORTIZACIONES

Las tablas posteriores detallan el financiamiento desglosando los aspectos clave del préstamo y las cuotas a lo largo del período de amortización. La Tabla 83 incluye los datos generales del financiamiento, como el monto del préstamo (L. 8,000,000.00), la tasa de interés anual (9.5%), y el número total de cuotas (60 cuotas mensuales) con un valor fijo de L. 210,484.81 por mes. Por su parte, la Tabla 83 detalla el desglose de cada cuota, especificando el saldo restante del préstamo, el abono a capital, los intereses generados y el monto total de la cuota mensual. [\(Ver anexo del cálculo del financiamiento\).](#)

Tabla 83. Datos del financiamiento

Préstamo	1. 8,000,000.00	0.095
Tasa anual	0.016391667	
N	60	
Cuota mensual	1. 210,484.81	

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 84. Detalle de cuotas

N	Saldo del préstamo	Abono a capital	Intereses	Cuotas
0	L 8,000,000.00	L -	L -	L -
1	L 7,920,648.52	L 79,351.48	L 131,133.33	L 210,484.81
2	L 7,839,996.34	L 80,652.18	L 129,832.63	L 210,484.81
3	L 7,758,022.13	L 81,974.21	L 128,510.61	L 210,484.81
4	L 7,674,704.23	L 83,317.90	L 127,166.91	L 210,484.81
5	L 7,590,020.61	L 84,683.62	L 125,801.19	L 210,484.81
6	L 7,503,948.89	L 86,071.72	L 124,413.09	L 210,484.81
7	L 7,416,466.31	L 87,482.58	L 123,002.23	L 210,484.81
8	L 7,327,549.74	L 88,916.57	L 121,568.24	L 210,484.81
9	L 7,237,175.68	L 90,374.06	L 120,110.75	L 210,484.81
10	L 7,145,320.24	L 91,855.44	L 118,629.37	L 210,484.81
11	L 7,051,959.13	L 93,361.10	L 117,123.71	L 210,484.81
12	L 6,957,067.68	L 94,891.45	L 115,593.36	L 210,484.81

N	Saldo del préstamo	Abono a capital	Intereses	Cuotas
13	L 6,860,620.80	L 96,446.88	L 114,037.93	L 210,484.81
14	L 6,762,593.00	L 98,027.80	L 112,457.01	L 210,484.81
15	L 6,662,958.36	L 99,634.64	L 110,850.17	L 210,484.81
16	L 6,561,690.54	L 101,267.82	L 109,216.99	L 210,484.81
17	L 6,458,762.77	L 102,927.77	L 107,557.04	L 210,484.81
18	L 6,354,147.85	L 104,614.93	L 105,869.89	L 210,484.81
19	L 6,247,818.11	L 106,329.74	L 104,155.07	L 210,484.81
20	L 6,139,745.45	L 108,072.66	L 102,412.15	L 210,484.81
21	L 6,029,901.29	L 109,844.15	L 100,640.66	L 210,484.81
22	L 5,918,256.61	L 111,644.68	L 98,840.13	L 210,484.81
23	L 5,804,781.89	L 113,474.72	L 97,010.09	L 210,484.81
24	L 5,689,447.13	L 115,334.76	L 95,150.05	L 210,484.81
25	L 5,572,221.84	L 117,225.29	L 93,259.52	L 210,484.81
26	L 5,453,075.03	L 119,146.81	L 91,338.00	L 210,484.81
27	L 5,331,975.20	L 121,099.82	L 89,384.99	L 210,484.81
28	L 5,208,890.35	L 123,084.85	L 87,399.96	L 210,484.81
29	L 5,083,787.93	L 125,102.42	L 85,382.39	L 210,484.81
30	L 4,956,634.88	L 127,153.06	L 83,331.76	L 210,484.81
31	L 4,827,397.57	L 129,237.31	L 81,247.51	L 210,484.81
32	L 4,696,041.85	L 131,355.72	L 79,129.09	L 210,484.81
33	L 4,562,532.99	L 133,508.86	L 76,975.95	L 210,484.81
34	L 4,426,835.70	L 135,697.29	L 74,787.52	L 210,484.81
35	L 4,288,914.10	L 137,921.60	L 72,563.22	L 210,484.81
36	L 4,148,731.74	L 140,182.36	L 70,302.45	L 210,484.81
37	L 4,006,251.55	L 142,480.18	L 68,004.63	L 210,484.81
38	L 3,861,435.88	L 144,815.67	L 65,669.14	L 210,484.81
39	L 3,714,246.44	L 147,189.44	L 63,295.37	L 210,484.81
40	L 3,564,644.32	L 149,602.12	L 60,882.69	L 210,484.81
41	L 3,412,589.97	L 152,054.35	L 58,430.46	L 210,484.81
42	L 3,258,043.19	L 154,546.78	L 55,938.04	L 210,484.81

N	Saldo del préstamo	Abono a capital	Intereses	Cuotas
43	L 3,100,963.14	L 157,080.05	L 53,404.76	L 210,484.81
44	L 2,941,308.28	L 159,654.86	L 50,829.95	L 210,484.81
45	L 2,779,036.41	L 162,271.87	L 48,212.94	L 210,484.81
46	L 2,614,104.64	L 164,931.77	L 45,553.04	L 210,484.81
47	L 2,446,469.36	L 167,635.28	L 42,849.53	L 210,484.81
48	L 2,276,086.25	L 170,383.10	L 40,101.71	L 210,484.81
49	L 2,102,910.29	L 173,175.97	L 37,308.85	L 210,484.81
50	L 1,926,895.68	L 176,014.61	L 34,470.20	L 210,484.81
51	L 1,747,995.90	L 178,899.78	L 31,585.03	L 210,484.81
52	L 1,566,163.65	L 181,832.25	L 28,652.57	L 210,484.81
53	L 1,381,350.87	L 184,812.78	L 25,672.03	L 210,484.81
54	L 1,193,508.70	L 187,842.17	L 22,642.64	L 210,484.81
55	L 1,002,587.49	L 190,921.22	L 19,563.60	L 210,484.81
56	L 808,536.76	L 194,050.73	L 16,434.08	L 210,484.81
57	L 611,305.21	L 197,231.55	L 13,253.26	L 210,484.81
58	L 410,840.71	L 200,464.50	L 10,020.31	L 210,484.81
59	L 207,090.26	L 203,750.45	L 6,734.36	L 210,484.81
60	L 0.00	L 207,090.26	L 3,394.55	L 210,484.81

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8.7 PROYECCIONES ANUALES

6.4.3.8.7.1 ESTADO DE RESULTADOS

A continuación, se detalla el desempeño financiero proyectado para la operación del servicio de tomografía. La tabla incluye una desagregación de ingresos, costos operativos, impuestos, y la utilidad neta anual.

Tabla 85. Estado de resultados

Detalle	Años				
	1	2	3	4	5
Ingresos					
Ingresos	L. 17,032,831.20	L. 17,032,831.20	L. 18,778,696.40	L. 18,778,696.40	L. 19,717,631.22
Utilidad bruta en ventas	L. 17,032,831.20	L. 17,032,831.20	L. 18,778,696.40	L. 18,778,696.40	L. 19,717,631.22
Gastos operativos					
Gastos por depreciación	L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02
Sueldos y salarios	L. 840,000.00	L. 873,684.00	L. 908,718.73	L. 945,158.35	L. 983,059.20
Décimotercer, decimocuarto mes de salario	L. 120,000.00	L. 124,812.00	L. 129,816.96	L. 135,022.62	L. 140,437.03
Pagos fijos por funcionamiento	L. 365,500.00	L. 383,811.55	L. 403,040.51	L. 423,232.84	L. 444,436.80
Retenciones	L. 38,250.28	L. 38,741.11	L. 39,251.61	L. 39,782.59	L. 40,334.86
Insumos de oficina	L. 279,646.72	L. 293,657.02	L. 308,369.24	L. 323,818.54	L. 340,041.84
Insumos médicos	L. 279,646.72	L. 293,657.02	L. 308,369.24	L. 323,818.54	L. 340,041.84
Insumos de limpieza	L. 58,688.75	L. 61,629.06	L. 64,716.67	L. 67,958.98	L. 71,363.72
Servicios públicos	L. 150,000.00	L. 157,515.00	L. 165,406.50	L. 173,693.37	L. 182,395.40
Equipo de bioseguridad	L. 85,582.28	L. 89,869.95	L. 94,372.44	L. 99,100.50	L. 104,065.43
Gastos financieros	L. 1,482,885.43	L. 1,258,197.19	L. 985,102.36	L. 653,172.26	L. 249,731.50
Comisión bancaria (3.75%)	L. 287,429.03	L. 287,429.03	L. 316,890.50	L. 316,890.50	L. 332,735.03
Préstamo	L. 1,042,932.32	L. 1,267,620.55	L. 1,540,715.39	L. 1,872,645.49	L. 2,276,086.25
Total, gastos operativos	L. 7,722,731.55	L. 7,822,793.50	L. 7,956,940.17	L. 8,066,464.58	L. 8,196,898.93
Utilidad antes de impuesto	L. 9,310,099.65	L. 9,210,037.70	L. 10,821,756.23	L. 10,712,231.82	L. 11,520,732.28
Impuesto sobre la renta y aporte solidario	L. 2,743,029.90	L. 2,713,011.31	L. 3,196,526.87	L. 3,163,669.54	L. 3,406,219.69
Utilidad (perdida) neta	L. 6,567,069.76	L. 6,497,026.39	L. 7,625,229.36	L. 7,548,562.27	L. 8,114,512.60

Fuente: (elaboración propia, 2024).

De acuerdo con el estado de resultados anterior, se destaca un crecimiento sostenido en los ingresos anuales, que pasan de L.17,032,831.20 en el primer año a L.19,717,631.22 en el quinto año. Los gastos operativos abarcan costos relacionados con depreciación, sueldos y salarios, insumos médicos, limpieza, bioseguridad, servicios públicos, y gastos financieros, mostrando una gestión detallada y planificada de los recursos. Finalmente, la utilidad neta proyectada refleja un comportamiento positivo, iniciando en L. 6,567,069.76 en el primer año y alcanzando L. 8,114,512.60 en el quinto año.

6.4.3.8.7.2 BALANCE GENERAL

La Tabla 86 presenta el balance general proyectado para un periodo de cinco años, mostrando una visión integral de los activos, pasivos y patrimonio de la entidad. En la sección de activos corrientes, se observa un crecimiento significativo en el rubro de caja y bancos, que comienza con L. 5,025,572.54 en el primer año y alcanza L. 43,186,658.96 en el quinto año, evidenciando una mejora en la liquidez de la organización. Los activos no corrientes incluyen mobiliario, obra civil y equipo electrónico y médico, junto con sus respectivas depreciaciones acumuladas, mostrando valores decrecientes debido al desgaste contable a lo largo del tiempo. El total de activos refleja un incremento sostenido, pasando de L. 17,512,919.64 en el primer año a L. 72,735,818.47 en el año cinco.

En cuanto a los pasivos, se destacan los pasivos corrientes, que incluyen cuentas como retenciones por pagar e impuesto sobre la renta por pagar, manteniendo un comportamiento moderadamente estable. Los pasivos no corrientes están compuestos principalmente por préstamos a largo plazo, los cuales disminuyen con el tiempo gracias al cumplimiento de los pagos. Finalmente, el patrimonio muestra una tendencia positiva impulsada por el capital social constante de L. 14,114,546.58, así como por los resultados acumulados y las utilidades proyectadas, que evidencian un crecimiento financiero favorable.

Tabla 86. Balance general

Detalle	Años				
	1	2	3	4	5
Activos Corrientes					
Caja y bancos	L. 5,025,572.54	L. 13,870,109.94	L. 24,097,612.32	L. 33,415,233.96	L. 43,186,668.96
Total, Activo Corriente	L. 5,025,572.54	L. 13,870,109.94	L. 24,097,612.32	L. 33,415,233.96	L. 43,186,668.96
Activos No Corrientes					
Mobiliario	L. 32,897.70	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Depreciación acumulada de mobiliario	L. -3,256.87	L. -6,513.74	L. -9,770.62	L. -13,027.49	L. -16,284.36
Obra civil	L. 1,790,000.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Depreciación acumulada de obra civil	L. -44,302.50	L. -88,605.00	L. -132,907.50	L. -177,210.00	L. -221,512.50
Equipo electrónico y médico	L. 13,356,619.42	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Depreciación acumulada de equipo electrónico	L. -2,644,610.65	L. -5,289,221.29	L. -7,933,831.94	L. -10,578,442.58	L. -13,223,053.23
Total, Activos No Corrientes	L. 12,487,347.10	L. -5,384,340.03	L. -8,076,510.05	L. -10,768,680.07	L. -13,460,850.09
Total, Activos	L. 17,512,919.64	L. 8,485,769.90	L. 16,021,102.27	L. 22,646,553.89	L. 29,725,818.87
Pasivos Corrientes					
Decimocuarto mes de salario	L. 182,750.00	L. 191,905.78	L. 201,520.25	L. 211,616.42	L. 222,218.40
Retenciones por pagar	L. 4,245.40	L. 4,300.74	L. 4,358.29	L. 4,418.16	L. 4,480.42
Impuesto sobre renta por pagar	L. 2,743,029.90	L. 2,713,011.31	L. 3,196,526.87	L. 3,163,669.54	L. 3,406,219.69
Total, Pasivo Corriente	L. 2,930,025.29	L. 2,909,217.82	L. 3,402,405.42	L. 3,379,704.12	L. 3,632,918.51
Pasivos No Corrientes					
Préstamo por pagar	L. 7,714,465.63	L. 7,367,416.04	L. 6,945,598.46	L. 6,432,904.94	L. 5,809,757.26
Total, Pasivo No Corriente	L. 7,714,465.63	L. 7,367,416.04	L. 6,945,598.46	L. 6,432,904.94	L. 5,809,757.26
Total, Pasivos	L. 10,644,490.93	L. 10,276,633.86	L. 10,348,003.87	L. 9,812,609.06	L. 9,442,675.77
Patrimonio					
Capital social	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58
Total, Capital Contable	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58	L. 14,114,546.58
Resultados Acumulados					
Utilidad (Pérdida) acumulada	L. 0.00	L. 6,567,069.76	L. 13,064,096.15	L. 20,689,325.51	L. 28,237,887.78
Utilidad/Pérdida del período	L. 6,567,069.76	L. 6,497,026.39	L. 7,625,229.36	L. 7,548,562.27	L. 8,114,512.60
Total, resultados acumulados	L. 6,567,069.76	L. 13,064,096.15	L. 20,689,325.51	L. 28,237,887.78	L. 36,352,400.38
Total, patrimonio	L. 20,681,616.34	L. 27,178,642.73	L. 34,803,872.09	L. 42,352,434.36	L. 50,466,946.96
Total, Pasivos + Patrimonio	L. 31,326,107.27	L. 7,455,276.59	L. 45,151,875.96	L. 52,165,043.42	L. 59,909,622.73

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8.7.3 FLUJO DE EFECTIVO

La Tabla 87 muestra el flujo de efectivo proyectado durante cinco años, destacando un saldo inicial en aumento constante, partiendo de L. 6,935,029.46 en el primer año hasta alcanzar L. 76,601,902.96 en el quinto año. Las principales aplicaciones incluyen compras de activos, sueldos, suministros y pagos de préstamos.

Tabla 87. Flujo de efectivo

Detalle	Años					
	Preoperativo	1	2	3	4	5
Saldo inicial de efectivo	L. 0.00	L. -6,935,029.46	L. 5,025,572.54	L. 13,870,109.94	L. 24,097,612.32	L. 33,415,233.96
Ingresos	L. 0.00	L.17,032,831.20	L. 17,032,831.20	L. 18,778,696.40	L. 18,778,696.40	L. 19,717,631.22
Financiamiento	L. 8,000,000.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Fondos Propios	L14,114,546.58	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Total, Orígenes	L.22,114,546.58	L. 10,097,801.74	L. 22,058,403.74	L. 32,648,806.34	L. 42,876,308.72	L. 53,132,865.18
Menos:						
Compra de Activo	L.15,179,517.12	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Costo Variable	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00	L. 0.00
Sueldos y Salarios	L. 0.00	L. 827,305.52	L. 860,816.28	L. 895,670.83	L. 931,923.05	L. 969,628.98
Décimotercer, Décimocuarto mes de salario	L. 0.00	L. 120,000.00	L. 124,812.00	L. 129,816.96	L. 135,022.62	L. 140,437.03
Pagos fijos por funcionamiento	L. 0.00	L. 60,000.00	L. 122,406.00	L. 127,314.48	L. 132,419.79	L. 137,729.82
Retenciones	L. 0.00	L. 46,699.37	L. 51,553.49	L. 52,241.95	L. 52,958.02	L. 53,702.81
Capital e Intereses	L. 0.00	L. 1,834,298.50	L. 1,834,298.50	L. 1,834,298.50	L. 1,834,298.50	L. 1,834,298.50
Suministros	L. 0.00	L. 703,564.47	L. 738,813.05	L. 775,827.58	L. 814,696.55	L. 855,512.84
Pago de ISR	L. 0.00	L. 0.00	L. 2,743,029.90	L. 2,713,011.31	L. 3,196,526.87	L. 3,163,669.54
Préstamo	L. 0.00	L. 1,042,932.32	L. 1,267,620.55	L. 1,540,715.39	L. 1,872,645.49	L. 2,276,086.25
Comisión Bancaria	L. 0.00	L. 287,429.03	L. 287,429.03	L. 316,890.50	L. 316,890.50	L. 332,735.03
Servicio Públicos	L. 0.00	L. 150,000.00	L. 157,515.00	L. 165,406.50	L. 173,693.37	L. 182,395.40
Total, Aplicaciones	L15,179,517.12	L. 5,072,229.20	L. 8,188,293.80	L. 8,551,194.01	L. 9,461,074.76	L. 9,946,196.22
Saldo Final	L.-6,935,029.46	L. 5,025,572.54	L. 13,870,109.94	L. 24,097,612.32	L. 33,415,233.96	L. 43,186,668.96
Flujo Netos de Ingresos y Egresos		L -1,909,456.93	L. 18,895,682.47	L. 37,967,722.26	L. 57,512,846.28	L. 76,601,902.92

Fuente: (elaboración propia, 2024)

6.4.3.8.7.4 VALOR AGREGADO DE LOS INGRESOS PROYECTADO ANUAL

El análisis del valor agregado de los ingresos proyectados anualmente permite evaluar el impacto económico del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. La tabla posterior desglosa ingresos, costos y amortizaciones, mientras que la Tabla 89 detalla la distribución del valor agregado entre sueldos, impuestos, utilidades netas y pagos financieros.

Tabla 88. Valor agregado de los ingresos

Detalle	1	2	3	4	5
Ingresos	L17,032,831.20	L17,032,831.20	L18,778,696.40	L18,778,696.40	L19,717,631.22
Total, ingresos	L17,032,831.20	L17,032,831.20	L18,778,696.40	L18,778,696.40	L19,717,631.22
Insumos					
Suministros y gastos					
Total, insumos	-L573,917.75	-L602,671.03	-L632,864.85	-L664,571.38	-L697,866.40
(+) Valor agregado a precio de mercado	L16,458,913.45	L16,430,160.17	L18,145,831.55	L18,114,125.02	L19,019,764.82
(-) Depreciación	-L2,692,170.02	-L2,692,170.02	-L2,692,170.02	-L2,692,170.02	-L2,692,170.02
(-) Amortización	-L2,525,817.75	-L2,525,817.75	-L2,525,817.75	-L2,525,817.75	-L2,525,817.75
Valor agregado a precio de factores	L11,240,925.68	L11,212,172.40	L12,927,843.78	L12,896,137.25	L13,801,777.05

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 89. Composición del valor agregado

Detalle	1	%	2	%	3	%	4	%	5	%
Sueldos/Salarios	L998,250.28	8.26	L1,037,237.11	8.80	L1,077,787.30	8.16	L1,119,963.56	8.75	L1,163,831.09	8.77
Entidad Financiera	L1,770,314.46	14.66	L1,545,626.22	13.11	L1,301,992.86	9.86	L970,062.76	7.58	L582,466.52	4.39
Estado (ISR)	L2,810,656.80	22.71	L2,780,638.21	23.01	L3,264,153.77	24.21	L3,231,296.44	24.71	L3,473,846.59	25.67
Utilidades Netas	L.6,567,069.76	54.37	L.6,497,026.39	55.09	L.7,625,229.36	57.76	L.7,548,562.27	58.96	L.8,114,512.60	61.16
Total	L.12,078,664.40	100.00	L.11,792,901.03	100.00	L. 13,201,536.40	100.00	L. 12,802,258.14	100.00	L. 13,267,029.90	100.00

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8.7.4 ANÁLISIS VERTICAL Y HORIZONTAL

Las siguientes tablas presentan el análisis vertical y horizontal del estado de resultados y el balance general. La Tabla 90 muestra la composición y variación de los ingresos, costos y gastos, reflejando cambios en utilidades y gastos operativos. La Tabla 91 detalla la estructura de activos, pasivos y patrimonio, evidenciando variaciones significativas en activos corrientes y no corrientes, así como en pasivos y resultados acumulados.

Tabla 90. Análisis vertical y horizontal. Estado de resultados

Detalle	1	%	2	%	Variaciones	
					Absoluta	Relativa
Ingresos	L. 17,032,831.20	100.00%	L. 17,032,831.20	100.00%	L. -	0.00%
Utilidad bruta en ventas	L. 17,032,831.20	100.00%	L. 17,032,831.20	100.00%	L. -	0.00%
Gastos operativos						
Gastos por depreciación	L. 2,692,170.02	15.81%	L. 2,692,170.02	15.81%	L. -	0.00%
Sueldos y salarios	L. 840,000.00	4.93%	L. 873,684.00	5.13%	L. 33,684.00	4.01%
Decimotercer, decimocuarto mes de salario	L. 120,000.00	0.70%	L. 124,812.00	0.73%	L. 4,812.00	4.01%
Pagos fijos por funcionamiento	L. 365,500.00	2.15%	L. 383,811.55	2.25%	L. 18,311.55	5.01%
Retenciones	L. 38,250.28	0.22%	L. 38,741.11	0.23%	L. 490.82	1.28%
Insumos de oficina	L. 279,646.72	1.64%	L. 293,657.02	1.72%	L. 14,010.30	5.01%
Insumos médicos	L. 279,646.72	1.64%	L. 293,657.02	1.72%	L. 14,010.30	5.01%
Insumos de limpieza	L. 58,688.75	0.34%	L. 61,629.06	0.36%	L. 2,940.31	5.01%
Gastos financieros	L. 1,482,885.43	8.71%	L. 1,258,197.19	7.39%	L. (224,688.24)	-15.15%
Servicios públicos	L. 150,000.00	0.88%	L. 157,515.00	0.92%	L. 7,515.00	5.01%
Equipo de bioseguridad	L. 85,582.28	0.50%	L. 89,869.95	0.53%	L. 4,287.67	5.01%
Comisión bancaria (3.75%)	L. 287,429.03	1.69%	L. 287,429.03	1.69%	L. -	0.00%
Préstamo	L. 1,042,932.32	6.12%	L. 1,267,620.55	7.44%	L. 224,688.24	21.54%
Total, gastos operativos	L 7,722,731.55	45.34%	L. 7,822,793.50	45.93%	L. 100,061.95	1.30%
Utilidad antes de impuesto	L 9,310,099.65	54.66%	L. 9,210,037.70	54.07%	L. -100,061.95	-1.07%
Impuesto sobre la renta	-L 2,743,029.90	-16.10%	L. -2,713,011.31	-15.93%	L. 30,018.59	0.00%
Utilidad (perdida) neta	L 6,567,069.76	38.56%	L. 6,497,026.39	38.14%	L. -70,043.37	-1.07%

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 91. Análisis vertical y horizontal. Balance General

Detalle	1	%	2	%	Variaciones	
					Absoluta	Relativa
Activos						
Corrientes						
Caja y bancos	L. 5,025,572.54	28.70%	L. 13,870,109.94	163.45%	L. 8,844,537.40	175.99%
Total, activo circulante	L. 5,025,572.54	28.70%	L. 13,870,109.94	163.45%	L. 8,844,537.40	175.99%
Activos no corrientes						
Mobiliario	L. 32,897.70	0.19%	L. -	0.00%	L. -32,897.70	-100.00%
Depreciación acumulada de mobiliario	-L. 3,256.87	-0.02%	L. -6,513.74	-0.08%	L. -3,256.87	100.00%
Obra civil	L. 1,790,000.00	10.22%	L. -	0.00%	L. -1,790,000.00	-100.00%
Depreciación acumulada de obra civil	-L. 44,302.50	-0.25%	L. -88,605.00	-1.04%	L. -44,302.50	100.00%
Equipo electrónico y médico	L. 13,356,619.42	76.27%	L. -	0.00%	L. -13,356,619.42	-100.00%
Depreciación acumulada de equipo electrónico y médico	L. -2,644,610.65	-15.10%	L. -5,289,221.29	-62.33%	L. -2,644,610.65	100.00%
Total, activo no corrientes	L. 12,487,347.10	71.30%	L. -5,384,340.03	-63.45%	L. -17,871,687.14	-143.12%
Total, activos	L. 17,512,919.64	100.00%	L. 8,485,769.90	100.00%	L. -9,027,149.74	-51.55%
Pasivos						
Corrientes						
Decimocuarto mes de salario	L. 182,750.00	0.58%	L. 191,905.78	0.51%	L. 9,155.77	5.01%
Retenciones por pagar	L. 4,245.40	0.01%	L. 4,300.74	0.01%	L. 55.34	1.30%
Impuesto sobre renta por pagar	L. 2,743,029.90	8.76%	L. 2,713,011.31	7.24%	L. -30,018.59	-1.09%
Total, pasivo corriente	L. 2,930,025.29	9.35%	L. 2,909,217.82	7.77%	L. -20,807.47	-0.71%
No corrientes						
Préstamos por pagar	L. 7,714,465.63	24.63%	L. 7,367,416.04	19.67%	L. -347,049.59	0.00%
Total, pasivo no corriente	L. 7,714,465.63	24.63%	L. 7,367,416.04	19.67%	L. -347,049.59	0.00%
Total, pasivos	L. 10,644,490.93	33.98%	L. 10,276,633.86	27.44%	L. -367,857.06	-3.46%
Patrimonio						
Capital contable						
Capital social	L. 14,114,546.58	45.06%	L. 14,114,546.58	37.68%	L. -	0.00%
Total, capital contable	L. 14,114,546.58	45.06%	L. 14,114,546.58	37.68%	L. -	0.00%
Resultados acumulados	L. -	0.00%	L. 6,567,069.76	17.53%	L. 6,567,069.76	0.00%
Utilidad (pérdida) acumulada	L. 6,567,069.76	20.96%	L. 6,497,026.39	17.35%	L. -70,043.37	0.00%
Utilidad/pérdida del período	L. 6,567,069.76	20.96%	L. 13,064,096.15	34.88%	L. 6,497,026.39	-1.04%
Total, resultados acumulados	L. 20,681,616.34	66.02%	L. 27,178,642.73	72.56%	L. 6,497,026.39	98.96%
Total, patrimonio	L. 31,326,107.27	100.00%	L. 37,455,276.59	100.00%	L. 6,129,169.33	33.98%
Total, pasivos + patrimonio	L. -	0.00%	L. 6,567,069.76	17.53%	L. 6,567,069.76	20.75%

Fuente: (elaboración propia, 2024)

6.4.3.8.8 INDICADORES FINANCIEROS

La Tabla 92 muestra indicadores financieros de rentabilidad, solvencia y apalancamiento en cinco años. Destacan la rentabilidad neta, liquidez y crecimiento patrimonial. Se observa variación en ingresos, utilidades y activos. Además, la capacidad de pago y el capital de trabajo presentan una tendencia creciente, reflejando un fortalecimiento financiero de la empresa.

Tabla 92. Indicadores Financieros

Índice	Año				
	1	2	3	4	5
Índices de rentabilidad					
Rentabilidad neta	38.56%	38.14%	40.61%	40.20%	41.15%
Rentabilidad sobre capital social	46.53%	46.03%	54.02%	53.48%	57.49%
Rentabilidad sobre patrimonio	31.75%	23.90%	21.91%	17.82%	16.08%
Rentabilidad sobre activos	37.50%	76.56%	47.59%	33.33%	27.30%
Índices de solvencia					
Liquidez	1.72	4.77	7.08	9.89	11.89
Corriente	14.17%	10.70%	9.78%	7.98%	7.20%
No corriente	37.30%	27.11%	19.96%	15.19%	11.51%
Índice de apalancamiento					
Índice de apalancamiento	1.65	0.83	1.55	2.31	3.15
Crecimiento en ingresos	N/A	0.00%	10.25%	0.00%	5.00%
Crecimiento en utilidades	N/A	-1.07%	17.36%	-1.01%	7.50%
Crecimiento en activos	N/A	-51.55%	88.80%	41.35%	31.26%
Crecimiento en pasivos	N/A	-3.46%	0.69%	-5.17%	-3.77%
Crecimiento en patrimonio	N/A	31.41%	28.06%	21.69%	19.16%
Otros indicadores					
Capacidad de pago	L. 9,259,239.77	L. 9,189,196.41	L. 10,317,399.38	L. 10,240,732.29	L. 10,806,682.62
Capital de trabajo	L. 2,095,547.24	L. 10,960,892.12	L. 20,695,206.91	L. 30,035,529.84	L. 39,553,750.45

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.3.8.7.9 VALOR ACTUAL NETO, TASA INTERNA DE RETORNO Y PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

En la tabla adjunta se identifica el VAN, que es el valor presente de los flujos de efectivo descontados menos la inversión inicial, alcanza un acumulado positivo de L. 11,198,960.63 al final del quinto año, lo que indica que el proyecto es financieramente viable y genera valor para los inversionistas. Este resultado refleja la capacidad del proyecto para recuperar la inversión inicial de L. 22,114,546.58 en un período razonable, gracias a los flujos netos de caja positivos generados a partir del año de operación. La TIR, que mide la tasa de retorno del proyecto, es del 33.71%, lo que supera significativamente la tasa mínima requerida o tasa de descuento (TREMA) del 14.63%. Estos datos confirman que el proyecto no solo es rentable, sino que también ofrece un retorno atractivo en comparación con otras alternativas de inversión.

Cabe destacar que el [flujo de efectivo](#) es positivo en el segundo año porque los ingresos generados superan los egresos operativos y financieros, lo que indica que el proyecto comienza a generar liquidez. Sin embargo, el Valor Actual Neto (VAN) sigue siendo negativo en el segundo año porque el flujo de caja descontado acumulado aún no ha compensado completamente la inversión inicial. Esto ocurre porque el descuento aplicado a los flujos de caja (según la tasa de descuento) reduce el valor presente de los ingresos futuros, lo que hace que la recuperación de la inversión tome más tiempo. Es decir, aunque el flujo de caja del año 2 es positivo, la inversión inicial aún no ha sido totalmente recuperada en términos de valor presente. El VAN se vuelve positivo una vez que los flujos descontados acumulados superan la inversión inicial.

Tabla 93. Valor Actual Neto (VAN) del año 1 al 5.

Detalle	0	1	2	3	4	5
Utilidad neta		L. 6,567,069.76	L. 6,497,026.39	L. 7,625,229.36	L. 7,548,562.27	L. 8,114,512.60
Depreciación y provisión		L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02	L. 2,692,170.02
Flujo neto de caja	L. -22,114,546.58	L. 9,259,239.77	L. 9,189,196.41	L. 10,317,399.38	L. 10,240,732.29	L. 10,806,682.62
Trema	14.63%	1.1463	1.146	1.146	1.146	1.146
Trema acumulada		1.1463	1.3140	1.5062	1.7265	1.9790
Flujo de caja descontado	L.-22,114,546.58	L. 8,077,650.17	L. 6,993,538.25	L. 6,850,138.82	L. 5,931,572.65	L. 5,460,607.33
Flujo de caja descontado acumulado		L. 8,077,650.17	L. 15,071,188.42	L. 21,921,327.24	L. 27,852,899.89	L. 33,313,507.22
Inversión	L. -22,114,546.58	L.-14,036,896.41	L. -7,043,358.16	L. -193,219.34	L. 5,738,353.31	L. 11,198,960.63
VAN		L.-14,036,896.41	L. -7,043,358.16	L. -193,219.34	L. 5,738,353.31	L. 11,198,960.63
TIR	33.71%					

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 94. Valor Actual Neto (VAN) del año 6 al 10.

Detalle	0	6	7	8	9	10
Utilidad neta		L. 11,103,292.98	L. 11,814,607.04	L. -1,675,980.01	L. -1,473,780.90	L. -1,221,207.42
Depreciación y provisión		L. -	L. -	L. -	L. -	L. -
Flujo neto de caja	L. -22,114,546.58	L. 11,103,292.98	L. 11,814,607.04	L. -1,675,980.01	L. -1,473,780.90	L. -1,221,207.42
Trema	14.63%	1.146	1.146	1.146	1.146	1.146
Trema acumulada		2.2685	2.6004	2.9807	3.4167	3.9165
Flujo de caja descontado	L.-22,114,546.58	L. 4,894,519.47	L. 4,543,465.69	L. -562,272.08	L. -431,340.58	L. -311,807.48
Flujo de caja descontado acumulado		L. 38,208,026.69	L. 42,751,492.38	L. 42,189,220.30	L. 41,757,879.72	L. 41,446,072.24
Inversión	L. -22,114,546.58	L. 16,093,480.11	L. 20,636,945.79	L. 20,074,673.72	L. 19,643,333.14	L. 19,331,525.66
VAN		L. 16,093,480.11	L. 20,636,945.79	L. 20,074,673.72	L. 19,643,333.14	L. 19,331,525.66
TIR	33.71%					

Fuente: (elaboración propia, 2024).

PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

La tabla 95 muestra el cálculo del Período de Recuperación de la Inversión (PRI), destacando el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja descontados acumulados. En este caso, se estima que la inversión inicial de L. 22,114,546.58 será recuperada en un período de 3 años, 0 meses y 12 días.

Tabla 95. Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

Detalle	1	2	3	4	5
Inversión	L. -22,114,546.58	L. -22,114,546.58	L. -22,114,546.58	L. -22,114,546.58	L. -22,114,546.58
Flujo de Caja descontado acumulado	L. 8,077,650.17	L. 15,071,188.42	L. 21,921,327.24	L. 27,852,899.89	L. 33,313,507.22
	L. -14,036,896.41	L. -7,043,358.16	L. -193,219.34	L. 5,738,353.31	L. 11,198,960.63
Período de Recuperación de la Inversión (PRI)	Años	Meses	Días		
	3	0	12		

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.4.4 CANVAS MODELO DE NEGOCIO

El plan de negocio para la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente evidencia su viabilidad técnica, económica y estratégica. Este modelo de negocio, representado en el lienzo de Canvas, destaca los elementos necesarios para su éxito: una propuesta de valor centrada en la calidad y accesibilidad, recursos y actividades clave bien definidos, y una estructura precisa de costos e ingresos.

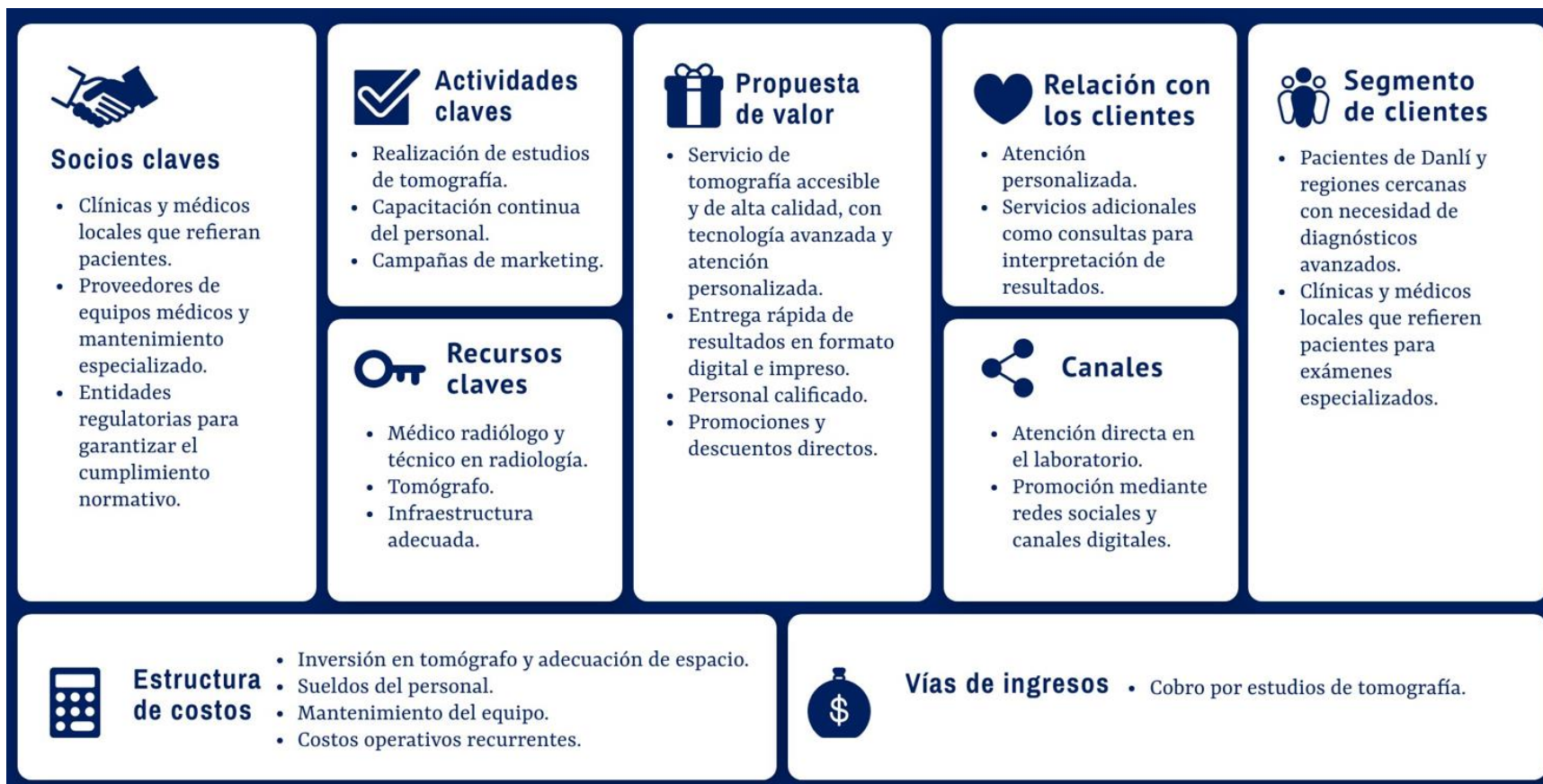


Ilustración 12. Canvas modelo de negocio del servicio de tomografía.

Fuente: (elaboración propia, 2014).

6.4.3.9 EVALUACIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL

La matriz de evaluación de impacto ambiental y social es una herramienta útil para identificar, evaluar y gestionar los efectos que la implementación de un servicio de tomografía puede tener en el entorno y la comunidad. Esta matriz tiene en cuenta posibles impactos positivos y negativos, clasificados en diferentes, por lo tanto, se detalla los posteriores datos:

- ✓ Impacto ambiental: se trata de los efectos que la implementación del servicio de tomografía puede tener sobre el medio ambiente, como la generación de residuos, el consumo de recursos naturales, las emisiones de gases contaminantes, entre otros.
- ✓ Impacto social: se refiere a cómo el servicio puede influir en la comunidad, tanto de manera positiva (mejor salud, accesibilidad a los servicios) como negativa (incomodidad por ruido, riesgo para la salud de los empleados, etc.).
- ✓ Impacto positivo: los efectos que tienen un resultado beneficioso para el ambiente y la sociedad.
- ✓ Impacto negativo: los efectos que tienen un resultado perjudicial para el ambiente y la sociedad.
- ✓ Estrategias de prevención, mitigación o compensación: estrategias que se implementarán para minimizar o contrarrestar los impactos negativos, mejorando la sostenibilidad del proyecto.

A continuación, se presenta la matriz de evaluación de impacto ambiental y social acorde a la implementación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.

Tabla 96. Matriz de evaluación de impacto ambiental y social

Aspecto	Impacto ambiental	Impacto social	Impacto positivo	Impacto negativo	Estrategia de prevención, mitigación o compensación.
Afectación del ambiente.	Generación de residuos como papel (informes, impresiones) y plásticos (envases).	Incremento en la gestión de residuos dentro del laboratorio, lo que requiere un manejo adecuado.	Posibilidad de implementar reciclaje y buenas prácticas ambientales.	Posible contaminación si no se gestionan adecuadamente los residuos.	Implementación de un sistema de separación de residuos.

Aspecto	Impacto ambiental	Impacto social	Impacto positivo	Impacto negativo	Estrategia de prevención, mitigación o compensación.
Consumo de energía eléctrica.	Aumento en el consumo de electricidad debido a equipos de alta tecnología como tomógrafos.	Posible aumento en el costo de la electricidad para el laboratorio.	Uso de tecnología avanzada para proporcionar servicios de salud de calidad.	Impacto ambiental debido al aumento de la huella de carbono si no se usa energía renovable.	Uso eficiente de la energía con sistemas de apagado automático de equipos.
Emisiones de gases contaminantes.	Emisiones indirectas de CO2 relacionadas con la generación de energía utilizada por los equipos.	Aumento en el tráfico vehicular de pacientes y proveedores, lo que podría generar más emisiones.	Mejor calidad de vida para los pacientes que reciben diagnóstico temprano, lo que puede reducir la carga de enfermedades crónicas.	Emisiones adicionales debido a la operación extendida (24 horas). Contaminación del aire y enfermedades respiratorias.	Fomentar el uso de transporte público o compartido por los pacientes.
Uso de recursos naturales (agua, materiales).	Consumo de agua para el mantenimiento de equipos y sanitización del laboratorio.	Consumo de materiales como papel, plásticos, y otros insumos médicos (guantes, mascarillas).	Aprovechamiento de recursos para una mejor atención en salud.	Desperdicio de agua si no se usan prácticas eficientes.	Implementación de prácticas de compra responsable de materiales y uso eficiente del agua.
Generación de ruido	Generación de ruido de equipos y maquinaria (tomógrafos, sistemas de refrigeración).	Posible incomodidad para los pacientes o vecinos cercanos si el laboratorio no tiene un adecuado aislamiento acústico.	El servicio de tomografía puede ofrecer diagnósticos rápidos y precisos, mejorando la calidad de vida.	Incomodidad para los pacientes o comunidad cercana debido al ruido.	Instalación de aislamiento acústico en áreas de equipos ruidosos.
Accesibilidad y cobertura de servicio	No se espera un impacto ambiental significativo en este aspecto.	Mejor acceso a diagnóstico de tomografía para la comunidad local.	Mejora en la salud de la población al facilitar diagnósticos precisos y rápidos.	Posible saturación del servicio si no se gestiona adecuadamente la demanda.	Optimización de horarios para atender más pacientes sin saturar los recursos.
Seguridad y salud ocupacional	Riesgos mínimos si se sigue la normativa de seguridad.	Riesgos para los trabajadores debido al uso de equipos pesados y radiación de los tomógrafos.	Mejorar la salud de los pacientes a través de diagnósticos médicos precisos.	Riesgos de exposición a radiación si no se siguen los protocolos de seguridad.	Capacitación en seguridad para el personal y el uso adecuado de los insumos de bioseguridad personal.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Aspecto	Impacto ambiental	Impacto social	Impacto positivo	Impacto negativo	Estrategia de prevención, mitigación o compensación.
Consumo de insumos especiales (desinfectantes y químicos de limpieza).	Generación de residuos químicos y contaminantes.	Mantenimiento de condiciones higiénicas en el laboratorio.	Seguridad y prevención de infecciones en pacientes y personal.	Riesgo de intoxicación o contaminación si no se manejan adecuadamente.	Uso controlado de químicos biodegradables y protocolos estrictos de manejo.
Consumo de combustibles para transporte de personal.	Emisión de CO ₂ y gases contaminantes.	Movilización de personal y pacientes.	Mejora en la logística y acceso a servicios de salud.	Aumento del tráfico y contaminación ambiental.	Fomentar el uso de transporte compartido o vehículos de bajo consumo.
Derrame de químicos.	Contaminación del aire, suelo y agua por los residuos químicos en una tomografía con contraste.	Exposición de personal a sustancias peligrosas.	Mantiene en óptimas condiciones los equipos médicos.	Afectación a la salud si no se manejan con protocolos adecuados.	Capacitación en manejo seguro de químicos y protocolos de respuesta ante derrames.
Generación de residuos peligrosos (químicos, biomédicos, electrónicos)	Riesgo de contaminación del agua y suelo.	Impacto en la salud y seguridad de los trabajadores.	Garantiza el mantenimiento adecuado de equipos médicos.	Exposición a sustancias peligrosas si no se manejan correctamente.	Aplicación de normas de disposición segura y gestión de residuos peligrosos.
Mejora de la economía local.	No aplica de forma directa.	Creación de nuevos empleos y fortalecimiento del sector salud.	Aumento de la demanda de servicios médicos y comerciales	Puede generar costos elevados para algunos pacientes sin seguro médico.	Establecer tarifas accesibles y programas de apoyo financiero para pacientes vulnerables.
Generación de emisiones radioactivas	Riesgo de que cantidades de radiación escapen al ambiente, si en el equipo no se sigue los procedimientos adecuados en la instalación.	La radiación puede generar preocupación en la comunidad debido a la falta de comprensión sobre los niveles de exposición y los riesgos asociados.	Los avances en la tecnología de tomografía han permitido una exposición mínima tanto para pacientes como para el personal, aumentando la confianza en los servicios médicos.	La exposición continua y no controlada a radiación puede aumentar el riesgo de efectos adversos a largo plazo, como cáncer, en pacientes que se realizan estudios, o en el personal sin protección adecuada.	Realizar monitoreos regulares para asegurar que las emisiones de radiación sean dentro de los límites permitidos y contar con personal capacitado en el manejo de estos equipos.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.5 MEDIDAS DE CONTROL

En este apartado se da a conocer la tabla subsiguiente que detalla las principales medidas de control en áreas financieras, de calidad, operativas y normativas, especificando las responsabilidades, frecuencias y los indicadores asociados para garantizar el correcto funcionamiento del servicio. Por su parte, en la Tabla 98 se definen indicadores específicos de desempeño del servicio de tomografía, con descripciones claras, fórmulas de cálculo y metas ideales que permiten monitorear aspectos como el tiempo de atención, la satisfacción del paciente, y la eficiencia operativa.

Tabla 97. Medidas de control

Área	Medida de control	Responsable	Frecuencia	Indicador de control
Financiera	Control del presupuesto del proyecto.	Gerente administrativo	Mensual	Informe de ejecución presupuestaria
	Monitorear mensualmente los ingresos y gastos para evitar desviaciones significativas.	Gerente administrativo	Mensual	Informe mensual de flujo de caja.
	Evaluar periódicamente los costos operativos y ajustar los precios si es necesario.	Gerente administrativo	Trimestral	Análisis de rentabilidad.
	Gestión de costos de mantenimiento	Gerente administrativo		Análisis de costos de mantenimiento.
	Análisis de rentabilidad del servicio de tomografía.	Gerente administrativo	Semestral	Informe de rentabilidad.
	Control de costos de personal técnico y operativo.	Gerente administrativo	Trimestral	Comparación de costos salariales vs. Presupuesto.
	Evaluación de costos por estudio realizado.	Gerente administrativo	Mensual	Análisis de costos por paciente.
	Control de ingresos generados por el servicio	Gerente administrativo	Mensual	Comparación de ingresos vs. proyección financiera,
	Optimización del consumo energético.	Director operativo	Mensual	Informe de consumo energético.
Calidad	Implementar auditorías internas para verificar el cumplimiento de protocolos de seguridad radiológica.	Auditor externo	Semestral	Informe de auditoría.
	Análisis de quejas y reclamos de los pacientes.	Director operativo	Mensual	Reporte de satisfacción del paciente
	Control de dosis de radiación en pacientes y personal	Técnico en radiología.	Trimestral	Registro de medición de radiación.
	Verificación de calibración del tomógrafo.	Ingeniero biomédico	Trimestral	Informe de calibración y ajustes.

Área	Medida de control	Responsable	Frecuencia	Indicador de control
Operativa	Establecer un calendario de mantenimiento preventivo para el tomógrafo y otros equipos.	Director operativo	Según frecuencia del plan	Informe de mantenimiento.
	Mantener un inventario actualizado de insumos médicos y de oficina.	Director operativo	Mensual	Registro de inventario.
	Control del flujo de pacientes por día.	Director operativo	Semanal	Registro de cantidad de estudios realizados.
	Evaluación de eficiencia en el uso del tomógrafo.	Director operativo	Mensual	Comparación entre capacidad del equipo y uso real.
	Supervisión del mantenimiento del UPS y planta eléctrica.	Director operativo	Trimestral	Informe de mantenimiento preventivo.
	Evaluación del desempeño del personal.	Director operativo	Semestral	Evaluaciones de desempeño.
	Capacitación del personal técnico	Director operativo	Semestral	Registro de capacitaciones realizadas.
	Monitoreo del estado del espacio físico.	Director operativo	Semestral	Lista de verificación.
Normativa	Asegurar el cumplimiento de los requisitos legales y normativos establecidos para radiodiagnóstico.	Asesor Legal	Anual	Certificados de cumplimiento normativo vigentes.
	Supervisión del adecuado manejo de residuos biomédicos.	Director operativo	Semestral	Reporte de gestión de residuos.

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Tabla 98. Indicadores de control del servicio de tomografía

Indicador	Descripción	Fórmula	Meta ideal
Tiempo promedio de atención.	Tiempo promedio que transcurre desde la llegada del paciente hasta la entrega de resultados.	$\text{Tiempo total de atención de todos los pacientes} \div \text{N}^\circ \text{ de pacientes.}$	≤ 60 minutos
Índice de satisfacción del paciente.	Porcentaje de pacientes que califican el servicio como satisfactorio o excelente.	$(\text{N}^\circ \text{ de encuestas positivas} \div \text{Total de encuestas realizadas}) \times 100$	$\geq 90\%$
Tasa de repetición de estudios	Porcentaje de estudios que deben repetirse por errores técnicos o problemas en la calidad de las imágenes.	$\text{N}^\circ \text{ de estudios repetidos} \div \text{N}^\circ \text{ total de estudios realizados}) \times 100$	$\leq 2\%$
Disponibilidad del tomógrafo	Tiempo efectivo de funcionamiento del equipo sin fallos ni interrupciones.	$(\text{Horas operativas} \div \text{Horas programadas}) \times 100$	$\geq 98\%$
Tiempo de entrega de resultados	Tiempo promedio desde la realización del examen hasta la entrega del informe final al paciente.	$\text{Tiempo total de entrega} \div \text{N}^\circ \text{ de estudios realizados}$	≤ 24 horas
Costo por estudio realizado	Costo promedio asociado a cada estudio de tomografía realizado	$\text{Costo total operativo} \div \text{N}^\circ \text{ de estudios realizados.}$	\leq Presupuesto

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN Y PRESUPUESTO

Esta sección detalla el cronograma y presupuesto para implementar el servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. Usando la técnica PERT, se planificaron actividades considerando tiempos optimistas, probables y pesimistas, estimando una duración total de 204 días. Se identifican tareas críticas y medidas para mitigar riesgos, como priorizar recursos y coordinar actividades.

6.6.1 CRONOGRAMA

En este apartado se detalla el cronograma del proyecto, se utilizó la estimación de 3 valores para encontrar el tiempo esperado de las actividades y luego se muestra el desarrollo del diagrama de barras (Gantt), esto proporciona un panorama de las posibles variaciones en la duración de cada actividad, permitiendo gestionar mejor las incertidumbres y asegurando una planificación precisa y confiable del proyecto.

La estimación de la duración de las actividades con base en la EDT se llevó a cabo utilizando la técnica PERT (Program Evaluation and Review Technique), la cual permite una planificación más precisa al considerar tres valores clave: el tiempo optimista, el tiempo más probable y el tiempo pesimista. A continuación, se detalla el cálculo de estas estimaciones y su aplicación en la programación de las actividades.

La fórmula estadística de la distribución PERT es la siguiente:

Donde:

M: media

σ : desviación estándar

a: duración optimista

b: duración más probable

c: duración pesimista

$$m = \frac{a + 4b + c}{6}$$

$$\sigma = \frac{c - a}{6}$$

Para determinar la duración de las actividades, se consideró la experiencia de especialistas en aduanas y construcción de instalaciones médicas. Estos expertos aportaron datos basados en casos reales y proyectos previos, lo que permitió establecer estimaciones fundamentadas y adaptadas a las características específicas del proyecto. La tabla subsecuente presenta las estimaciones de duración de cada actividad.

Tabla 99. Estimación de la duración de actividades

Actividad	Dependencia	Duración			Tiempo esperado	Desviación estándar
		Optimista	Más probable	Pesimista		
1. Inicio del proyecto						
1.1 Definición del alcance		2	3	4	3	0
1.2 Conformación del equipo	1.1	2	3	4	3	0
1.3 Aprobación de la propuesta	1.2	3	4	5	4	0
2. Plan de Marketing						
2.1 Atributos del servicio.	1.3	2	3	4	3	0
2.2 Estrategia de precio	2.1	2	3	4	3	0
2.3 Estrategia de distribución	2.2	2	3	4	3	0
2.4 Estrategia de promoción	2.3	5	3	4	4	0
3. Plan operativo						
3.1 Contrato de prestación de servicios	1.2	20	25	30	25	2
3.2 Adecuación de la infraestructura	3.1	170	180	195	181	4
3.3 Adquisición del tomógrafo	3.2	90	100	110	100	3
3.4 Instalación del equipo	3.3	10	15	20	15	2
3.5 Estrategia de calidad	3.4	5	6	8	6	1
3.6 Mantenimiento y soporte	3.5	5	7	8	7	1
3.7 Evaluación de riesgos	3.6	5	8	11	8	1
4. Plan organizacional						
4.1 Contratación de personal	1.3	20	25	30	25	2
4.2 Capacitación	4.1	3	4	5	4	0
5. Plan jurídico						
5.1 Gestión de permisos	3.1	60	65	70	65	2

Actividad	Dependencia	Duración			Tiempo esperado	Desviación estándar
		Optimista	Más probable	Pesimista		
5.2 Formalización de póliza	3.7	10	15	20	15	2
6. Plan financiero						
6.1 Presupuesto inicial	5.2	2	3	4	3	0
6.2 Fuentes de financiamiento	6.1	2	3	4	3	0
6.3 Evaluación económica y financiera	6.2	2	3	4	3	0
7. Validación y lanzamiento del servicio						
7.1 Pruebas de funcionamiento	6.3	5	7	9	7	1
7.2 Inauguración del servicio	7.1	1	1	2	1	0

Fuente: (elaboración propia, 2024).

Alineando el tiempo estimado con el Diagrama de Gantt, se establece que la duración total del proyecto será de 204 días, abarcando desde el inicio de las actividades el 13 de enero de 2025 hasta la inauguración del servicio el 8 de octubre del mismo año. El cronograma identifica tanto actividades críticas como no críticas. Entre las tareas críticas se destacan la adecuación de infraestructura, la adquisición e instalación del tomógrafo, la capacitación del personal y la validación del servicio. Para asegurar la finalización del proyecto dentro del plazo establecido, se implementarán las siguientes medidas estratégicas:

- Priorizar recursos para las tareas críticas que impactan directamente en el cronograma. Asimismo, fomentar una comunicación eficiente entre los equipos para coordinar actividades que puedan realizarse en paralelo.
- Realizar actualizaciones periódicas con los responsables de las actividades críticas para evaluar avances y anticipar posibles obstáculos.
- Desarrollar estrategias de contingencia para mitigar retrasos en procesos sensibles como la ejecución de la obra civil.

A continuación, se presenta el Diagrama de Gantt que detalla la planificación y secuencia de las actividades del proyecto:

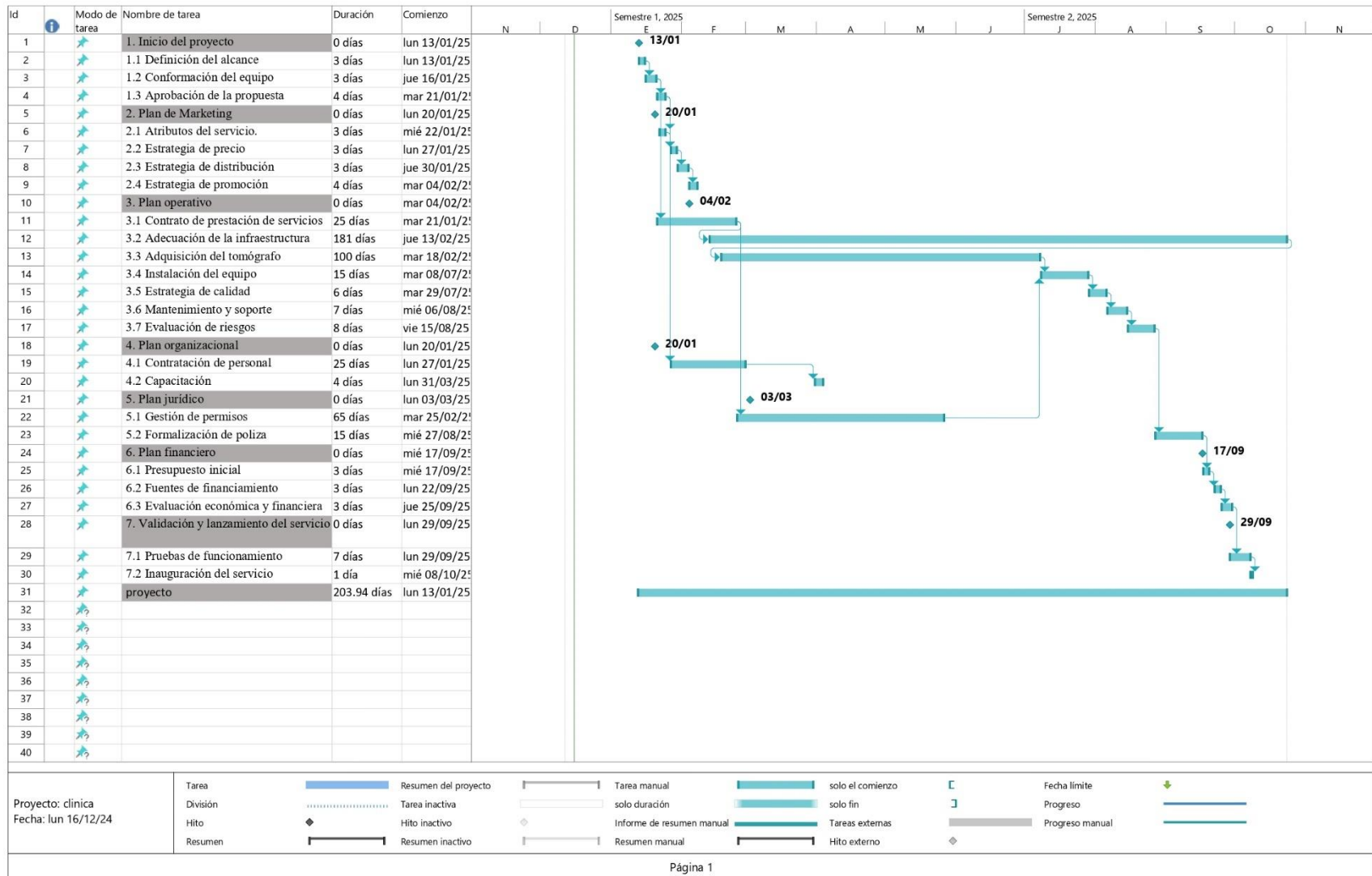


Ilustración 13. Cronograma.
Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.6.2 PRESUPUESTO

En este apartado se muestra el presupuesto planeado para el servicio de tomografía durante los primeros cinco años de operación. Este desglose financiero incluye los ingresos estimados por ventas, así como los gastos asociados a la adquisición de activos, costos operativos y pagos relacionados con el financiamiento.

Tabla 100. Presupuesto

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos					
Ventas	L. 17,032,831.20	L. 17,032,831.20	L. 18,778,696.40	L. 18,778,696.40	L. 19,717,631.22
Gastos					
Mobiliario de Oficina	L. 32,897.70	L. -	L. -	L. -	L. -
Obra Civil	L. 1,790,000.00	L. -	L. -	L. -	L. -
Equipo electrónico	L. 13,356,619.42	L. -	L. -	L. -	L. -
Sueldos/Salarios	L. 998,250.28	L. 1,037,237.11	L. 1,077,787.30	L. 1,119,963.56	L. 1,163,831.09
Préstamo	L. 2,525,817.75	L. 2,525,817.75	L. 2,525,817.75	L. 2,525,817.75	L. 2,525,817.75
Costo variable anual	L. 573,917.75	L. 602,671.03	L. 632,864.85	L. 664,571.38	L. 697,866.40
Obras complementarias	L. 3,637,660.00	L. -	L. -	L. -	L. -
Gastos por funcionamiento fijos	L. 365,500.00	L. 383,811.55	L. 403,040.51	L. 423,232.84	L. 444,436.80
Totales	L. 23,280,662.90	L. 4,549,537.44	L. 4,639,510.41	L. 4,733,585.53	L. 4,831,952.04
Utilidad neta	L. 6,247,831.70	L. 12,483,293.76	L. 14,139,185.99	L. 14,045,110.87	L. 14,885,679.17

Fuente: (elaboración propia, 2024).

6.7 CONCORDANCIA DE LOS SEGMENTOS DE LA TESIS CON LA PROPUESTA

La tabla que a continuación se presenta resume los aspectos clave del estudio de prefactibilidad para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente, estructurado en diferentes capítulos que abarcan desde los objetivos de investigación hasta los planes operativos, financieros, legales y de mitigación de riesgos. En el Capítulo I, se establece el objetivo general y los específicos, destacando la necesidad de analizar la oferta, demanda y estrategias de marketing para el servicio. El Capítulo II incluye las teorías y metodologías que sustentan el análisis, como el PMBOK® y el modelo de negocio, mientras que el Capítulo III detalla las variables y las técnicas utilizadas, como cuestionarios y entrevistas, con un enfoque en la población de Danlí.

El análisis también aborda aspectos operativos en el Capítulo V, señalando la importancia de dimensionar recursos humanos y tecnológicos para ofrecer un servicio eficiente y rentable. En el Capítulo VI, se incluye un análisis financiero que proyecta ingresos diarios y evalúa la rentabilidad del proyecto, junto con un análisis legal que destaca los requisitos normativos para garantizar un funcionamiento seguro y conforme a la ley. Finalmente, se identifican riesgos y oportunidades que permiten diseñar estrategias para una implementación segura y competitiva.

Tabla 101. Tabla de concordancia

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías / metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de propuesta
Estudio de prefactibilidad para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente. (LCO)	Determinar la viabilidad y factibilidad para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.	Investigar la oferta, demanda, precios y estrategias de marketing del servicio de tomografía en la ciudad de Danlí.	Estudio de prefactibilidad Áreas del conocimiento del PMBOK®. Modelo de negocios.	Mercado	Se consideró la población general del municipio de Danlí de 229, 904 habitantes, según el INE. La muestra fue de 384 personas. Cinco (5) médicos generales o especialistas. Muestra no probabilística por conveniencia. Tres (3) expertos en radiología o biomédica. Muestra no probabilística por conveniencia.	Encuesta Entrevista Entrevista	El 91% de la población no ha requerido servicios de tomografía en el último año, existe una demanda constante entre pacientes con condiciones crónicas (8% ocasional y 1% frecuente). El 72% de los encuestados prefiere instituciones privadas para acceder al servicio de tomografía por su calidad. Estrategias como precios competitivos, servicios personalizados, descuentos, y una fuerte presencia en redes sociales son clave para garantizar el éxito.	Plan de negocio para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente (LCO), municipio de Danlí, Honduras.	Realizar un análisis del mercado de tomografía para identificar su situación actual, el potencial de crecimiento y las tendencias futuras, evaluando el perfil y comportamiento de los clientes, el entorno competitivo y el papel de los actores clave.

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías / metodologías de sustento	VARIABLES	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de propuesta
		Identificar a través del estudio técnico operativo el recurso humano, el equipo y espacios requeridos para ejecutar el servicio de tomografía en LCO de la ciudad de Danlí.		Técnico			Es fundamental dimensionar correctamente los recursos humanos y materiales, considerando el volumen de pacientes, turnos y servicios adicionales. Se requiere un equipo compuesto por radiólogos certificados, técnicos en radiología y personal de apoyo. La tecnología es decisiva; un tomógrafo moderno de 32 a 64 detectores permite estudios precisos en 10 a 30 minutos, reduciendo tiempos de espera y posibilitando atender 10 pacientes diarios.		Desarrollar un plan operativo que determine y organice los recursos necesarios, tanto operativos como financieros, para la correcta gestión del servicio de tomografía, abarcando espacio físico, equipamiento especializado y personal requerido.

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías / metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de propuesta
		Analizar la viabilidad económica y financiera de los costos e inversiones necesarios, así como la rentabilidad del servicio de tomografía en LCO ubicado en la ciudad de Danlí.		Financiero			La adquisición de un tomógrafo (32-64 detectores) será la principal inversión inicial, con costos altos según marca y tecnología. El éxito financiero dependerá de una gestión eficiente, personal capacitado (técnico en radiología, salario mensual L. 25,000-30,000) y segmentación de precios para atraer clientes. Ingresos potenciales diarios oscilan entre L. 40,000 y L. 250,000, con recuperación rápida y liderazgo en Danlí.		Elaborar un plan financiero detallado que proyecte ingresos y gastos para los primeros años de operación, incluyendo un plan de inversión, análisis de socios clave, balances financieros y estados de resultados estimados.

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías / metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de propuesta
		Describir los requisitos normativos y regulatorios necesarios para la operación del servicio de tomografía en LCO.		Legal			Obtener la autorización para operar el servicio de tomografía requiere cumplir normativas que garanticen un funcionamiento seguro. Es necesario adecuar el espacio con blindaje contra radiación y sistemas de ventilación, además de contar con equipos certificados y mantenidos regularmente. La capacitación del personal en seguridad radiológica es importante para cumplir regulaciones y garantizar un ambiente seguro tanto para pacientes como para el personal.		Definir los requisitos necesarios para la obtención de autorizaciones y licencias para la práctica de radiodiagnóstico, asegurando el cumplimiento de normativas locales y nacionales en infraestructura y operación.

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías / metodologías de sustento	VARIABLES	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de propuesta
		Definir los riesgos y las oportunidades asociados con la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.		Riesgos			La incorporación del servicio de tomografía podría mejorar el acceso en la región, reducir la carga hospitalaria y facilitar la detección temprana de enfermedades. El laboratorio podría posicionarse como una opción accesible y eficiente, atrayendo un segmento sensible al precio. Sin embargo, riesgos como sobrecostos, retrasos o incumplimientos normativos exigen una planificación precisa y estrategias para mitigar posibles imprevistos.		Evaluar los riesgos asociados al establecimiento del servicio de tomografía, y desarrollar estrategias efectivas para prevenir, mitigar o gestionar estos riesgos para garantizar una implementación segura y eficiente del servicio.

Capítulo I		Capítulo II		Capítulo III		Capítulo V		Capítulo VI	
Título de investigación	Objetivo general	Objetivos específicos	Teorías / metodologías de sustento	Variables	Poblaciones	Técnicas	Conclusiones	Nombre de la propuesta	Objetivos de propuesta
		Diseñar a corto plazo la propuesta del modelo de negocio para la incorporación del servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente.							

Fuente: (elaboración propia, 2024).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ▷ Servicios en Instalaciones de Salud. (s. f.). *Facility Venezuela*. Recuperado 7 de septiembre de 2024, de <https://facilityvenezuela.com/instalaciones-de-salud-en-venezuela/>
- (22) *El mantenimiento en equipos de Tomografía Computada* / *LinkedIn*. (s. f.). Recuperado 12 de diciembre de 2024, de <https://www.linkedin.com/pulse/el-mantenimiento-en-equipos-de-tomograf%C3%ADa-computada-hugo-marek/>
- Aljure, V. de J., Pulido-Arias, E. A., Rodríguez-Monroy, J. A., Rodríguez-Mateus, M. N., & Ramos-Hernández, J. A. (2016). Diagnóstico diferencial de lesiones cerebrales con realce en anillo en tomografía computarizada y resonancia magnética. *Duazary*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.21676/2389783X.1721>
- Baca Urbina, G. (2016). *Evaluación de proyectos* (8.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana. <https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Barrera, J. H. de. (2000). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION HOLÍSTICA*. SYPAL.
- Bitar, P., Paolinelli, P., & Furnaro, F. (2018). TOMOGRAFÍA COMPUTADA CARDÍACA: ESTADO ACTUAL. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(1), 33-43. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.12.007>
- Boero, C. (2020). *Evaluación de proyectos*. Jorge Sarmiento Editor - Universitas. https://elibro.net/es/ereader/unitechn/172500?as_all=Proyecto&as_all_op=unaccent__icon__contains&prev=as&as_themes=Project%20management&as_themes_op=icontains
- Borjas, L., & García-Aguilar, J. (2023). Avances tecnológicos en el laboratorio clínico: Una deuda pendiente en Honduras. *Revista Médica Hondureña*, 91(Supl.1), Article Supl.1. <https://doi.org/10.5377/rmh.v91iSupl.1.16272>

Business Model Canvas Essentials BMCE. (s. f.). CertiProf. Recuperado 27 de agosto de 2024, de <https://certiprof.com/pages/business-model-canvas-essentials-bmce>

Cabrera-Cruz, H., Ramos, S., Godoy, K., Vanegas, M., Cerna, B., Ochoa, M., Castellón, D., Marquez, K., & Sánchez, P. (2016). *Frecuencia de valores críticos en un laboratorio de urgencias de un hospital del tercer nivel de atención de Tegucigalpa, Honduras*. *Revis Bionatura* 2023; 8 (3) 38. s Note: Bionatura stays neutral with regard to jurisdictional claims in <https://revistabionatura.org/files/2023.08.03.38.pdf>

Carmenate, L., Herrera Ramos, A., & Ramos Cáceres, D. (2016). Situación del sistema de salud en Honduras y el nuevo modelo de salud propuesto. *Archivos de medicina*, 12(4), 9.

Código de salud | BJV E-Legis®. (s. f.). Recuperado 1 de septiembre de 2024, de <https://www.coleccionlegis.com/catalogo/lectura?id=234>

Código Tributario | BJV E-Legis®. (s. f.). Recuperado 1 de septiembre de 2024, de <https://www.coleccionlegis.com/catalogo/lectura?id=24>

Congo, O. L. G., & Cárdenas, M. P. (2009). El diagnóstico por imágenes: Soluciones factibles al dilema salud-enfermedad desde la perspectiva CTS. *Ciencia y Sociedad*, 34(1), Article 1. <https://doi.org/10.22206/cys.2009.v34i1.pp32-51>

Constitución de la República de Honduras | BJV E-Legis®. (s. f.). Recuperado 1 de septiembre de 2024, de <https://www.coleccionlegis.com/catalogo/articulos?id=272>

Cruz del Castillo, C., & Olivares Orozco, S. (2014). *Metodología de la investigación*. Grupo Editorial Patria. https://elibro.net/es/ereader/unitechn/39410?fs_q=metodolog%C3%ADa__de__investigacion&prev=fs&page=133

- Editora, L. (2009). Constitución de la República de Honduras. *La Revista de Derecho*, 30, 132-220.
- Energía de respaldo UPS / Distribución de energía para UPS, sobrevoltaje y TI.* (s. f.). Eaton. Recuperado 1 de febrero de 2025, de <https://www.eaton.com/mx/es-mx/products/backup-power-ups-surge-it-power-distribution/backup-power-ups.html>
- Escobedo, A. G., & Vergara, C. G. (2023). Tomografía computada: Grandes beneficios con gran responsabilidad. *Acta Médica Grupo Angeles*, 21(S1), s88-93.
- Fajardo, L. L., Hurley, J. P., Brown, B. P., Summers, R. W., & McDaniel, R. D. (2006). Business plan to establish a CT colonography service. *Journal of the American College of Radiology: JACR*, 3(3), 175-186. <https://doi.org/10.1016/j.jacr.2005.11.012>
- Flores, A. A. G., Buesaquillo, A. M., Rios, D. I. A., Barraza, D. A. J., Estrella, A. B. C., Chávez, A. K. C., Peñaloza, P. G. J., & Vacacela, A. H. S. (2024). La importancia crucial de la Imogeneología en el Diagnostico de Patología Craneales Avances Tecnológico y Contribuciones Clínicas. *Tesla Revista Científica*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.55204/trc.v4i1.e323>
- Gestión de Información Económica Índice Subyacente de Inflación.* (s. f.). Recuperado 1 de febrero de 2025, de <https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/publicaciones-de-precios/indice-subyacente-de-inflacion>
- Gomella L.G., & Haist S.A. (2023). *Gomella y Haist. Manual de referencia clínica para estudiantes y residentes, 12e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical.* <https://accessmedicina.mhmedical.com/Book.aspx?bookid=3358>
- González, C. R. M., & Hernández, R. A. S. (2024). Estudio de prefactibilidad de la implementación de un laboratorio clínico que ofrezca los servicios de resonancia

magnética, endoscopía y ecografía en el Instituto Nacional del Diabético de Tegucigalpa, Honduras [Thesis, Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC]. En *Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC*.

<https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/13091>

Google Maps. (s. f.). Google Maps. Recuperado 12 de diciembre de 2024, de

<https://www.google.com/maps/@14.0334553,->

[86.5694778,15z?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTIwOS4wIKXMDS0ASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/@14.0334553,-86.5694778,15z?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MTIwOS4wIKXMDS0ASAFQAw%3D%3D)

Gregorio Rojas, N. (2023). *Metodología de la investigación para anteproyectos*.

<https://elibro.net/es/ereader/unitechn/229656?page=137>

Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la Investigación* (2.^a

ed.). McGraw-Hill Interamericana. <https://www.ebooks7->

[24.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=](https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=)

IIES-UNAH, U. (2022). *Perfil Sociodemográfico de Danlí, El Paraíso 2022*.

https://www.google.com/search?q=perfil+sociodemografico+de+danli&rlz=1C1ONGR_esHN1056HN1056&oq=perfil+sociodemografico+de+danli&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg8MgYIAhBFGDwyBggDEEUYPNIBBzY2NWowajeoAgiwAgE&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Instituto Europeo de Química, Física y Biología. (2023, abril 19). *¿Qué es y qué se hace en un*

laboratorio clínico? Instituto Europeo de Química, Física y Biología.

<https://ieqfb.com/laboratorio-clinico-que-se-hace/>

Izar Landeta, J. M. (2016). *Gestión y evaluación de proyectos*. Cengage Learning.

https://elibro.net/es/ereader/unitechn/40039?fs_q=Proyectos&prev=fs

Ley General del Ambiente / BJV E-Legis®. (s. f.). Recuperado 8 de septiembre de 2024, de <https://www.coleccionlegis.com/catalogo/lectura?id=28>

López-Rueda, A., Ibáñez Sanz, L., Alonso de Leciñana, M., de Araújo Martins-Romeo, D., Vicente Bartulos, A., Castellanos Rodrigo, M., & Oleaga Zufiria, L. (2023).

Recomendaciones sobre el uso de la tomografía computarizada en el código ictus:

Documento de consenso SENR, SERAU, GEECV-SEN, SERAM. *Radiología*, 65(2), 180-191. <https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.11.007>

Malhotra, N. K. (2016). *Investigación de mercados* (1.ª ed.). Pearson Educación.

<https://www.ebooks7-24.com/stage.aspx?il=&pg=&ed=>

Mendoza, Ó. J. E., Melgarejo, Y. H. M., & Arguello, H. (2016). Tomografía computarizada:

Proceso de adquisición, tecnología y estado actual. *Tecnura*, 20(47), 119-135.

<https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.1.a10>

Monroy Mejía, M. de los Á., & Nava Sanchezllanes, N. (2018). *Metodología de la investigación*.

<https://elibro.net/es/ereader/unitechn/172512>

Moscoso Gama, J. M. (2009). *Manual básico de laboratorio clínico*. El Cid Editor.

https://elibro.net/es/ereader/unitechn/28467?as_all=laboratorio__clinico&as_all_op=unacent__icontains&prev=as&page=4

Mustafa A. Mafraji,. (2023). *Tomografía computarizada (TC)—Temas especiales*. Manual MSD versión para público general. <https://www.msmanuals.com/es/hogar/temas-especiales/pruebas-de-diagnostico-por-la-imagen-habituales/tomografia-computarizada-tc>

NIBIB En Español / National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. (s. f.).

Recuperado 7 de septiembre de 2024, de <https://www.nibib.nih.gov/es/nibib-en-espanol>

- Novoa Ramírez, E., & Mejía Mejía, E. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Ediciones de la U.
https://elibro.net/es/ereader/unitechn/70230?fs_q=metodolog%C3%ADa__de__investigacion&fs_page=3&prev=fs
- Objetivos de Desarrollo Sostenible*. (s. f.). UNDP. Recuperado 8 de septiembre de 2024, de <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Organización Mundial de la Salud. (2016a). *Comunicando los riesgos de la radiación en radiodiagnóstico pediátrico: Información para facilitar la comunicación sobre los beneficios y los riesgos en la atención sanitaria*.
<https://www.who.int/es/publications/i/item/978924151034>
- Organización Mundial de la Salud. (2016b). *Sistema de gestión de la calidad en el laboratorio: Manual*. <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789241548274>
- Pedraza, A. S. (2023). Estrategia de mejora del aprendizaje universitario del diagnóstico por la imagen. *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina*, 140(02), 99-101.
<https://doi.org/10.32440/ar.2023.140.02.ed01>
- Porter, M. E. (2015). *Ventaja competitiva: Creación y sostenimiento de un desempeño superior*. Grupo Editorial Patria.
https://elibro.net/es/ereader/unitechn/114080?as_all=Michael__Porter&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as
- Project Management Institute. (2017). *La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK (Sexta edición))*. <https://www.pmi.org/>
- Rayos X. (s. f.). National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering. Recuperado 8 de septiembre de 2024, de <https://www.nibib.nih.gov/espanol/temas-cientificos/rayos-x>

Reglamento para el Control Sanitario de Productos, Servicios y Establecimientos de Interés Sanitario. (2005).

https://www.google.com/search?q=Reglamento+para+el+Control+Sanitario+de+Productos%2C+Servicios+y+Establecimientos+de+Inter%C3%A9s+Sanitario.&rlz=1C1ONGR_esHN1056HN1056&oq=Reglamento+para+el+Control+Sanitario+de+Productos%2C+Servicios+y+Establecimientos+de+Inter%C3%A9s+Sanitario.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIGCAEQRRg80gEHNjY3ajBqN6gCCLACAQ&sourceid=chrome&ie=UTF-8

Rivera, T. S. L., Verdial, D. A. M., Moreno, F. A. P., Licon, K. J., Trochez, S. J. G., & Gomez, L. R. S. (2022). Determinantes sociales de salud percibida y calidad de vida en mayores de dieciséis años, Honduras. *Revista Cubana de Salud Pública*, 48(2), Article 2.

<https://revsaludpublica.sld.cu/index.php/spu/article/view/3169>

Rocha, Á., & Rosario, M. D. (2020). *El Estudio Técnico en un Proyecto de Inversión.*

<https://recursoseducativos.unam.mx/handle/123456789/22139>

Rodriguez, L. J., Ospina, J. J., & Berrio, J. A. (2024). Estrategias de optimización hacia la calidad y seguridad en los servicios de diagnóstico por imagen. *Nova*, 22(42), Article 42.

<https://doi.org/10.22490/24629448.8182>

Rodríguez, R. W. O., & Isaula, J. A. V. (2024). Estudio de prefactibilidad para compra de tomógrafo en consultorio médico Segura Amaya en La Ceiba, Atlántida [Thesis, Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC]. En *Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC*. <https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/13042>

Ruí-z, C. del R. E. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. *Revista Publicando*, 4(13 (3)), Article 13 (3).

Salud Universal—OPS/OMS / Organización Panamericana de la Salud. (2024, septiembre 4).

<https://www.paho.org/es/temas/salud-universal>

Serrano, J. (2024). Tecnología médica para el diagnóstico perfecto. *Actualidad Economica.*

<https://www.proquest.com/docview/3037951825/abstract/20E65274E05741B3PQ/11>

Sistema de salud de Honduras ha colapsado por falta de voluntad, advierten médicos. (2023). *El Siglo.*

<https://www.proquest.com/docview/2895639493/citation/56CB669C99A84C1CPQ/3>

Spectral | Aquilion ONE / PRISM Edition Clinical Gallery | Computed Tomography | Canon

Medical Systems USA. (s. f.). Recuperado 7 de septiembre de 2024, de

<https://us.medical.canon/products/computed-tomography/aquilion-one-prism/clinical-gallery/spectral/>

Subias, J. C., & Jerez, J. A. S. (2021). *Tomografía Computarizada Dirigida a Técnicos Superiores En Imagen Para El Diagnóstico.* Elsevier Health Sciences.

Tapia P., C., Vega S., T. C., & Rojas C., C. (2015). IMPLEMENTACIÓN DEL

LABORATORIO CLÍNICO MODERNO. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(6), 794-801. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2015.11.008>

Tomografía Computarizada (TC o TAC)—Clínica Martí Torres. (s. f.). Recuperado 15 de

octubre de 2024, de <https://clinicamarti-torres.com/pruebas/tomografia-computarizada-tc-tac/>

TOMÓGRAFO DE 64 CORTES MBH-64 PLUS - Meison Medical. (s. f.). Recuperado 12 de

diciembre de 2024, de <https://meisonmedical.com/tomografo-de-64-cortes-mbh-64-plus/>

TOMÓGRAFO DE 64 CORTES MBH-64—Meison Medical. (s. f.). Recuperado 1 de febrero de

2025, de <https://meisonmedical.com/tomografo-de-64-cortes-mbh-64/>

Tracking Universal Health Coverage: 2017 Global Monitoring Report. (s. f.). [Text/HTML].

World Bank. Recuperado 4 de septiembre de 2024, de

<https://www.worldbank.org/en/topic/universalhealthcoverage/publication/tracking-universal-health-coverage-2017-global-monitoring-report>

Tramites – Secretaría de Energía. (s. f.). Recuperado 5 de diciembre de 2024, de

<https://sen.hn/tramites/>

Uribe Palacios, V. J. (2021). *Manual del emprendedor: La caja de herramientas para crear tu modelo y plan de negocios.* Editorial Uniagustiniana.

https://elibro.net/es/ereader/unitechn/199380?as_all=modelo__de__negocio&as_all_op=unaccent__icontains&prev=as

Vargas Belmonte, A. (2023). *Marketing y plan de negocio de la microempresa. ADGD0210.* IC Editorial. <https://elibro.net/es/ereader/unitechn/232693>

Zona de estudio. Municipio de Danlí, El Paraíso (Honduras) / Download Scientific Diagram.

(s. f.). Recuperado 10 de enero de 2025, de https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Zona-de-estudio-Municipio-de-Danli-El-Paraiso-Honduras_fig1_281380216

ANEXOS

ANEXO 1: ENCUESTA DE ESTUDIO DE MERCADO

Encabezado: El propósito de esta encuesta es obtener información clave para un estudio de mercado sobre la viabilidad de establecer un servicio de tomografía en la ciudad de Danlí, por lo que su participación es esencial para entender mejor sus necesidades y preferencias.

Esta investigación forma parte de la Maestría en Administración de Proyectos de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), le aseguramos que toda la información proporcionada será utilizada exclusivamente con fines académicos.

De antemano, le agradecemos sinceramente por su tiempo y colaboración en esta encuesta.

Enlace del cuestionario: <https://forms.gle/drMp269Pd2ZuCRqW7>

1. ¿Cuál es su género? a. Femenino b. Masculino
2. ¿Cuál es su rango de edad? a. Menos de 18 años b. 18-30 años c. 31-50 años d. 51-65 años e. Más de 65 años
3. ¿Cuál es su zona de residencia? a. Área Rural b. Área Urbana
4. En el último año ¿se ha sometido a algún examen de diagnóstico tipo tomografía? a. Sí, más de tres veces (contesta la pregunta # 5). b. Sí, entre una y tres veces (contesta la pregunta # 5). c. No, no me he realizado tomografías en el último año (contesta la pregunta # 11)
5. ¿Cuál fue sido la razón principal por la que necesitó un servicio de tomografía? a. Diagnóstico médico b. Control de tratamiento c. Chequeo preventivo
6. En el último año ¿Qué tipo de tomografía le solicitaron realizarse? a. Abdominal b. Pélvica c. Torácica d. Cerebral e. Espinal f. Pulmonar g. Lumbar h. Cervical i. Laringe o cuello

<ul style="list-style-type: none"> j. Oído k. Brazo l. Pierna
<p>7. ¿En qué lugar se realizó el examen de tomografía?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Institución pública b. Institución privada
<p>8. ¿Quedó usted satisfecho con el servicio de tomografía que recibió?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sí b. No
<p>9. ¿Cuál es el rango de precio que pagó por la tomografía?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menos de L. 3,000 b. L. 3,000 - L. 4,000 c. L. 4,000 - L. 5,000 d. Más de L. 5,000
<p>10. ¿Cuáles son los desafíos que enfrentó al realizarse el examen de tomografía en Danlí?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Falta de disponibilidad del servicio en establecimientos locales. b. Largos tiempos de espera para obtener una cita. c. Costos elevados del servicio. d. Dificultades para obtener resultados a tiempo. e. Problemas de transporte para llegar al establecimiento.
<p>11. ¿Dónde se realizaría un examen de tomografía en caso de necesitarlo?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Institución pública b. Institución privada
<p>12. ¿Cuál es la distancia al centro más cercano que ofrece servicios de tomografía desde su residencia?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menos de 1 hora b. Entre 1 y 5 horas c. Más de 5 horas
<p>13. ¿Qué tan relevante es para usted que el laboratorio tenga un equipo de tecnología avanzada para la realización de una tomografía?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Totalmente irrelevante b. Poco relevante c. Neutral d. Bastante relevante e. Totalmente relevante
<p>14. ¿Qué tan importante es para usted que los resultados de los estudios sean revisados por un radiólogo certificado?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Totalmente irrelevante b. Poco relevante c. Neutral d. Bastante relevante e. Totalmente relevante
<p>15. ¿Cuál de los siguientes aspectos considera más importante al momento de realizarse una tomografía?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Calidad del servicio

<ul style="list-style-type: none"> b. Resultados rápidos c. Disponibilidad de atención las 24 horas d. Establecimiento cercano. e. Precios accesibles f. Precios menores a la competencia
<p>16. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por una tomografía?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menos de L. 3,000 b. L. 3,000 - L. 4,000 c. L. 4,000 - L. 5,000 d. Más de L. 5,000
<p>17. ¿En qué formato preferiría recibir los resultados de la tomografía?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Digital, a través de un sistema en línea b. Impresos c. En ambos formatos
<p>18. ¿A través de qué medio le gustaría recibir información del servicio de tomografía?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Redes sociales b. Correo Electrónico c. Televisión local d. Afiches impresos
<p>19. Al momento de realizarse una tomografía ¿Qué tipo de ofertas o descuentos le parecen más atractivos?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Descuento porcentual aplicado al examen. b. Acumulación de puntos en futuros estudios. c. Chequeo preventivo anual con descuento
<p>20. ¿Conoce el Laboratorio Clínico de Oriente?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sí b. No
<p>21. ¿Estaría dispuesto a elegir el Laboratorio Clínico de Oriente para realizarse un examen de tomografía en caso de necesitarlo?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Sí b. No

ANEXO 2: ENTREVISTA A MÉDICOS GENERALES O ESPECIALISTAS ACTIVOS EN EL SISTEMA DE SALUD

Enlace de la entrevista: <https://forms.gle/bvLQkPduHfZag7z89>

Inicio
<p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none">- El propósito de esta entrevista es obtener información clave para un estudio sobre la viabilidad de establecer un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente de la ciudad de Danlí. <p>Esta investigación forma parte de la Maestría en Administración de Proyectos de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC). Le garantizamos que toda la información proporcionada se utilizará únicamente con fines académicos.</p> <p>De antemano, le agradecemos por su tiempo y colaboración. ¿Está dispuesto a participar en la entrevista?</p> <p>Indicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La entrevista constará de ocho (7) preguntas.- La entrevista tomará aproximadamente 30 min.- Incluye preguntas cerradas y abiertas.
Desarrollo
<p>Preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Cuál es su especialidad médica?2. ¿Con qué frecuencia encuentra condiciones médicas en sus pacientes que requieren una tomografía?3. ¿Cuáles son las principales condiciones o enfermedades que requieren un examen de diagnóstico por imagen tipo tomografía?4. ¿Qué porcentaje de las tomografías que solicita corresponde a cada tipo (por ejemplo, cerebral, torácica, abdominal, etc.)?5. ¿Cuál cree que son las principales dificultades que se le puede presentar a un paciente al momento de realizarse este tipo de examen?6. ¿Estaría dispuesto a referir a sus pacientes al servicio de tomografía del Laboratorio Clínico de Oriente en caso de que se implemente?7. ¿Tiene algún comentario adicional sobre la implementación de un servicio de tomografía en Danlí?
Cierre
<p>Comentarios Finales</p> <ul style="list-style-type: none">- Consultar al entrevistado si tiene comentarios adicionales o preguntas sobre la investigación. <p>Agradecimiento</p> <ul style="list-style-type: none">- Agradecer al entrevistado por su disposición y colaboración en la entrevista.

ANEXO 3: ENTREVISTA A RADIOLOGOS O EXPERTOS EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

Enlace de la entrevista: <https://forms.gle/VV8kLTGr3j4E6Juc7>

Inicio
<p>Presentación personal.</p> <p>Objetivo:</p> <ul style="list-style-type: none">- El propósito de esta entrevista es obtener información técnica, operativa y de seguridad necesaria para la implementación de un servicio de tomografía en el Laboratorio Clínico de Oriente de Danlí. Esta investigación forma parte de la Maestría en Administración de Proyectos y le aseguramos que toda la información proporcionada será utilizada exclusivamente con fines académicos. <p>De antemano, le agradecemos sinceramente por su tiempo y colaboración en esta entrevista.</p> <p>Indicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">- La entrevista constará de nueve (9) preguntas.- La entrevista tomará aproximadamente 30 min.- Incluye preguntas cerradas y abiertas.- Puede expresar sus opiniones y experiencias con libertad; reiteramos que la información es exclusiva del proyecto de investigación.
Desarrollo
<p>Preguntas:</p> <ol style="list-style-type: none">1. ¿Cuál es su edad?2. ¿Cuál es su profesión?3. ¿En qué lugar trabaja actualmente?4. Según su experiencia, ¿qué equipos de tomografía considera más adecuados para un laboratorio clínico de tamaño medio?5. ¿Cuál ha sido el porcentaje mensual de incremento en la demanda de tomografías que ha observado en el último año?<ol style="list-style-type: none">a. Menos del 5%b. Entre 5% y 10%c. Entre 11% y 15%d. Entre 16% y 20%e. Más del 20%f. No estoy seguro/a6. ¿Cuántos técnicos en radiología serían necesarios para manejar un servicio de tomografía en un laboratorio de este tamaño?7. ¿Cuánto tiempo promedio toma realizar distintos estudios de tomografía, como los de abdomen, cráneo o tórax?8. ¿Cuántos pacientes podrían ser atendidos en un día con un sólo equipo de tomografía?9. ¿Cuántos y qué tipo de servicios complementarios se pueden ofrecer a un cliente?

Cierre

Comentarios Finales

- Consultar al entrevistado si tiene comentarios adicionales o preguntas sobre la investigación.

Agradecimiento

- Agradecer al entrevistado por su disposición y colaboración en la entrevista.

ANEXO 4: DATOS DE FINANCIAMIENTO



The image shows a screenshot of the BANPAIS website's loan calculator. At the top, there is the BANPAIS logo and a yellow banner with a keyboard image and the word 'Préstamo'. Below the banner is a 'VOLVER' button. The main heading is 'CALCULE LA CUOTA DE SU PRÉSTAMO'. The calculator form is titled 'CALCULE SU CUOTA' and contains the following fields:

- Monto del préstamo: 8000000
- Tipo de préstamo: Consumo Hipotecario (dropdown menu)
- Tasa de interés: 19
- Plazo del préstamo: 5 años (dropdown menu)

Below the input fields is a 'Calcular' button. A disclaimer states: 'Los valores pueden variar al momento de realizar el trámite, para mayor información abóquese con su oficial de negocios. 2545-1212.' Below this, it notes 'Cuota no incluye valor de seguros.' The final results are displayed as:

- Cuota Nivelada: L 210,484.81
- CAT / TEA: 23.43%

ANEXO 5: ÍNDICE SUBYACENTE DE INFLACIÓN

2024			
Enero	426.4	5.00	0.40
Febrero	429.7	4.91	0.77
Marzo	431.6	5.01	0.44
Abril	433.0	4.90	0.31
Mayo	434.8	5.10	0.43
Junio	436.8	5.16	0.45
Julio	438.2	5.01	0.33
Agosto	439.5	4.94	0.30
Septiembre	441.7	5.16	0.49
Octubre	443.3	5.23	0.38
Noviembre	444.0	5.01	0.14

Fuente: (Gestión de Información Económica Índice Subyacente de Inflación, s. f.)

ANEXO 6: FICHA TÉCNICA DEL UPS



TRIPP LITE
SERIES

UPS trifásico de doble conversión 208/220/120/127V 20kVA/kW - Unidad de factor de potencia (Unity PF), 3 cadenas de batería interna

NÚMERO DE MODELO: **S3M20K3B**



El UPS en línea soporta la disponibilidad continua de cargas críticas en un gabinete compacto, sin comprometer la autonomía, confiabilidad o funcionalidad.

Características

El Respaldo por Batería y la Operación de VFI Protegen las Cargas Críticas

El UPS IGBT SmartOnline® S3M20K3B soporta la disponibilidad continua de sus cargas más importantes a través de todas las condiciones de energía, proporcionando una plataforma compacta de respaldo de energía de manejo sencillo y operación económica. La sofisticada operación de voltaje y frecuencia independiente [VFI] y el avanzado control de tecnología de rectificador IGBT proporcionan calidad confiable de la energía de salida. Proporcionando hasta 20kVA/kW de energía limpia y continua, este sistema UPS trifásico es adecuado idealmente para aplicaciones críticas en sectores bancario, educativo, cuidado de la salud, gubernamental y manufacturero.

El Mejor Tamaño de Base en su Clase para Fácil Integración en su Aplicación de Red

El tamaño de base más pequeño del mercado de UPS para sistemas trifásicos de 208V le permite instalar el S3M20K3B en espacios que de otra forma habrían requerido una adaptación costosa. Al alcanzar su tamaño compacto sin comprometer la autonomía, confiabilidad o funcionalidad, el S3M20K3B es recomendado para centros de datos, instalaciones de ubicación compartida y ambientes de edge computing que requieran alta eficiencia, alto rendimiento y protección de energía limpia y confiable, mientras preserva todo el espacio posible para racks de servidor generadores de ingresos.

El Funcionamiento Eficiente y el Diseño Reducen el Costo de Propiedad

La tecnología certificada por ENERGY STAR 2.0 proporciona alta eficiencia operativa para ahorrar en costos de energía de la red pública y enfriamiento, así como proteger el medio ambiente. Este UPS alcanza hasta 94% de eficiencia en el modo de doble conversión y hasta 98% en el modo ECO reduciendo los costos de energía y enfriamiento. El factor de potencia de salida de uno (1.0) le permite soportar más equipo. Una baja THDi (<2%) mejora la compatibilidad del generador. Una baja THDv (1%) y la corrección activa del factor de potencia con control SDP mejoran el rendimiento de salida. El diseño de la plataforma y el firmware reduce el número de tableros únicos, mejorando el tiempo promedio para reparar (MTTR) y dando lugar a un tiempo muerto reducido. La derivación automática y de mantenimiento transfiere la carga del UPS a la energía de la red pública durante fallas, sobrecargas y mantenimiento, lo que además evita costoso tiempo muerto del sistema.

Suministra Respaldo Confiable por Batería con Opciones de Autonomía Ampliable

Tres módulos de baterías internas proporcionan 16 minutos de respaldo a media carga y 7 minutos a

Destacado

- El mejor tamaño de base en su clase ahorra espacio en la sala de servidores para equipo generador de ingresos
- La eficiencia certificada por ENERGY STAR 2.0 de hasta 98% ECO y hasta 94% en Modo en Línea ayudan a reducir costos de la energía de la red pública y enfriamiento
- El factor de potencia de salida de uno (1.0) permite soportar más equipo sin sobrecarga
- La tarjeta opcional de red WEBCARDLXMINI permite una administración remota rentable 24/7
- La capacidad de conexión en paralelo proporciona capacidad aumentada y redundancia de hasta 4 unidades

Aplicaciones

- Instale un UPS de 20kVA/kW y sus baterías con el mejor tamaño de base en su clase y ahorre espacio para equipo generador de ingresos
- Respalde equipo de TI crítico y datos en aplicaciones de red, telecomunicaciones, financieras e industria ligera
- Mantenga las operaciones de la sala de servidores durante todas las condiciones de energía, incluidos los apagones cortos

El Paquete Incluye

- S3M20K3B – UPS Trifásico de Doble Conversión de 20kVA/kW de 208V / 220V / 120V / 127V
- Cable RS-232 (Macho / Hembra), 1.52 m [5 pies]
- Cable paralelo (Macho / Hembra), 1.52 m [5 pies]
- Cable USB, 1.52 m [5 pies]
- Los conectores Anderson para Cable de Batería se Configuran para Terminar un Cable de Batería (2 terminales Negras, 2 Blancas, 2 Rojas y varias metálicas)
- Prensaestopas (x6) para Caja de Descarga de Cable (sujetadores impermeables)
- Conector de Contacto Seco (Verde)

1 / 6

Fuente: (Energía de respaldo UPS | Distribución de energía para UPS, sobrevoltaje y TI, s. f.)

plena carga con cero tiempo de transferencia. Agregar gabinetes de baterías externas, como BP240V09K y BP240V09 (vendidos por separado), proporciona autonomía extendida y soporta cargas críticas ininterrumpidas durante apagones sucesivos de la red pública. Un botón de arranque en frío de un toque enciende el UPS únicamente con energía de la batería.

• Manual del Propietario

La Interfaz Intuitiva del LCD Proporciona Información Importante de un Vistazo

El panel LCD táctil grande de 127 mm [5"] muestra las condiciones críticas de operación y los datos de diagnóstico, incluyendo el estado y la carga de la batería. Cuatro LED proporcionan información acerca del estado de la energía de CA, derivación, batería y falla.

Monitoreo y Control Remoto de la Red Disponible las 24 Horas del Día

La tarjeta para administración de red WEBCARDLXMINI sin Java opcional (vendida por separado) permite administración remota mediante interfaces incrustadas de red HTML5, SSH/telnet y SNMP, así como la integración con una amplia gama de sistemas de administración de red y plataformas DCIM. La tarjeta WEBCARDLXMINI soporta además EnviroSense2 (vendida por separado), que monitorea temperatura, humedad y otros factores ambientales. Tres puertos MODBUS (RS-485, USB, RS-232) pueden usarse también para monitorear y administrar el UPS. Un puerto para Apagado de Emergencia Remoto [REPO] permite apagar desde una distancia segura durante emergencias.

La Capacidad de Conexión en Paralelo Proporciona Capacidad Adicional

Para conectar hasta cuatro unidades S3M20K3B en paralelo usando gabinetes de batería separados o compartidos para capacidad máxima de 80kVA o redundancia de tolerancia a fallas N+N.

Especificaciones

GENERALIDADES	
Código UPC	037332247834
Tipo de UPS	En Línea
ENTRADA	
Fase de Entrada	Trifásico
Corriente especificada de entrada (Carga Máxima)	75.4A /71.1A
Voltaje(s) Nominal(es) de Entrada Soportado(s)	120V / 208V Trifásico Wye; 127V / 220V Trifásico Wye
Descripción del Voltaje Nominal de Entrada	Wye Trifásica, 4 hilos (L1, L2, L3, N, G)
Tipo de conexión de entrada del UPS	Instalación Eléctrica Permanente
Breakers de entrada	Breaker magnético de 80A de 3 polos
Factor de Potencia (Entrada)	>0.99 (carga resistiva máxima)
THDi	<2% (100% de carga)
SALIDA	
Capacidad de Salida (VA)	20000
Capacidad de Salida (kVA)	20
Capacidad de Salida (Watts)	20000
Capacidad de Salida (kW)	20

Corrección de Sobrevoltaje	Mantiene la operación de forma continua sin usar energía de la batería durante sobrevoltajes de hasta 275 VCA
Corrección de Bajo Voltaje	Mantiene la operación continua sin utilizar la energía de la batería durante caídas de voltaje y bajos voltajes de 125 VCA
INTERFAZ DE USUARIO, ALERTAS Y CONTROLES	
Pantalla LCD del Panel Frontal	La gran pantalla táctil LCD a color de 12.7 cm [5"] permite el monitoreo, diagnóstico y control local integral mediante una interfaz avanzada, intuitiva y amigable con el usuario. La pantalla tiene siete pantallas secundarias: INICIO, ESTADO, ALARMA, CONFIGURACIÓN, MANTENIMIENTO, COMUN y ACERCA DE. Cada una de estas pantallas es intuitiva e integral proporcionando características de voltajes, frecuencias, estado de carga de batería, estado de modo de funcionamiento del sistema (en línea, en espera, ECO, en Respaldo por Batería, falla), medición específica en cada modo de funcionamiento, corriente e histórico de eventos para permitir diagnóstico y solución de problemas de fallas de sistema. Es una poderosa herramienta de administración local a su alcance. El LCD soporta inglés, español y francés.
Interruptores	El botón de ENCENDIDO enciende y apaga el sistema UPS; El botón de Apagado de Emergencia EPO [Emergency Power Off] apaga la salida del UPS y desactiva la salida en Derivación y el Botón de Arranque en Frío enciende el UPS con las baterías en modo de respaldo por batería.
Operación para Cancelar la Alarma	La alarma puede silenciarse en la sub pantalla ALARMA silenciando el zumbador.
Alarma Acústica	Las alarmas señalan una variedad de condiciones de operación: batería baja, sobrecarga, apagado, derivación y más
Indicadores LED	Cuatro LEDs indican el modo de CA (Verde), Derivación (Amarillo), Batería (Amarillo) y los modos de Falla (Rojo)
SUPRESIÓN DE SOBRECARGA / RUIDO	
Supresión de Ruido EMI / RFI en CA	Sí
Tiempo de respuesta de supresión de CA	Instantáneo
FÍSICAS	
Factor de Forma Primario	Torre
Método de Enfriamiento	Ventiladores
Los Factores de Forma de Instalación Son Soportados con los Accesorios Opcionales	Torre
Profundidad del UPS Primario (mm)	900
Altura del UPS Primario (mm)	868
Ancho del UPS Primario (mm)	250
Dimensiones de Envío (Al x An x Pr / pulgadas)	41.61 x 14.37 x 39.92
Peso de Envío (kg)	265.81
Material del Gabinete del UPS	Acero
Dimensiones del Módulo de potencia del UPS (Al x An x Pr / pulgadas)	34.17 x 9.84 x 35.43
Dimensiones de la Unidad (Al x An x Pr / pulgadas)	34.170 x 9.840 x 35.430
Peso de la Unidad (lb)	527
Peso de la Unidad (kg)	239.04



Powering Business Worldwide

TRIPP LITE
SERIES

AMBIENTALES	
Rango de Temperatura de Operación	0 °C a 40 °C [32 °F a 104 °F]
Rango de Temperatura de Almacenamiento	0 °C a 35 °C [32 °F a 95 °F] (con baterías instaladas) 5 °C a 140 °C [-15 °F a 60 °F] (sin baterías)
Humedad Relativa	Hasta 95%, sin condensación
Modo de CA BTU / Hr. (Plena carga)	4515
Modo Económico de CA BTU / Hr. (Plena carga)	930
Clasificación de eficiencia del modo de CA (100% de carga)	93%
Clasificación de eficiencia del modo económico de CA (100% de carga)	97.3%
Elevación de operación	De 0 m a 1000 m [0 pies a 3280 pies], pero disminuye en 1% por cada 100 m [328 pies] arriba de 1000 m [3280 pies]
Ruido Audible	Menos de 60 dBA a 1 m
COMUNICACIONES	
Tarjetas de Administración de Red	WEBCARDLX; WEBCARDLXMINI
Descripción del Puerto de Monitoreo de Red	El juego adicional de contactos incorporados de ENTRADA y SALIDA permiten la notificación remota de condiciones de la operación en línea, operación en modo de respaldo por batería, operación en modo de derivación, fuente en modo de derivación anormal, falla de prueba de batería y batería baja
Software PowerAlert	Disponible mediante descarga gratuita desde www.tripplite.com/poweralert
Cable de Comunicaciones	Cableado DB9 (RS-232) cable USB cable de UPS para conexión en paralelo
Interfaz de Comunicaciones	Serial DB9; EPO (apagado de emergencia) [Emergency Power Off]; RS-232; Ranura para interfaz SNMP / Web; USB-B
TIEMPO DE TRANSFERENCIA LÍNEA / BATERÍA	
Tiempo de Transferencia	Modo en línea: Sin tiempo de transferencia (0 ms); (CA a batería e Inversor a Derivación, 0 ms)
Transferencia de Bajo Voltaje a Energía de Batería (Calibración)	Mantiene la operación continua sin utilizar la energía de la batería durante caídas de voltaje y bajos voltajes abajo a 125 VCA (a <50% de carga). Debajo de ese punto, la salida se mantiene usando energía de reserva de la batería
Transferencia de Alto Voltaje a Energía de Batería (Calibración)	Mantiene la operación de forma continua sin usar energía de la batería durante sobrevoltajes de hasta 275 VCA. Por arriba de este punto, la salida se mantiene usando energía de reserva de la batería
CARACTERÍSTICAS/ESPECIFICACIONES	
Arranque en Frío (Arranque en Modo de Batería Durante una Falla del Suministro Eléctrico)	Botón dedicado para Arranque en Frío en la parte posterior del UPS.
Funciones del UPS de alta disponibilidad	Auto Probe Monitoring and Reboot (requires WEBCARDLXMINI); Derivación automática del Inversor; Switch de derivación manual; On-Line/Double-Conversion; On-Line (VFI) Operation; Pure sine wave output; Remote management; Sine wave output; Surge/noise protection; Zero transfer time
Características de Ahorro de Energía Ecológico	Operación de modo económico de alta eficiencia; Horas diarias programables para operación en modo económico
Detalles de Conexión a Tierra	Sí
Especificación IP68	No

Especificación IP20	No
APLICACIONES	
Aplicaciones de UPS	Mission Critical Applications
ESTÁNDARES Y COMPATIBILIDAD	
Certificaciones del Producto	RETIE (Colombia); CSA (Canada); UL 1778
Product Compliance	Calificación ENERGY STAR; FCC Parte 15 Clase B (EE UU); ALCANCE; RoHS
GARANTÍA y SOPORTE	
Periodo de garantía del producto (USA y Canadá)	Garantía limitada por 2 años
Periodo de Garantía del Producto (Internacional)	Garantía limitada por 2 años
Periodo de garantía del producto (México)	Garantía limitada por 2 años
Periodo de garantía del producto (Puerto Rico)	Garantía limitada por 2 años
Declaración de Garantía de Trifásico	<u>Garantía de Fábrica para UPS Trifásico de Tripp Lite</u>

1000 Eaton Boulevard
Cleveland, OH 44122
United States
<https://tripplite.eaton.com>

© 2025 Eaton. All Rights Reserved.
Eaton is a registered trademark. All other trademarks
are the property of their respective owners.