

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**EVALUACIÓN FINANCIERA PARA LA TOMA DE DECISIONES DE INVERSIÓN DE
UNA UNIDAD DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR EN UN HOSPITAL
PRIVADO UBICADO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA**

LIC. EDWIN JAVIER BARRIOS JUÁREZ

Guatemala, septiembre de 2020.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



**EVALUACIÓN FINANCIERA PARA LA TOMA DE DECISIONES DE INVERSIÓN DE
UNA UNIDAD DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR EN UN HOSPITAL
PRIVADO UBICADO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA**

Informe final del Trabajo Profesional de Graduación para la obtención del Grado de Maestro en Artes, con base en INSTRUCTIVO PARA ELABORAR EL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN ARTES, aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SEPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018.

Docente del curso
DRA. ZULMA VIOLETA FLORIÁN CARBONELL

Autor
LIC. EDWIN JAVIER BARRIOS JUÁREZ

Guatemala, septiembre de 2020.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal II: Doctor Byron Giovanni Mejía Victorio
Vocal III: Vacante
Vocal IV: BR. CC.LL. Silvia María Oviedo Zacarías
Vocal V: P.C. Omar Oswaldo García Matzuy

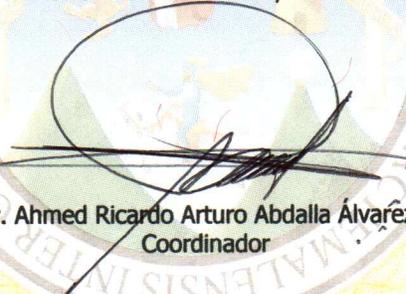
TERNA EVALUADORA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN DE
LA PRESENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE

Coordinador: Doctor Ahmed Ricardo Abdalla Álvarez
Evaluador: Lic. MSc. Silvia Marisol Cruz Barco
Evaluador: Lic. MSc. Tadeo René Castro Peralta

ACTA/EP No. **1762****ACTA No. MAF-A-008-2020**

De acuerdo al estado de emergencia nacional decretado por el Gobierno de la República de Guatemala y a las resoluciones del Consejo Superior Universitario, que obligaron a la suspensión de actividades académicas y administrativas presenciales en el campus central de la Universidad, ante tal situación la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, debió incorporar tecnología virtual para atender la demanda de necesidades del sector estudiantil, en esta oportunidad nos reunimos de forma virtual los infrascriptos miembros del Jurado Examinador, el **26 de septiembre de 2.020**, a las **15:30** para practicar la PRESENTACIÓN DEL TRABAJO PROFESIONAL DE GRADUACIÓN del Licenciado **Edwin Javier Barrios Juárez**, carné No. **200213764**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Artes. El examen se realizó de acuerdo con el Instructivo para Elaborar el Trabajo Profesional de Graduación para optar al grado académico de Maestro en Artes, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, el 15 de octubre de 2015, según Numeral 7.8 Punto SÉPTIMO del Acta No. 26-2015 y ratificado por el Consejo Directivo del Sistema de Estudios de Postgrado -SEP- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, según Punto 4.2, subincisos 4.2.1 y 4.2.2 del Acta 14-2018 de fecha 14 de agosto de 2018----- Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"EVALUACIÓN FINANCIERA PARA LA TOMA DE DECISIONES DE INVERSIÓN DE UNA UNIDAD DE RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR EN UN HOSPITAL PRIVADO UBICADO EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **88** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: **que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 5 días hábiles.**

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los 26 días del mes de septiembre del año dos mil veinte.



Dr. Ahmed Ricardo Arturo Abdalla Álvarez
Coordinador



MSc. Silvia Marisol Cruz Barco
Evaluador



MSc. Tadeo René Castro Peralta
Evaluador



Lic. Edwin Javier Barrios Juárez
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Coordinador del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Edwin Javier Barrios Juárez, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 02 de octubre 2020.

(f)


Dr. Ahmed Ricardo Arturo Abdalla Álvarez
Coordinador

CONTENIDO

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iv
1. ANTECEDENTES	1
1.1 Antecedentes del hospital privado	1
1.2 Antecedentes de la evaluación financiera de proyectos de inversión	2
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1 Proyectos de inversión	6
2.1.1 Clasificación de los proyectos de inversión	6
2.1.2 Proyecto de inversión privada	7
2.1.3 Etapas de un proyecto de inversión	8
2.2 Estructura general de la evaluación de proyectos	11
2.2.1 Estudio de mercado y estudio técnico	11
2.2.2 Estudio económico	12
2.2.3 Evaluación económica	16
2.3 Toma de decisiones	20
2.3.1 Proceso de toma de decisiones	21
3 METODOLOGÍA	26
3.1 Definición del problema	26
3.2 Objetivos	27

3.2.1	Objetivo General	27
3.2.2	Objetivos Específicos.....	27
3.3	Diseño de la investigación	28
3.3.1	Unidad de análisis.....	28
3.4	Período histórico	28
3.5	Ámbito geográfico	28
3.6	Universo y muestra	28
3.7	Técnicas e instrumentos aplicados	29
3.7.1	Técnicas e instrumentos documentales	29
3.7.2	Técnicas e instrumentos de campo.....	29
3.8	Resumen del procedimiento aplicado	30
4	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	32
4.1	Estudio económico del proyecto	32
4.1.1	Demanda esperada.....	32
4.1.2	Inversión inicial.....	34
4.1.3	Costos totales	36
4.1.4	Estado de resultados proyectado.....	40
4.2	Flujos de efectivo proyectados.....	42
4.3	Evaluación económica del proyecto de inversión.....	45
4.3.1	Valor actual neto	45

4.3.2	Tasa interna de retorno	49
4.3.3	Tasa interna de retorno modificada.....	49
4.3.4	Período de Recuperación	49
4.3.5	Análisis de escenarios	50
	CONCLUSIONES	54
	RECOMENDACIONES	56
	FUENTES	58
	ANEXOS	61
	ÍNDICE DE CUADROS	75
	ÍNDICE DE TABLAS	76
	ÍNDICE DE FIGURAS	78
	ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	79

RESUMEN

La unidad de análisis del presente trabajo profesional de graduación, es tomada de un hospital privado, que tiene como principal misión proveer servicios integrales, innovadores, de excelencia y con énfasis en la seguridad de los pacientes y así contribuir al desarrollo de la ciencia médica en Guatemala. En ese sentido y con el afán de complementar el área de estudios diagnósticos por imágenes, analiza y plantea como proyecto de inversión la creación de una unidad de resonancia magnética nuclear de última generación, para satisfacer las necesidades de sus pacientes hospitalizados y ambulatorios.

El problema identificado, consiste en la falta de una evaluación financiera que permita conocer la demanda esperada de estudios de resonancia magnética nuclear, monto de inversión inicial, costos totales, estado de resultados y flujos proyectados; sin el análisis de la información que se genera en esta clase de estudios, resulta complicado la toma de decisión de inversión por parte del hospital.

Considerando la problemática existente se plantearon las siguientes interrogantes: ¿Se conoce la demanda esperada, el monto de la inversión inicial y los costos totales del proyecto, con base en aspectos como el tamaño óptimo, localización e ingeniería del proyecto, que permitan la elaboración de estado de resultados proyectado?, ¿Cuáles son los flujos de ingresos y egresos de efectivo estimados para el tiempo de vida del proyecto, de acuerdo a la proyección de ventas, costos y gastos; que permitan realizar una evaluación económica del proyecto?, ¿Cuáles serán las herramientas financieras empleadas para comprobar la rentabilidad económica del proyecto de inversión planteado, que se pueden desarrollar con base a los flujos netos de efectivo y que servirán de base para la toma de decisión de inversión?

Para dar respuesta a las interrogantes planteadas, se definió como objetivo general el realizar la evaluación financiera que sirva de base para la toma de decisión de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado ubicado en el municipio de Guatemala, y como objetivos específicos: realizar estudio económico que permita la elaboración de estado de resultados proyectado, a través de la determinación

de demanda esperada, inversión inicial y los costos totales del proyecto, con base a información recopilada en las etapas de estudio de mercado y técnico, realizados previamente por el hospital privado; estimar los flujos netos de efectivo con base a las cifras establecidas en el estado de resultados proyectado; efectuar una evaluación económica que permita conocer el valor actual neto, tasa interna de retorno, período de recuperación de la inversión, así como obtener un análisis de escenarios pesimista y optimista, con base a los flujos netos de efectivo determinados en el estudio económico.

El enfoque de la investigación es cuantitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental; para conducir la investigación y la propuesta práctica de resolución de la problemática, se hace uso de la investigación aplicada, a través de la utilización de los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación profesional. Se definió la unidad de análisis que es la unidad de resonancia magnética nuclear del hospital privado y se utilizó una muestra no probabilística representada por tres directivos de la entidad. Así mismo, se definieron técnicas documentales para recopilación de información y como técnicas de campo, se recurrió a la entrevista con su respectiva guía de entrevista estructurada dirigida al Gerente General, Gerente Administrativo y Gerente Financiero del hospital privado utilizando, además, la técnica de análisis de documentos sobre los estados de resultados y flujos netos de efectivo proyectados para la vida útil del proyecto de inversión.

Los resultados más importantes y las principales conclusiones del trabajo profesional de graduación realizado se presentan a continuación:

El monto de la inversión inicial asciende a Q 11,861,392.00, que incluye la adquisición de equipo médico, equipo de cómputo, mobiliario y equipo, mejoras en propiedad arrendada y equipos complementarios para el correcto funcionamiento de la unidad. De dicho monto el 82% corresponde al valor del equipo de resonancia magnética nuclear (Q 9,714,489.00); el valor de este equipo será financiado en un 90% a través de una línea de crédito con un banco del sistema financiero nacional, por un plazo de ocho años, que incluye uno de gracia, pagos mensuales de interés a una tasa del 6.75% y pagos trimestrales de capital.

El capital de trabajo inicial se estimó utilizando el método de déficit acumulado máximo, el cual asciende a Q 95,889.00 formando parte de los desembolsos iniciales. En cuanto a los costos fijos del proyecto los rubros más importantes lo representan las depreciaciones de activos fijos, así como sueldos y prestaciones del recurso humano requerido; con relación a los costos variables su componente más importante corresponde a los honorarios por interpretación de los estudios realizados.

La tasa de rendimiento mínima aceptada es de 24.57% y los resultados de las herramientas financieras utilizadas son los siguientes: valor actual neto (VAN), Q 2,963,392.00; tasa interna de retorno (TIR), 41.74%; tasa interna de retorno modificada (TIRM), 32.61%; y período de recuperación (PR), cinco años un mes. En cuanto a la sensibilidad del proyecto, el análisis de escenarios pesimista arroja resultados negativos en VAN y tasa interna de retorno inferior a TREMA, en tanto que el escenario optimista arroja valores actuales netos positivos y tasa de retorno superiores a la tasa de rendimiento mínima aceptada.

Los resultados de la evaluación económica evidencian que el proyecto de inversión de la unidad de resonancia magnética es viable y rentable, toda vez alcance las ventas esperadas en el escenario base; considerando que todos los elementos incluidos en el estudio constituyen una base razonable y suficiente para la toma de decisión de inversión por parte del hospital privado.

INTRODUCCIÓN

El hospital privado al que se refiere la presente investigación presta servicios integrales en salud, teniendo como política de calidad el promover la seguridad de sus pacientes brindando servicios de excelencia, con ética profesional y calor humano. Para cumplir con su misión requiere contar con unidades de diagnóstico que le permitan identificar la causa de enfermedades que presentan sus pacientes, siendo la resonancia magnética nuclear un proyecto de vital importancia.

Esta necesidad identificada ha conducido al hospital privado a la realización de un estudio técnico y de mercado; sin embargo, no cuenta con un estudio y evaluación económica que le permita conocer la viabilidad del proyecto y, por lo tanto, tomar la decisión de inversión. La propuesta de solución planteada para el presente caso, consiste en el desarrollo de la evaluación financiera para la toma de decisión de inversión de la unidad de resonancia magnética nuclear en el hospital privado.

El trabajo profesional de graduación consta de cuatro capítulos, ordenados de manera que sea de fácil comprensión para el lector. El capítulo uno, Antecedentes, contiene una breve historia del hospital privado, su evolución a lo largo del tiempo, misión y retos hacia el futuro; así mismo se desarrollan los antecedentes de la perspectiva teórica, evaluación financiera de proyectos de inversión, se identifica a sus principales exponentes y se determina la forma en que se ha abordado el tema en otros estudios previamente realizados.

El capítulo dos, Marco Teórico, consiste en la propuesta teórica para sustentar el desarrollo de la evaluación financiera del proyecto de inversión, se inicia con la definición de un proyecto, su clasificación y las etapas de las que consta. Seguidamente se expone la estructura general de la evaluación de proyectos, haciendo énfasis en el estudio económico y evaluación económica, con sus principales componentes. Finalmente se expone de forma general el proceso para la toma de decisiones.

El capítulo tres, Metodología, incluye la problemática que consiste en la falta de una evaluación financiera del proyecto inversión de la unidad de resonancia magnética nuclear, lo que ocasiona que el hospital privado no posea la información necesaria que le permita sustentar la toma de decisión de inversión.

El objetivo general del presente trabajo profesional de graduación es realizar la evaluación financiera que sirva de base para la toma de decisión de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado ubicado en el municipio de Guatemala. Los objetivos específicos son: realizar estudio económico que permita la elaboración de estado de resultados proyectado, a través de la determinación de demanda esperada, inversión inicial y los costos totales del proyecto, con base a información recopilada en las etapas de estudio de mercado y técnico, realizados previamente por el hospital privado; estimar los flujos netos de efectivo con base a las cifras establecidas en el estado de resultados proyectado; y efectuar una evaluación económica que permita conocer el valor actual neto, tasa interna de retorno, período de recuperación de la inversión, así como obtener un análisis de escenarios pesimista y optimista, con base a los flujos netos de efectivo determinados en el estudio económico.

Este capítulo describe además la unidad de análisis, período histórico, ámbito geográfico, e identifica la muestra no probabilística que consiste en tres personas clave dentro de la organización para la obtención de información. Se establece que la investigación tiene un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental, y se detallan las técnicas documentales y de campo aplicadas para el desarrollo de la misma.

El capítulo cuatro, Discusión de Resultados, consta de tres apartados, el primero de ellos desarrolla el estudio económico del proyecto, por lo que se determina la demanda esperada, monto de la inversión inicial tanto en equipo médico como no médico, costos totales del proyecto y gastos financieros, lo que permite la elaboración del estado de resultados proyectado. El segundo apartado establece los desembolsos previos al inicio de la actividad del proyecto y los flujos de caja proyectados durante la vida útil del proyecto de inversión. Por último, se desarrolla la evaluación económica del proyecto, a través de la estimación del valor actual neto, tasa interna de retorno, tasa interna de

retorno modificada, período de recuperación y un análisis de escenarios para ofrecer a la empresa un mejor panorama sobre la inversión, que les permita la toma de decisión.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones de la investigación realizada.

1. ANTECEDENTES

Los antecedentes introducen al tema de investigación del trabajo profesional realizado, como primer punto, se abordan los antecedentes de la empresa sujeta a investigación, posteriormente se mencionan los antecedentes de la perspectiva teórica relacionada con la evaluación financiera de proyectos de inversión; finalmente se efectúa una síntesis de investigaciones similares que se han realizado sobre el tema de estudio.

1.1 Antecedentes del hospital privado

La empresa objeto de estudio fue fundada en el año de 1963 por un grupo de médicos entusiastas, siendo su misión ser una institución hospitalaria que provea servicios integrales, innovadores y de excelencia, con énfasis en la seguridad de los pacientes y contribuir al desarrollo de la ciencia médica en Guatemala. Rápidamente muestra un crecimiento tanto en médicos especialistas, como en infraestructura y tecnología, y por muchos años ha desarrollado su actividad en una importante arteria de la zona 10 capitalina.

Dentro de sus logros se puede mencionar que en 1980 instala por primera vez en Centro América un equipo de tomografía de cuerpo completo y en 1984 instala un laboratorio de cardiología no invasiva con tecnología de vanguardia, así como la unidad de cuidados intensivos, un concepto nuevo para la medicina de ese entonces.

En el año de 1990, apenas un año después de haber sido lanzada en los Estados Unidos de América, cirujanos del hospital introducen la cirugía laparoscópica, con la finalidad de ayudar a una rápida recuperación de los pacientes.

En los años 2000, el hospital refuerza su compromiso en el servicio por lo que en el 2004 crea su nueva unidad de maternidad bajo el concepto de recuperación como si madre e hijo estuvieran en casa y en ese mismo año integra el grupo de organizaciones que fundan la Comisión Nacional de Turismo de Salud, diseñada para atraer y recibir turistas que necesiten procedimientos quirúrgicos, bajo estándares de calidad internacional y a precios inferiores que en sus países de origen. En el año 2007 instala la unidad de cardiología invasiva y electrofisiología, dirigida a pacientes con enfermedades de arterias

coronarias y del ritmo cardiaco; en este mismo año el laboratorio clínico es el primero en Guatemala, Centro América y Panamá, en obtener la acreditación ISO 15189. En el 2009 es el primero en Guatemala en implementar los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud -OMS- para una cirugía segura.

Recientemente, en el año 2016, conforma el grupo de los primeros cuatro países en contar con equipo de ecocardiografía 4D, capaz de realizar reconstrucciones 3D del corazón, e incluso presentarlos en tiempo real. Actualmente cuenta con los servicios de diagnóstico por imágenes, laboratorio clínico, banco de sangre, emergencia, encamamiento, unidad de cuidados intensivos, maternidad, cardiología invasiva y no invasiva, pediatría, cirugía, endoscopia gastrointestinal y hemodiálisis. Posee un staff de más de trescientos médicos de distintas especialidades y el grupo de colaboradores supera los seiscientos empleados.

En los últimos años, se ha visto un incremento en la oferta de servicios de salud, por lo que la empresa sujeta a estudio se enfrenta a grandes retos para mantener sus altos estándares y continuar siendo pionera en los servicios de salud en Guatemala.

1.2 Antecedentes de la evaluación financiera de proyectos de inversión

Los proyectos han existido desde tiempos muy remotos, siglos antes de la era cristiana la construcción de las pirámides de Egipto representó sin duda una obra que exigió la planificación de materiales a utilizar, cantidad de obreros necesarios para finalizar en el tiempo requerido, cantidad y tipo de herramientas empleadas, y lo más importante, el costo de su construcción y la forma de financiar tan importante proyecto.

Según Apaza (2019) es a inicios del siglo XX que, junto con el liberalismo capitalista, se empezó a realizar un análisis costo beneficio de los proyectos, a través de la utilización de Gráficas de Gantt (Sección desarrollo teórico de los proyectos, párrafo 1).

La gráfica de Gantt debe su nombre a Henry Laurence Gantt, y es de utilidad en la gestión de proyectos para representar de forma gráfica todas las actividades necesarias para alcanzar los objetivos previstos y la duración de cada una de ellas. En su momento se

consideró una innovación, sin embargo, posteriormente aparecieron nuevas formas de tratar y evaluar proyectos de inversión.

La preparación y evaluación de proyectos tuvo auge en los años 1950 con los modelos denominados: Programa de Evaluación y Revisión Técnica y Método del camino crítico, PERT/CMP, por sus siglas en inglés, que se basan en diagramas que identifican las tareas y el momento adecuado de realizarlas, ejecutando un proyecto en el menor tiempo y costo posible. (Yepes, 2015, párr.2)

Es interesante destacar que el método PERT fue desarrollado por el militar estadounidense William Francis Raborn, para ser aplicado en la industria militar con la construcción de submarinos atómicos armados con proyectiles; sin embargo, es de fácil aplicación en cualquier tipo de proyecto, ya sea de inversión pública o privada.

En el año de 1994, los autores Hira Ahuja, S.P. Dozzi y S.M. Abourizk, lanzan el libro Gestión de proyectos, Técnicas de planificación y control de proyectos de construcción, en el cual se desarrollan los factores de planificación, programación y control de un proyecto, para presentarlo al menor costo y tiempo. Dentro de su contenido se incluye, además de las gráficas de Gantt y el método PERT/CPM, la presupuestación de costos y previsión de los flujos de efectivo del proyecto.

En años recientes, varios autores coinciden en que la evaluación financiera de proyectos debe involucrar la determinación de los costos totales del proyecto, cálculo de inversión inicial, capital de trabajo, flujos netos de efectivo provenientes del estado de resultados y cálculo de punto de equilibrio. Teniendo esta base, a través de la evaluación económica se puede calcular la tasa interna de retorno, valor actual neto y período de recuperación, elementos básicos para poder tomar una decisión de inversión.

La evaluación financiera de proyectos de inversión también ha sido objeto de estudio en la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC:

Cuadro 1.1 Estudios realizados sobre proyectos de inversión en la Facultad de Ciencias Económicas, USAC.

No.	Tesis	Año	Abordaje	Aporte
1	Análisis de riesgo y rendimiento de la propuesta de inversión en el sector de tecnología de la información (TI), en empresas de desarrollo de software a la medida para el uso de instituciones bancarias, en el departamento de Guatemala.	Julio 2018	La propuesta de solución consistió en proveer un análisis utilizando técnicas y criterios de evaluación financiera, analizando la opción de desarrollo de un sistema de banca electrónica web.	Se determinó el monto de la inversión inicial, los ingresos y pagos totales proyectados a tres años, se obtuvieron los resultados de las herramientas de evaluación financiera VAN, TIR, período de recuperación; así mismo se midió el riesgo a través de la técnica de simulación Monte Carlo, recomendando la puesta en marcha del proyecto.
2	Análisis de riesgo y rendimiento de la inversión en estaciones de trabajo para anestesia, en hospitales privados grandes del municipio de Guatemala.	Mayo 2017	La problemática planteada es la necesidad de mejoramiento en tecnología para atención de pacientes, con relación a administración de gases médicos. Se enfoca en el riesgo y rendimiento.	Con el estudio financiero efectuado se determinó el monto de la inversión inicial, costo promedio ponderado del capital, VAN, TIR y período de recuperación; concluyendo, de acuerdo a los resultados obtenidos, la conveniencia de llevar a cabo el proyecto de inversión.
3	Análisis de viabilidad financiera de la generación de energía eléctrica a través del uso de biogás en el sector	Julio 2014	Se buscó determinar la viabilidad financiera de aprovechar el tratamiento de aguas residuales a través de biodigestores, para la	Se demostró que la inversión propuesta es viable financieramente de acuerdo al presupuesto de capital, flujos de caja proyectados, VAN, TIR,

	pecuario de la región central de Guatemala.		generación de energía eléctrica y reducir los costos en el sector pecuario.	TREMA y período de recuperación.
--	---	--	---	----------------------------------

Fuente: Elaboración propia con información de: Girón, P. (2018), Ramírez, M. (2017) y Tumax, V. (2014).

Las obras arriba citadas contemplan el estudio de la viabilidad económica de los proyectos de inversión propuestos en cada caso, siendo necesario la determinación del monto de la inversión inicial, estado de resultados y flujos de caja proyectados; se utilizan también herramientas de evaluación financiera como lo son el valor actual neto, tasa interna de retorno, período de recuperación, así como análisis de riesgo para poder concluir sobre la viabilidad de los proyectos de inversión.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico contiene la exposición y análisis de las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación, y se deriva de la revisión de literatura relacionada con los proyectos de inversión y su correspondiente evaluación financiera, los cuales serán necesarios para poder ser aplicados en el objeto de estudio de la presente investigación.

2.1 Proyectos de inversión

Un proyecto busca la solución a un problema previamente identificado, enfocado a lograr la satisfacción de necesidades humanas.

De acuerdo con Baca (2013) un proyecto de inversión “es un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporcionan insumos de varios tipos, producirá un bien o un servicio, útil a la sociedad” (p. 2).

Cuando un emprendedor o una empresa identifica una necesidad no cubierta, inicia un proceso planificado de análisis para determinar la viabilidad y forma de llevar a la realidad la producción del bien o prestación del servicio. Se debe identificar los recursos a utilizar y su disponibilidad, los cuales pueden ser materiales, humanos y financieros, en donde lo que se busca es, primordialmente, la obtención de un beneficio económico futuro.

2.1.1 Clasificación de los proyectos de inversión

Existe una gran variedad de factores que resultan claves para poder realizar una clasificación de los proyectos de inversión, varios autores los visualizan desde diversas perspectivas.

A criterio de Sapag (2011), los proyectos se pueden clasificar según el objeto o finalidad de la inversión en: aquellos orientados a la creación de una nueva empresa o bien a la modernización de una empresa ya existente, en este último caso puede mencionarse el outsourcing, ampliación, internalización, abandono o reemplazo. Otra clasificación, realizada por el autor, es según la finalidad de estudio, siendo estas la rentabilidad del proyecto, rentabilidad del inversionista y capacidad de pago (p. 22).

La mayoría de las veces, se considera que una idea nueva está relacionada con el emprendimiento de un nuevo negocio y sobre esa base se estructura el análisis de la evaluación del proyecto; sin embargo, esas nuevas ideas también se conciben con el objeto de impulsar un cambio o mejora en una empresa en marcha, para alcanzar la maximización de sus beneficios, de allí su clasificación según la finalidad de la inversión.

Según Pacheco y Pérez (2015) los proyectos de inversión se pueden clasificar de acuerdo al sector al que van dirigidos que son el agropecuario, industrial y de servicios (p. 42).

En el sector agropecuario se encuentran los denominados commodities, los cuales no han sufrido ninguna transformación y se extraen directamente de la naturaleza; cuando estos insumos son transformados para obtener un producto final procesado, se habla del sector industrial. En cuanto al sector servicios, que es denominado también sector terciario, se encuentran los servicios de salud.

2.1.2 Proyecto de inversión privada

Otra clasificación de los proyectos de inversión puede ser según la procedencia de sus fondos, catalogados por consiguiente en públicos o privados.

En cuanto a un proyecto de inversión privada, Fernández (2007) nos indica:

Es llevado a cabo por un empresario particular para satisfacer sus propios objetivos. Los beneficios que el empresario privado espera del proyecto son el resultado de los ingresos por concepto de la venta de los productos, sean estos bienes o servicios. La inversión estará compuesta por el valor de todos los recursos productivos que el empresario deberá tener disponibles para que todas las partes que componen el proyecto puedan ser adquiridas, construidas o instaladas para la puesta en operación. (p. 15)

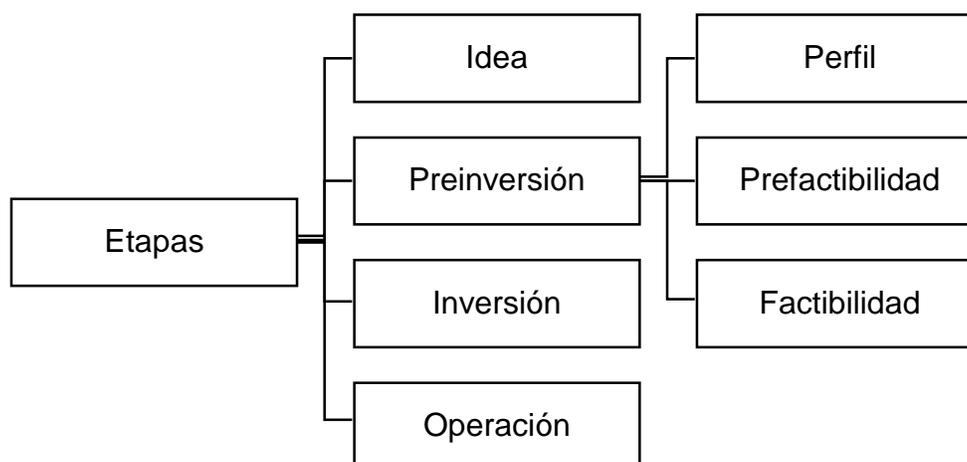
En un proyecto de inversión privada interesará el valor de la inversión inicial, ya que se debe decidir la forma de financiamiento, ya sea con fondos propios, a través de un préstamo o bien una combinación de ambos factores. Como se verá más adelante,

también es importante la proyección de ingresos, costos y gastos generados por el proyecto para poder determinar su rentabilidad.

2.1.3 Etapas de un proyecto de inversión

Como se expuso en el concepto de proyecto de inversión éste constituye un plan, por lo tanto, conlleva una serie pasos con los que se espera alcanzar un objetivo.

Figura 2.1 Etapas de un proyecto



Fuente: Sapag (2011)

Cada una de las etapas del proyecto de inversión representa un grado de avance con relación a la información generada y procesada, que sirve de base para llegar al objetivo final que es la puesta en marcha del proyecto.

a) Idea

Quienes desarrollan proyectos se mantienen en constante proceso de investigación, para la realización de acciones que permitan solucionar un problema.

“La etapa de idea corresponde al proceso sistemático de búsqueda de nuevas oportunidades de negocios o de posibilidades de mejoramiento en el funcionamiento de una empresa, proceso que surge de la identificación de opciones de solución de problemas e ineficiencias internas que pudieran existir, o de las diferentes formas de enfrentar las oportunidades de negocios que se pudieran presentar” (Sapag, 2011, p. 30).

En la etapa de la idea juega un papel importante la imaginación, innovación y observación, para poder plantear una o varias soluciones al problema identificado, claro está, siempre debe existir una investigación sobre la conveniencia y factibilidad de las opciones generadas tras el proceso de búsqueda; pueden existir factores de tipo legal, tributario, gubernamental, entre otros, que obliguen desde el inicio a desechar las ideas.

b) Preinversión

La siguiente etapa después de la idea, es la preinversión, en donde se empieza a obtener información relacionada con los costos del proyecto y se determina su conveniencia económica.

“La etapa de preinversión corresponde al estudio de la viabilidad económica de las diversas opciones de solución identificadas para cada una de las ideas de proyectos. Esta etapa se puede desarrollar de tres formas distintas, dependiendo de la cantidad y la calidad de la información considerada en la evaluación: perfil, prefactibilidad y factibilidad” (Sapag, 2011, p. 33).

La etapa de preinversión se desarrolla de acuerdo al nivel de información que se tenga para todos los componentes del proyecto y depende mucho de la fuente de información, si es de fuentes primarias o secundarias se tendrá mayor o menor conocimiento de los costos y se podrá realizar una comparación con los beneficios que se esperan obtener.

Con relación al perfil, Baca (2013) indica que únicamente se presentan cálculos globales de las inversiones, costos e ingresos, todo en términos monetarios, sin realizar investigación de fuentes directas o primarias (p. 4).

Generalmente en el perfil la información monetaria es únicamente una estimación, basada en análisis según la experiencia del desarrollador o lo que ha podido investigar a través de fuentes externas. Su importancia radica en que se pueden desechar ideas que se consideren poco convenientes desde un simple estudio económico.

Tal como se expuso, los proyectos de inversión no pueden desarrollarse únicamente con una evaluación de tipo perfil, siendo necesario profundizar en el estudio por medio de la prefactibilidad o factibilidad.

“Los niveles de prefactibilidad y factibilidad son esencialmente dinámicos; es decir, proyectan los costos y beneficios a lo largo del tiempo y los expresan mediante un flujo de caja estructurado en función de criterios convencionales previamente establecidos” (Sapag, 2011, p. 33).

El nivel de prefactibilidad hace uso de fuentes primarias y secundarias, proporcionando amplia información relacionada con los costos totales del proyecto y su rentabilidad, por lo que, si el evaluador considera que en este nivel se satisface la información requerida para realizar el análisis de la conveniencia del proyecto de inversión, ya no será necesario llevar todos los componentes de éste a un nivel de factibilidad. El nivel de factibilidad exige información únicamente de fuentes primarias, se debe analizar a detalle todos los aspectos por lo que generalmente no se llega a este nivel con el cien por ciento de la información. Tanto el nivel de prefactibilidad y factibilidad permiten la construcción de una proyección de flujos de caja, indispensables para la realización de la evaluación financiera del proyecto.

c) Inversión

Superada la fase de preinversión en donde se determina la conveniencia económica, corresponde pasar a la acción.

Sapag (2011), indica que esta etapa corresponde al proceso de implementación del proyecto, es decir, se ejecutan las compras, contratos con proveedores, contrataciones de personal etc., que permitan la puesta en marcha del proyecto (p. 35).

Para facilitar la etapa de inversión, se hace uso del programa o calendario de desembolsos definidos en la etapa de preinversión. Es importante dar el seguimiento adecuado, para minimizar retrasos en el cronograma, o poder readecuar las actividades con anticipación.

d) Operación

En esta etapa el proyecto ya no es solo una idea, es una realidad, ya se está produciendo el bien o prestando el servicio que se definió desde el inicio del proceso.

Lira (2014) hace un resumen claro de las etapas que siguen a la idea: “la evaluación del proyecto se encuentra, obviamente, en la etapa de preinversión; pues es ahí donde debe decidirse su ejecución. La etapa de inversión es el lapso de tiempo donde se efectuarán los desembolsos que permitirán adquirir o construir los activos fijos requeridos. Cuando el proyecto empieza a entregar los bienes o servicios, se halla en la etapa de operación (p. 20).

Con base a lo anterior, puede inferirse que la etapa de preinversión es la más importante, ya que en ella se genera toda la información necesaria para la toma de decisión de inversión, es en esta etapa en donde el evaluador financiero puede hacer uso de todas las herramientas aplicables y que se analizarán más adelante.

2.2 Estructura general de la evaluación de proyectos

La estructura de la evaluación de proyectos incluye: el estudio de mercado y estudio técnico, y específicamente para la evaluación financiera del proyecto se encuentra el estudio económico y evaluación económica, ninguno es menos importante que el otro, conforman las herramientas necesarias para determinar la conveniencia del proyecto.

2.2.1 Estudio de mercado y estudio técnico

El estudio de mercado ayuda al decisor de inversión a establecer si el producto o servicio en el que se desea incursionar cuenta con demanda insatisfecha que le permita tomar una parte de mercado.

Sobre el estudio de mercado, Baca (2013) indica que es un “estudio que proporciona información que sirve de apoyo para la toma de decisiones, la cual está encaminada a determinar si las condiciones del mercado no son un obstáculo para llevar a cabo el proyecto” (p. 25).

Al hablar de condiciones de mercado se debe considerar el comportamiento de la demanda, la oferta, los precios y comercialización. En su conjunto se obtiene información de los gustos y preferencias de los consumidores y por tanto la demanda proyectada, la competencia existente, los precios de mercado y la facilidad de distribución del producto.

Al establecerse la demanda proyectada y los precios, se obtiene como resultado los ingresos que genera el proyecto.

El estudio técnico fija su atención en todos los recursos materiales y humanos que son necesarios para la puesta en marcha del proyecto.

De acuerdo con Baca (2013), el objetivo del estudio técnico es analizar y determinar el tamaño y localización geográfica del proyecto, el detalle de equipos y la organización adecuada de acuerdo al tipo de proyecto emprendido (p. 96).

La selección del tamaño del proyecto, se refiere a la capacidad en espacio físico de acuerdo a los requerimientos de equipos y de personal operativo y administrativo que se demande. En cuanto a la localización geográfica mucho tiene que ver con la facilidad de abastecerse de insumos o de distribución de los productos o prestaciones de servicios. En cuanto al detalle de equipos, es importante realizar un balance de toda la maquinaria, mobiliario, equipo informático, entre otros, que serán la base para llevar a cabo todos los procesos requeridos; con este balance se obtiene el monto de la inversión inicial del proyecto; en cuanto organización adecuada, se refiere a la cantidad de personal requerido para el proyecto.

2.2.2 Estudio económico

Una vez realizado el estudio técnico y de mercado, se conoce que el proyecto cuenta con un mercado potencial y que no existen impedimentos operativos para llevar a cabo el proyecto; a este nivel, corresponde realizar el estudio económico.

“La parte del análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de la operación de la planta (que abarque las funciones de producción, administración y ventas), así como otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto, que es la evaluación económica” (Baca, 2013, p. 171).

El objetivo de este estudio es ordenar y sistematizar la información de tipo monetario que se generó en los estudios previos, por lo que resulta factible la estimación de los flujos

de efectivo neto del proyecto, los cuales representan la base de medición de la rentabilidad del mismo.

a) Determinación de los costos totales

Al hablar de costos se refiere a todos los gastos, desembolsables o no, que se requerirán antes, durante y después de la puesta en marcha del proyecto.

De acuerdo con Baca (2013) los costos totales se integran por los costos de producción, que incluyen la materia prima, mano de obra, envasado, servicios públicos, mantenimientos, depreciaciones y amortizaciones, costos de administración, costos de venta y costos financieros (pp. 172-174).

Los costos totales constituyen la base para la realización del estado de resultados proyectado, se sugiere definir una estructura para este estado financiero proyectado, y deberá realizarse por el tiempo de vida útil estimada del proyecto.

b) Inversión inicial

La inversión inicial se obtiene del estudio técnico previamente efectuado, a través de los balances de equipos e insumos necesarios.

“La inversión inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos o tangibles y diferidos o intangibles necesarios para iniciar las operaciones de la empresa, con excepción del capital de trabajo” (Baca, 2013, p. 175).

Los activos fijos también llamados tangibles son todos aquellos bienes de la empresa como maquinaria, herramientas, vehículos, equipo de computación y que tienen como característica común que son sujetos a depreciación de acuerdo a su vida útil; en este aspecto se debe considerar los desembolsos de reemplazo originados por aquellos equipos con vida útil menor a la vida útil del proyecto. En cuanto a los activos diferidos o intangibles, se incluyen patentes de invención, marcas, gastos preoperativos de instalación y puesta en marcha, entre otros, que son sujetos a amortización.

c) Capital de trabajo

A parte del monto de inversión inicial anteriormente descrita, la empresa o proyecto debe contar con fondos disponibles para poder iniciar operaciones.

De acuerdo con Baca (2013), “aunque el capital de trabajo también es una inversión inicial, tiene una diferencia fundamental respecto de la inversión en activo fijo y diferido, y tal diferencia radica en su naturaleza circulante” (p. 177).

El capital de trabajo se define como la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante, en un nuevo proyecto el activo circulante son los ingresos de efectivo que se generan conforme al cobro de las ventas, y el pasivo circulante de un proyecto nuevo serán las negociaciones previas que puedan darse con algunos proveedores, o la forma de pago a los acreedores.

d) Estado de resultados proyectado

El estado de resultados incluye de manera general los rubros de ingresos, costo de ventas, gastos de operación, gastos y productos financieros, teniendo algunas variaciones de acuerdo a la finalidad de la empresa.

Un estado de resultados proporciona un resumen financiero de los resultados de operación de una empresa durante un período específico, que generalmente cubre un año calendario, para uso de la administración el período puede ser mensual para evaluar el rendimiento de la empresa (Gitman y Zutter, 2012).

En un proyecto de inversión el estado de resultados muestra de forma detallada las proyecciones de los ingresos y egresos que se espera obtener durante la vida del proyecto, lo que permitirá conocer de manera anticipada las utilidades netas de éste.

e) Flujos netos de efectivo proyectados

El flujo de caja es un documento financiero que nos muestra los flujos de ingresos y egresos de efectivo durante un período determinado. A diferencia de un estado de resultados muestra lo que realmente ingresa o sale de caja. Para un proyecto de inversión

este flujo de caja representa los futuros ingresos y gastos que se producirán durante la vida del proyecto.

“El flujo de fondos o flujo de caja consiste en un esquema que presenta sistemáticamente los costos e ingresos registrados año por año (o período por período)” (Mokate, 2004, pp. 55-56).

Los elementos básicos que debe incluir un flujo de caja son: los beneficios o ingresos, los costos o egresos que se originan de la inversión inicial, incluyendo el capital de trabajo, los costos o egresos de operación, los costos o egresos por reemplazo y los impuestos asociados.

f) Tasa de rendimiento mínima aceptada

En los proyectos de inversión se debe definir una tasa de rendimiento, sobre la cual se determina si los beneficios económicos que se generarán al realizar el proyecto son suficientes para cubrir lo mínimo que espera el inversionista.

Riquelme (2018), opina que la TREMA como es conocida la tasa de rendimiento mínima aceptada es “la tasa que representa una ponderación de rentabilidad, la medida mínima que se exigirá alcanzar para realizar una inversión en determinado proyecto, de tal modo que permita recuperar la totalidad de la inversión inicial” (párr. 6).

Es admisible que para la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptada se utilice la sumatoria de la tasa de riesgo país, tasa de inflación, tasa promedio activa del sistema bancario nacional y un porcentaje adicional requerido por la empresa, de esta forma será calculado en la sección de discusión de resultados de la presente investigación.

g) Costo promedio ponderado de capital

El costo promedio ponderado de capital, también conocido como Wacc por siglas en inglés (Weighted Average Cost of Capital), también es utilizado como tasa de descuento para valorar empresas o proyectos de inversión mediante el método del descuento de flujos de caja esperados.

Besley y Brigham (2009) indica que representa “el costo promedio de cada unidad monetaria de financiamiento, sin importar su fuente, que la empresa utiliza para comprar activos. Es decir, representa el rendimiento mínimo que la empresa necesita obtener sobre sus inversiones (activos) para mantener su nivel de riqueza actual.” (p. 452)

El cálculo del Wacc incluye el nivel de fondos propios de la empresa y su costo, así como el nivel de deuda financiera y su costo. En cuanto al costo de la deuda financiera se contempla el escudo fiscal que representa la deducción de intereses para el cálculo del impuesto sobre las utilidades.

Su cálculo se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$WACC = K_e * E + K_d * D * (1-T)$$

En donde:

K_e = Coste de los Fondos Propios

K_d = Coste de la Deuda Financiera

E = % Fondos Propios

D = % Deuda Financiera

T = Tasa impositiva/Escudo Fiscal

2.2.3 Evaluación económica

La evaluación económica es el último paso a realizar para culminar el análisis financiero de un proyecto de inversión.

Al respecto Baca (2013) indica:

Si no han existido contratiempos, hasta este punto se sabrá que existe un mercado potencial atractivo; se habrá determinado un lugar óptimo y el tamaño más adecuado para el proyecto, de acuerdo con las restricciones del medio; se conocerá y dominará el proceso de producción, así como todos los costos en que se incurrirá en la etapa productiva; además, se habrá calculado la inversión

necesaria para llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aún no se habrá demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable. (p. 207)

Las herramientas mayormente utilizadas para poder demostrar la rentabilidad económica de los proyectos de inversión son el valor actual neto, la tasa interna de retorno, tasa interna de retorno modificada y el período de recuperación, los cuales se analizarán a continuación.

a) Valor actual neto

El valor actual neto es un criterio de evaluación originado de proyectos de inversión, Fernández (2011) indica que:

Es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer período de operación, y le resta la inversión total expresada en el momento cero. Si el resultado es mayor que cero, mostrará cuánto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión; si el resultado es igual que cero, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se desea obtener después de recuperada la inversión. (p. 300)

Para poder actualizar los flujos futuros de efectivo se utiliza una tasa de descuento, la cual corresponde a la tasa de rendimiento mínima aceptada, y su valor está basado en el riesgo que corre la empresa derivado de su actividad.

Su cálculo se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{VAN} = \text{FE 0} + \frac{\text{FE 1}}{(1+r)^1} + \frac{\text{FE 2}}{(1+r)^2} + \frac{\text{FE n}}{(1+r)^n}$$

En donde:

FE 0 = Valor del desembolso inicial de la inversión.

FE 1 = Flujos de efectivo generados en el año 1.

FE n = Flujos de efectivos generados en cada año de vida útil del proyecto.

r= tasa de rendimiento mínima aceptada por el inversionista.

Con la ayuda de Microsoft Excel ®, a través de la función VNA, también es posible llegar al cálculo de este método de evaluación, colocando en la casilla de tasa, la tasa de rendimiento esperada por el inversionista, luego en valores se introducen las celdas en donde se detallan los flujos netos de efectivo del año 1 en adelante y finalmente, se suma el valor del desembolso inicial. Siguiendo los pasos que se indican en esta herramienta, es bastante fácil su cálculo.

b) Tasa interna de retorno

Llamada también TIR, representa la rentabilidad del proyecto en forma de porcentaje.

Lira (2014) indica que “es la tasa de rentabilidad promedio anual que el proyecto paga a los inversionistas por tener sus fondos allí.” (p. 50)

La tasa interna de retorno se ha utilizado como indicador de rentabilidad de un proyecto y puede decirse que, a mayor TIR, mayor rentabilidad, se utiliza como un criterio para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto.

Su cálculo es bastante sencillo si se utiliza la herramienta Microsoft Excel ®, a través de la función TIR, colocando en la casilla de valores las celdas en donde se detallan los flujos netos de efectivo del año base o año 0 hasta el último año de vida útil del proyecto.

c) Tasa interna de retorno modificada

La tasa interna de retorno modificada (TIRM) pretende corregir fallas que, de acuerdo a algunos autores, presenta la TIR convencional.

Según Besley y Brigham (2009), la TIRM es “la tasa de descuento a la cual el valor presente del costo de un proyecto es igual al valor presente de su valor terminal; éste se determina como la suma de los valores futuros de los flujos de ingreso de efectivo, calculados a la tasa de rendimiento requerida de la empresa” (p.363).

La diferencia con la TIR convencional radica principalmente en que la TIRM supone que los flujos de efectivo generados por el proyecto serán reinvertidos con la tasa de rendimiento requerida, en cambio, la TIR convencional asume que dichos flujos se reinvierten con la propia tasa TIR que genera el proyecto. Si existieran flujo de efectivo negativos dentro de la vida útil del proyecto, la TIRM los llevará a valor actual utilizando la tasa de financiamiento del proyecto.

Su cálculo se puede realizar a través de la herramienta Microsoft Excel®, con la función TIRM, colocando en la casilla de valores las celdas en donde se detallan los flujos netos de efectivo del año base o año 0 hasta el último año de vida útil del proyecto, e indicando la tasa de financiamiento y la tasa de rendimiento mínima aceptada.

d) Período de recuperación

Es una herramienta que consiste en la determinación en años del tiempo requerido para recuperar la inversión

“Indica el tiempo en el cual se recupera la inversión por medio de los flujos de efectivo contables. Si es rápido propicia una menor incertidumbre, dependiendo del ciclo de vida del sector en el que ubica la empresa objeto de la evaluación dentro del proyecto.” (Pacheco y Pérez, 2014, p. 159)

Para estimar el período de recuperación se utiliza la siguiente fórmula:

Período de recuperación	=	Número de años con flujos descontados acumulados negativos	+	$\frac{\text{Último flujo descontado acumulado negativo}}{\text{Flujo descontado del año siguiente al último flujo descontado acumulado negativo}}$
-------------------------	---	--	---	---

Se sabe que, si el período de recuperación de la inversión es menor que el período de recuperación máximo aceptable por un inversionista, se acepta el proyecto. En cambio, si el período de recuperación es mayor que el período de recuperación máximo aceptable, se rechaza el proyecto.

e) Análisis de escenarios

En un proyecto de inversión, a pesar de los esfuerzos que se realizan por estimar los beneficios que se obtendrá a futuro, siempre cabe la posibilidad que no se cumplan todas las estimaciones previstas, por tal razón es preciso realizar escenarios que permitan medir el impacto al modificar algunas variables planteadas en la proyección base.

De acuerdo con Sapag (2011), el análisis de escenarios es un método de sensibilización que ayuda a mostrar el grado de variabilidad que pueden soportar los flujos de caja del proyecto al modificar variables críticas, a través de la presentación de un escenario optimista y uno pesimista (p. 344).

Estos modelos permiten reducir o aumentar ventas y por lo tanto considerar un aumento o reducción de costos respectivamente. Lo que se pretende en el escenario pesimista es encontrar aquel valor mínimo a vender y que aún resulte atractivo para el inversionista, es decir alcanzar un valor actual neto igual a 0; o bien conocer el volumen de ventas que no le permitirá alcanzar el objetivo deseado. En el mejor escenario, se analiza hasta dónde puede generar beneficios el proyecto, considerando factores como la capacidad máxima de producción.

2.3 Toma de decisiones

El saber tomar una decisión en ocasiones resulta una tarea muy complicada si no se tienen las herramientas o conocimientos necesarios para enfrentar los distintos desafíos que se presentan en cualquier ámbito en el que se presenten.

En toda compañía se deben tomar decisiones, desde los niveles directivos hasta los niveles más bajos de la estructura organizacional, cada decisión debe ir encaminada al logro de los objetivos establecidos ya sea a nivel estratégico o en cada unidad dentro de la empresa, siendo especialmente importante el contar con información necesaria que permita elegir entre las alternativas generadas. La toma de decisiones es un proceso, ya que se requiere de un conjunto de fases o etapas para alcanzar un resultado (Stoner y Freeman, 1994, p. 245).

En el ámbito empresarial, es bastante común que se deban tomar decisiones, desde los niveles más bajos hasta los niveles directivos de la organización, y cada decisión tendrá un impacto positivo o negativo dentro de la misma, por lo que resulta particularmente importante, en la medida de lo posible, seguir un proceso que concluya con alcanzar los resultados deseados.

2.3.1 Proceso de toma de decisiones

Como todo proceso, en la toma de decisiones se debe seguir paso a paso las etapas que ayudarán a alcanzar el resultado deseado; obviar una de ellas puede ocasionar la toma de decisiones equivocadas.

Según Robbins y Coulter (2005), el proceso de toma de decisiones cuenta con una serie de 8 etapas que inician con la identificación del problema y finalizan con la evaluación de la eficacia de la decisión, proceso que es aplicable en cualquier tipo de decisiones (p.162).

Es recomendable que las empresas implementen medidas o acciones para poder identificar oportunidades de mejora o problemas que permitan iniciar un proceso de toma de decisiones para bien de la organización, aún en la más mínima decisión tomada, siempre detrás de cada acción hay un proceso.

a) Identificación e interpretación del problema

Un problema es un obstáculo que dificulta el logro de un objetivo que se desea alcanzar, por lo que resulta particularmente importante conocerlo e identificarlo.

La toma de decisiones constituye un proceso el cual tiene etapas que se deben cumplir, es más que la decisión de tomar la mejor alternativa; porque para elegir la mejor opción, debe iniciar con la identificación de una necesidad, problema u oportunidad, considerando la discrepancia de una situación actual y las óptimas condiciones en un futuro (Stoner y Freeman, 1994, p. 256).

Para esta primera etapa del proceso, se tomará como base la identificación de un problema, el cual, está enfocado en parte en la comunicación que existe dentro de una compañía entre los equipos de trabajo y la persona a cargo.

La identificación de un problema, necesidad u oportunidad, no es algo sencillo; sin embargo, las posiciones de decisión dentro de una empresa deben identificar y tener presentes ciertas características, como estar conscientes de los problemas, estar presionados para actuar y contar con los recursos o elementos necesarios para realizar las acciones correspondientes.

b) Identificación de los criterios de decisión

Conociendo el problema, el administrador debe buscar los criterios o características con los cuales realizará una medición que permita sustentar su decisión; los mismos deben estar enfocados en la resolución de la situación específica, por lo que la persona a cargo de la decisión debe tener un amplio conocimiento de los parámetros a evaluar.

Según la autora Teruel (2018), cada individuo responsable de tomar decisiones en la empresa posee un abanico de criterios que lo guían en su cometido, y es importante conocer cuáles se tienen en cuenta y cuáles se omiten, ya que estos últimos resultan irrelevantes para el encargado de tomar la decisión (p.31).

La información presentada a una posición de decisión debe ser la más adecuada y pertinente para tener todos los elementos necesarios y enfocarse en todos aquellos factores que al considerarse tienen un impacto mayor en la resolución del problema.

c) Ponderar criterios

No todos los criterios establecidos tienen la misma relevancia, por lo que es útil definir la importancia de cada uno de ellos.

Al definir los criterios de decisión en la etapa anterior, se evalúa cuál de ellos tiene mayor importancia y se considera como preferente frente al resto asignándole un valor. El resto de criterios se comparan y se les asigna un valor menor al criterio preferente (Teruel, 2018, p. 32).

La ponderación de los criterios o características, las cuales son una especie de indicadores de decisión, es información valiosa al momento de considerar todas las opciones de decisión, siendo observadas y estudiadas aquellas que por la evaluación del riesgo son puntuadas con un valor mayor a otras y que son relevantes para tomar o no la decisión.

d) Desarrollar alternativas

En esta etapa se deben listar todas las alternativas viables para la resolución del problema existente.

Según Vásquez (2012) la solución del problema se puede alcanzar mediante diversas alternativas de solución, estas están basadas en la incertidumbre. Se desarrollan posibles soluciones y se deben generar muchas para poder encontrar alguna que resulte adecuada para la solución del problema de forma satisfactoria (p. 56).

Para generar gran cantidad de alternativas en el caso de problemas organizacionales, es útil involucrar a todos los que se encuentren envueltos en el tema y con ayuda de técnicas tales como la lluvia de ideas recabar información.

e) Analizar alternativas

En esta fase la persona encargada de tomar la decisión debe plantearse las ventajas y desventajas que cada una aporta.

Según Robbins y Coulter (2005), una vez identificadas las alternativas, el tomador de decisiones debe evaluarlas una por una, a través de los criterios establecidos en el segundo paso del proceso (p. 164).

Cada una de las alternativas planteadas debe ser analizada de forma crítica, considerando los criterios de evaluación planteados en los puntos anteriores del proceso de toma de decisiones. En esta fase el administrador puede recurrir a la opinión de todas las personas que conforman su equipo de trabajo.

f) Seleccionar alternativa

En la selección de la mejor alternativa la autora Canos (2000) hace referencia a lo siguiente:

Consiste en la elección de una alternativa. Para ello, se evalúan todas las líneas de acción teniendo en cuenta la concordancia de los objetivos de la empresa y los recursos. Además, la alternativa elegida debe ser factible y contribuir a la resolución del problema. Hay que tener en cuenta los posibles problemas futuros y las consecuencias asociadas a cada una de las alternativas. Por supuesto, esta elección se realiza en función de la cantidad y calidad de información disponible a tal efecto. (p. 5)

Analizadas todas las alternativas, considerando sus ventajas y desventajas y teniendo en cuenta la ponderación realizada a cada una de ellas de acuerdo a los criterios establecidos, es el momento de elegir la mejor alternativa, aquella que según la evaluación realizada es la solución viable a la situación que se intenta resolver.

g) Implementar alternativa

La etapa de implementación se realiza una vez completada la selección de la mejor alternativa, es decir, después de finalizado el proceso de selección de la mejor decisión a poner en marcha, por lo que esta fase tiene una importancia relevante dentro del proceso.

Una de las primeras actividades a realizar en esta fase es comunicar a todas las personas involucradas la decisión tomada y lograr el compromiso para su cumplimiento; como recomendación la persona responsable de la ejecución debe ser alguien involucrado y comprometido con el resultado que se espera obtener. Estas decisiones se llevan a cabo desde una planificación, organización y dirección efectivas (Teruel, 2018, p. 43).

Esta fase, que consiste en dar a conocer la decisión tomada, requiere de una comunicación efectiva, en donde el mensaje sea trasladado de forma clara y precisa.

h) Evaluar eficacia de la decisión

La última etapa del proceso de toma de decisiones consiste en evaluar si la alternativa elegida resolvió el problema planteado.

Según Robbins y Coulter (2005), este paso tiene que ver con la evaluación del resultado obtenido y si los objetivos planteados durante las etapas fueron alcanzados (p. 165).

En ocasiones el problema todavía puede persistir, por lo que la evaluación juega un papel trascendental para las acciones posteriores, esto puede ocasionar llevar a cabo nuevamente alguna de las fases del proceso de toma de decisiones o incluso repetir nuevamente todos los pasos.

3 METODOLOGÍA

La metodología consiste en la explicación a detalle de qué y cómo se hizo para resolver el problema de la investigación relacionada con la evaluación financiera para la toma de decisión de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado, ubicado en el municipio de Guatemala, departamento de Guatemala. En general, la metodología describe el procedimiento utilizado para llevar a cabo la investigación.

3.1 Definición del problema

Actualmente el hospital privado dispone de las áreas de radiología, tomografía, ultrasonido y mamografía; y contar con un equipo de resonancia magnética nuclear ampliará su gama de servicios.

En ese sentido el hospital privado decide formular un proyecto de inversión que consiste en la creación de una Unidad de Resonancia Magnética Nuclear, realizando las investigaciones técnicas y de mercado que le permita complementar su unidad de diagnóstico por imágenes para satisfacer las necesidades de sus pacientes.

Sin embargo, no cuenta con una evaluación financiera del proyecto, lo que ocasiona que no posea la información necesaria que le permita sustentar la toma de decisión de inversión.

La pregunta central que se plantea en la investigación es la siguiente:

¿Existe una evaluación financiera del proyecto de inversión de creación de una Unidad de Resonancia Magnética Nuclear, a través del cual la Junta Directiva del hospital privado, pueda sustentar la toma de decisión de inversión?

Con base a la pregunta anteriormente descrita, se derivan las siguientes, para poder dar respuesta al problema planteado:

- a) ¿Se conoce la demanda esperada, el monto de la inversión inicial y los costos totales del proyecto, con base en aspectos como el tamaño óptimo, localización e ingeniería del proyecto, que permitan la elaboración del estado de resultados proyectado?

- b) ¿Cuáles serán los flujos de ingresos y egresos de efectivo estimados para el tiempo de vida del proyecto, de acuerdo a la proyección de ventas, costos y gastos; que permitan realizar una evaluación económica del proyecto?
- c) ¿Cuáles serán las herramientas financieras empleadas para comprobar la rentabilidad económica del proyecto de inversión planteado, que se pueden desarrollar con base a los flujos netos de efectivo y que servirán de base para la toma de decisión de inversión?

3.2 Objetivos

A continuación, se presentan los objetivos que representan el propósito de la investigación, para el efecto se plantea el objetivo general y tres específicos.

3.2.1 Objetivo General

El objetivo general de la investigación es realizar la evaluación financiera que sirva de base para la toma de decisión de inversión de una Unidad de Resonancia Magnética Nuclear en un hospital privado ubicado en el municipio de Guatemala.

3.2.2 Objetivos Específicos

Los objetivos específicos del trabajo de investigación son:

- a) Realizar estudio económico que permita la elaboración de estado de resultados proyectado, a través de la determinación de demanda esperada, inversión inicial y los costos totales del proyecto; con base a información recopilada en las etapas de estudio de mercado y técnico, realizados previamente por el hospital privado.
- b) Estimar los flujos netos de efectivo con base a las cifras establecidas en el estado de resultados proyectado.
- c) Efectuar una evaluación económica que permita conocer el valor actual neto, tasa interna de retorno, tasa interna de retorno modificada, período de recuperación de la

inversión, así como obtener un análisis de escenarios pesimista y optimista, con base a los flujos netos de efectivo determinados en el estudio económico.

3.3 Diseño de la investigación

Consiste en la estrategia de recopilación de datos la cual es no experimental, se analiza el problema y se recogen datos en un solo momento para posteriormente llevar a cabo la evaluación financiera del proyecto.

En función del diseño de la investigación se aplicaron técnicas e instrumentos documentales y de campo, mismos que se detallan más adelante.

3.3.1 Unidad de análisis

La unidad de análisis de la investigación es la unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado.

3.4 Período histórico

Información del proyecto generada del año 2019 a la fecha, la cual se emplea para realizar proyecciones de resultados y flujos de efectivo a diez años.

3.5 Ámbito geográfico

El hospital privado en el cual se desarrolla la investigación está ubicado en el municipio de Guatemala, departamento de Guatemala.

3.6 Universo y muestra

El universo corresponde a la unidad de análisis de la investigación, siendo esta la unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado.

Se emplea una muestra no probabilística, para lo cual se selecciona a tres directivos de la entidad que son el Gerente General, Gerente Administrativo y Gerente Financiero, con quienes se desarrolla una entrevista estructurada ya que son las personas encargadas del proyecto y han participado en el proceso del estudio técnico y de mercado.

3.7 Técnicas e instrumentos aplicados

Las técnicas e instrumentos se establecen como el conjunto de herramientas para recoger, generar, analizar y presentar información; existen documentales y de campo, aplicando en la presente investigación las que se detallan a continuación.

3.7.1 Técnicas e instrumentos documentales

Las técnicas de investigación documental sirvieron de base para la construcción del marco teórico y el desarrollo de los antecedentes tanto de la unidad de análisis como de la perspectiva teórica, se detallan a continuación:

- a) Fichas bibliográficas: de libros físicos, libros electrónicos y tesis en línea para concentrar las principales ideas y conceptos y facilitar la elaboración del listado de referencias.
- b) Lectura analítica: sobre los documentos consultados se elaboraron resúmenes para facilitar la comprensión de la información recopilada y su inclusión en el trabajo de investigación.

3.7.2 Técnicas e instrumentos de campo

Son las técnicas que se utilizaron de base para la recopilación de información técnica, administrativa y financiera para sustentar los resultados de la evaluación. Las técnicas empleadas se describen a continuación:

- a) Entrevista: dirigida al Gerente General, Gerente Administrativo y Gerente Financiero, quienes son los ejecutivos del hospital privado encargados de dar seguimiento al proyecto y quienes participaron en el proceso de elaboración del estudio de mercado y estudio técnico (ver anexos 1,2 y 3).

Para la técnica de entrevista se utilizó como instrumento una guía de entrevista estructurada con cinco preguntas de respuestas abiertas, para cada uno de los ejecutivos mencionados. La guía de entrevista dirigida al Gerente General se enfocó en conocer las generalidades del proyecto de la unidad de resonancia magnética

nuclear y obtener información sobre el estudio técnico y de mercado realizados; la guía de entrevista dirigida al Gerente Administrativo, consideró aspectos como la inversión en instalaciones, equipos, materiales, insumos y necesidades de recurso humano; por último, la guía de entrevista para el Gerente Financiero contempló conocer las opciones de financiamiento y la tasa mínima de rendimiento estimadas por la empresa.

Sobre los datos recogidos en las entrevistas, se aplicó un análisis interpretativo para poder determinar la demanda esperada, inversión inicial y los costos totales del proyecto, que sirven de base para desarrollar el primer objetivo específico.

- b) Análisis de documentos: técnica aplicada sobre los estados de resultados proyectados, que son los instrumentos que se derivaron de la información obtenida de las entrevistas, lo que permitió un análisis financiero de los costos y gastos que generan flujos de efectivo.

La técnica de análisis de documentos también fue utilizada sobre los flujos netos de efectivo, instrumentos que permitieron efectuar el análisis financiero de la evaluación económica del proyecto, para apoyar en la toma de decisión de inversión.

3.8 Resumen del procedimiento aplicado

El trabajo de investigación se realizó a través del empleo de un enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y un diseño no experimental, para lo cual se aplicaron las técnicas e instrumentos ya descritos. Se hace uso de la investigación aplicada, la cual de acuerdo a Murillo (2008, como se mencionó en Vargas, 2009), “se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación” (p. 159).

A través de la investigación aplicada se da una solución práctica a la falta de una evaluación financiera en el proyecto de inversión, presentando resultados que sirven de base para la toma de decisión por parte del hospital privado.

Este tipo de investigación, al estar vinculada a la investigación básica, hace uso del método científico en sus tres fases:

- Fase indagadora: consiste en indagar, inquirir, preguntar, buscar; corresponde a la fase inicial de toda investigación, se planifica y ejecuta la recolección de datos (Piloña, 2016, p.44).

En esta fase se planificó y ejecutó la recolección de información relacionada con los proyectos de inversión para la construcción del marco teórico, se formularon las preguntas de investigación, los objetivos generales y específicos y se determinó el diseño de investigación del trabajo profesional de graduación.

- Fase demostrativa: se plantean los medios, técnicas e instrumentos para ordenar, medir, cuantificar y calcular matemática o estadísticamente las evidencias que se constituyen como medio de comprobación (Piloña, 2016, p.44).

Las técnicas de entrevista y análisis de documentos aplicadas, con sus respectivos instrumentos, permitieron realizar un análisis financiero, a través de la determinación del estado de resultados proyectado, flujos de caja esperados, tasa interna de retorno, valor actual neto y período de recuperación del proyecto de inversión.

- Fase expositiva: fase en la que los resultados deben ser divulgados y expuestos (Piloña, 2016, p.44).

Esta fase permitió que los resultados fueran divulgados a través de la elaboración del capítulo 4 del presente trabajo profesional de graduación, que consiste en la discusión de resultados de la evaluación financiera del proyecto de inversión.

El tipo de análisis empleado sobre los datos recogidos es interpretativo, aplicado sobre las entrevistas estructuradas, la información obtenida del estudio técnico y de mercado y el estado de resultados proyectado en cuanto a los costos y gastos que generan flujos de efectivo; por otro lado, se utilizó el análisis financiero en la evaluación económica del proyecto, por medio del valor actual neto, tasa interna de retorno y período de recuperación.

4 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se desarrolla la evaluación financiera del proyecto de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado, con el objeto de contribuir a la toma de decisión de inversión. El capítulo tiene una estructura en función de los objetivos específicos de la investigación, por lo que en primera instancia se desarrolla el estudio económico para la construcción del estado de resultados proyectado, posteriormente se determinan los flujos netos de efectivo, y finalmente se lleva a cabo la evaluación económica del proyecto.

4.1 Estudio económico del proyecto

Se inicia dando respuesta al objetivo específico número uno que consiste en realizar estudio económico que permita la elaboración de estado de resultados proyectado, a través de la determinación de demanda esperada, inversión inicial y los costos totales del proyecto; con base a información recopilada en las etapas de estudio de mercado y técnico, realizados previamente por el hospital privado.

4.1.1 Demanda esperada

De acuerdo a entrevista efectuada al Gerente General del hospital (ver anexo 1), se conoce que la vida útil del proyecto es de diez años, que coincide con los años de vida útil determinados para el equipo de resonancia magnética nuclear, activo esencial para el desarrollo de la actividad propuesta.

El proyecto de inversión consiste en la realización de estudios diagnósticos de resonancia magnética nuclear para pacientes hospitalizados y pacientes ambulatorios (aquellos que acuden por sus propios medios a un hospital o centro de atención de salud).

La demanda esperada resulta de un análisis efectuado previamente a solicitud del hospital privado, conociéndose a través de la entrevista realizada que se tomó en cuenta estadísticas de pacientes de todos los médicos miembros del hospital, en sus distintas especialidades, siendo los principales generadores de estudios para el proyecto. De igual manera se incluyó demanda de segmentos aún no abarcados por el hospital, lo cual

finalmente les permitió afinar y validar las previsiones efectuadas en el estudio de mercado. La demanda esperada se estima para la misma cantidad de años de vida útil del proyecto.

Tabla 4.1 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Demanda esperada de estudios.

Año	Pacientes hospitalizados	Pacientes ambulatorios	Total
1	710	625	1335
2	817	719	1535
3	980	1078	2058
4	1029	1132	2161
5	1080	1189	2269
6	1134	1248	2383
7	1191	1311	2502
8	1251	1376	2627
9	1313	1445	2758
10	1379	1517	2896

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con experto.

Con base a la tabla No. 4.1 se puede determinar que en pacientes hospitalizados la cantidad de estudios generados crece un 15% en el año dos, con relación a las cifras del primer año; en el año tres crece un 20% con relación al año dos; y de los años cuatro en adelante, el crecimiento es del 5% con relación al año anterior. En cuanto a la cantidad de estudios realizados a pacientes ambulatorios, el año dos muestra un crecimiento del 15% con relación al año uno; el año tres tiene un crecimiento del 50% con relación al año dos, el cual, de acuerdo a criterio de los expertos en el hospital, obedece a que se pondrá en marcha un plan publicitario para captar a pacientes que no tengan como médico tratante a un miembro del hospital privado; para los años cuatro en adelante, se estima un crecimiento del 5% con relación al año anterior.

Se considera que la demanda estimada por el hospital privado es razonable y conservadora, ya que al inicio del proyecto la demanda dependerá de las gestiones que se realicen para dar a conocer este nuevo servicio a ofrecer, así mismo, el crecimiento sostenido que se presenta es congruente con la capacidad para realizar estudios con un solo equipo de resonancia magnética.

4.1.2 Inversión inicial

La determinación de la inversión inicial es muy importante, ya que de ella depende conocer el valor de los desembolsos iniciales, la determinación de la estructura de financiamiento y su correspondiente costo financiero, así como la estimación de costos por depreciaciones y amortizaciones.

a) Inversión en equipo médico:

De acuerdo a entrevista realizada al Gerente General del hospital privado (ver anexo 1), médicos radiólogos miembros del hospital colaboraron en realizar un análisis de los equipos necesarios para la puesta en marcha de la unidad de resonancia magnética nuclear, se evaluaron diferentes marcas de equipos y finalmente se elaboró una lista de equipo médico que se detalla a continuación.

Tabla 4.2 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Monto inversión en equipo médico.

Cantidad	Descripción	Valor	Vida útil
1	Resonancia magnética nuclear	9,714,489	10
1	Máquina de anestesia	165,179	8
1	Equipo digitalización de imágenes PACS-RIS	161,586	10
1	Silla de ruedas	58,527	5
1	Camilla compatible con MRI	45,804	5
2	Negatoscopio 4 cuerpos	14,643	5
1	Atril compatible con MRI	7,210	5
1	Monitor de signos vitales	7,589	5
	Equipo médico menor (Anexo 4)	11,084	5
	Suma equipo médico	10,186,110	

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Como puede observarse, el equipo de resonancia magnética nuclear es el que representa mayor inversión para el proyecto, ya que se desea adquirir la última tecnología disponible en el mercado, facilitando el estudio tanto para el personal médico y técnico, como para el propio paciente. Dado el precio del equipo, de acuerdo a entrevista con el Gerente Financiero del hospital privado (ver anexo 3), será necesario recurrir a un financiamiento

externo. Más adelante se presenta la estructura de financiamiento y el costo financiero del préstamo.

b) Inversión en equipo no médico

Los equipos complementarios necesarios para el adecuado funcionamiento de la unidad de resonancia magnética nuclear se detallan a continuación:

Tabla 4.3 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Monto inversión en equipo no médico.

Cantidad	Descripción	Valor	Vida útil
	Mejoras a propiedad arrendada (Anexo 5a)	851,756	10
1	Planta eléctrica	377,073	10
1	Aire Acondicionado	279,522	10
	Equipo de cómputo (Anexo 5b)	117,088	5
	Mobiliario y equipo (Anexo 5c)	49,845	5
	Suma otras inversiones iniciales	1,675,282	

Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas con expertos.

Como resultado de la entrevista efectuada al Gerente Administrativo (ver anexo 2), se determinó que es necesario arrendar un local ubicado estratégicamente dentro de las colindancias del hospital, que le permita asegurar un fácil acceso tanto a los pacientes ambulatorios como a los pacientes hospitalizados que deban ser movilizados hacia la unidad de resonancia magnética. Para poder acondicionar el lugar, con base a los requerimientos establecidos por el fabricante del equipo de resonancia, será necesaria una inversión en mejoras a propiedad arrendada.

En cuanto a la planta eléctrica y aire acondicionado, son equipos que tienen características específicas que los hacen proteger el equipo de resonancia magnética y mantenerlo en perfecto estado de funcionamiento, lo cual también incide en su valor de compra. En cuanto a los requerimientos en equipo de cómputo y mobiliario y equipo, el detalle se encuentra en el anexo 5, para efectos del estudio económico se considera el monto total.

Para cada equipo contemplado en la inversión inicial se indica el tiempo de vida útil, determinado por el hospital privado, el cual fue considerado para establecer el monto por depreciación de equipos, así como para incluir desembolsos por reemplazo en el flujo de efectivo proyectado.

Considerando el monto de la inversión en equipo médico y no médico, se presenta la estructura de financiamiento definida:

Tabla 4.4 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Estructura de financiamiento.

Descripción	Valor	
<u>Resumen inversiones:</u>		
Equipo médico	10,186,110	
Equipo no médico	1,675,282	
Total inversión inicial	11,861,392	
<u>Estructura de financiamiento:</u>		
Financiamiento bancario	8,743,040	74%
Capital propio	3,118,352	26%
Total financiamiento	11,861,392	100%
	-	

Fuente: Elaboración propia con base a entrevistas realizadas.

Con base al monto de la inversión inicial y tomando en consideración que el 90% del valor del equipo de resonancia se financiará con préstamo bancario, la estructura de financiamiento queda integrada con un 74% correspondiente a fondos externos y el resto con capital propio por un monto de Q 3,118,352.00.

4.1.3 Costos totales

Para identificar los costos de una forma más clara, se presentan bajo el esquema de costos variables, costos fijos y por último los costos financieros del proyecto de inversión.

a) Costos variables

Son los costos que dependen directamente del volumen de estudios realizados. De acuerdo con el análisis aplicado sobre las entrevistas a expertos se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4.5 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Costos Variables.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Honorarios profesionales (Anexo 6a)	1,027,950	1,182,231	1,584,759	1,747,197	1,834,556
Consumo de placas (Anexo 6b)	122,153	140,486	188,319	197,735	207,621
Medio de contraste (Anexo 6c)	56,080	64,497	86,457	90,780	95,319
Total costos variables	1,206,183	1,387,214	1,859,534	2,035,711	2,137,497

Descripción	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Honorarios profesionales (Anexo 6a)	1,926,284	2,123,728	2,229,915	2,341,411	2,581,405
Consumo de placas (Anexo 6b)	218,002	228,903	240,348	252,365	264,983
Medio de contraste (Anexo 6c)	100,085	105,089	110,343	115,860	121,653
Total costos variables	2,244,371	2,457,720	2,580,606	2,709,636	2,968,042

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Los honorarios profesionales corresponden a la interpretación que un médico radiólogo, debidamente capacitado, hace sobre las imágenes que se generan en un estudio de resonancia magnética nuclear. Es importante mencionar que el hospital privado realizó negociaciones con un grupo de médicos radiólogos, en cuyo acuerdo se determinó que el honorario profesional a pagar será el 20% sobre el valor de cada estudio facturado, y será pagado hasta el momento en que se realice el cobro al paciente; esta forma de pago es considerada para la estimación del capital de trabajo en el inicio de operaciones, desarrollado más adelante.

Las imágenes generadas en un estudio de resonancia magnética son impresas en un papel especial, que comúnmente se denominan placas de resonancia magnética, y son de utilidad para el médico tratante del paciente. El personal experto indicó que, en promedio, cada estudio emplea 6 placas con un precio unitario de Q 15.25, costo incluido en la determinación de los costos variables.

Por otro lado, ciertos estudios de resonancia magnética requieren la utilización de medio de contraste, una especie de tinte especial que se administra a través de una vena del cuerpo, y facilita al médico radiólogo observar de mejor manera las imágenes que genera el equipo de resonancia. De acuerdo a estudios realizados por el personal del hospital, se determinó que el 45% del total de estudios realizados requieren medio contraste, con un costo unitario de Q 93.35.

b) Costos fijos

A continuación, se resumen los costos fijos del proyecto.

Tabla 4.6 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Costos Fijos.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos + prestaciones (Anexo 7)	1,076,247	1,076,247	1,130,059	1,130,059	1,186,562
Depreciaciones (Anexo 8)	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448
Alquileres	167,284	197,700	228,115	258,530	288,946
Servicios públicos	439,352	445,942	452,631	459,421	466,312
Mantenimiento equipos	-	300,000	300,000	350,000	350,000
Publicidad	240,000	240,000	180,000	180,000	180,000
Seguros	14,234	14,803	15,395	16,011	16,651
Papelería y útiles/otros insumos	25,000	26,000	27,040	28,122	29,246
Gastos varios	20,000	20,800	21,632	22,497	23,397
Total costos fijos	3,203,564	3,542,939	3,576,320	3,666,088	3,762,563

Descripción	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Sueldos + prestaciones (Anexo 7)	1,186,562	1,245,890	1,245,890	1,308,185	1,308,185
Depreciaciones (Anexo 8)	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448
Alquileres	288,946	288,946	288,946	288,946	288,946
Servicios públicos	473,307	480,406	487,613	494,927	502,351
Mantenimiento equipos	673,000	400,000	450,000	450,000	500,000
Publicidad	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000
Seguros	17,317	18,010	18,731	19,480	20,259
Papelería y útiles/otros insumos	30,416	31,633	32,898	34,214	35,583
Gastos varios	24,333	25,306	26,319	27,371	28,466
Total costos fijos	4,035,329	3,831,639	3,891,844	3,964,570	4,025,237

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

En el estudio técnico el hospital privado identificó la cantidad de personal necesario para atender a los pacientes en la nueva unidad, el detalle de personal se encuentra en el anexo 7, así mismo, se determinó la vida útil de los equipos y el momento en que deben reponerse aquellos con vida útil inferior al período de evaluación del proyecto.

En cuanto a los alquileres se efectuó un acuerdo de contrato de alquiler por el período de los diez años de vida del proyecto, en el cual se establecen incrementos anuales sostenidos del año uno al cinco; del año seis en adelante, se mantiene la misma cuota que el año cinco.

Los servicios públicos contienen como elemento principal energía eléctrica, debido a que el equipo de resonancia magnética tiene un alto consumo energético. La estimación fue realizada con base a un modelo presentado por el proveedor del equipo al hospital privado.

c) Gastos financieros

La empresa utilizará un cupo de crédito disponible con un banco del sistema de su preferencia, por lo que se realizó proyección de amortización de capital y pago de intereses:

Tabla 4.7 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Amortización de deuda.

Año	Amortización capital	Inteses	Total a pagar
1	-	546,440	546,440
2	1,249,006	517,166	1,766,172
3	1,249,006	439,104	1,688,109
4	1,249,006	361,041	1,610,046
5	1,249,006	282,978	1,531,984
6	1,249,006	204,915	1,453,921
7	1,249,006	126,852	1,375,858
8	1,249,006	48,789	1,297,795
	8,743,040	2,527,285	11,270,325

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con experto.

El crédito disponible tiene las siguientes características: plazo 8 años incluyendo uno de gracia de abonos a capital, tasa del 6.75% anual variable, pagos trimestrales de capital y pagos mensuales de interés.

Adicional al pago de intereses, se consideró como gastos financieros, la comisión que cobran las compañías emisoras de tarjeta de crédito sobre los pagos efectuados por pacientes con este medio. De acuerdo con la entrevista realizada al Gerente Financiero, la comisión que actualmente cobran estas compañías es del 3.85% y se considera que el 50% del total de ingresos es pagado por esta vía. La integración de los gastos financieros se encuentra en el anexo 9.

4.1.4 Estado de resultados proyectado

En este punto de la evaluación, con el detalle de la demanda esperada, costos fijos y variables, así como costos financieros es posible construir los resultados proyectados para el período de vida útil del proyecto.

Tabla 4.8 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Estado de Resultados Proyectado.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos					
Total estudios resonancia magnética	1,335	1,535	2,058	2,161	2,269
Precio de venta unitario	3,850	3,850	3,850	4,043	4,043
Total ingresos	5,139,750	5,911,156	7,923,794	8,735,983	9,172,782
Egresos					
Costos Variables	1,206,183	1,387,214	1,859,534	2,035,711	2,137,497
Costos fijos	3,203,564	3,542,939	3,576,320	3,666,088	3,762,563
Gastos financieros	645,380	630,956	591,637	529,208	459,554
Total egresos	5,055,127	5,561,110	6,027,491	6,231,007	6,359,613
Utilidad antes de impuestos	84,623	350,046	1,896,303	2,504,976	2,813,169
Impuesto sobre la renta 25%	21,156	87,512	474,076	626,244	703,292
Utilidad después de impuestos	63,467	262,535	1,422,227	1,878,732	2,109,877

Descripción	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Ingresos					
Total estudios resonancia magnética	2,383	2,502	2,627	2,758	2,896
Precio de venta unitario	4,043	4,245	4,245	4,245	4,457
Total ingresos	9,631,422	10,618,642	11,149,574	11,707,053	12,907,026
Egresos					
Costos Variables	2,244,371	2,457,720	2,580,606	2,709,636	2,968,042
Costos fijos	4,035,329	3,831,639	3,891,844	3,964,570	4,025,237
Gastos financieros	390,320	331,261	263,419	225,361	248,460
Total egresos	6,670,020	6,620,620	6,735,868	6,899,567	7,241,739
Utilidad antes de impuestos	2,961,401	3,998,022	4,413,706	4,807,486	5,665,287
Impuesto sobre la renta 25%	740,350	999,505	1,103,427	1,201,871	1,416,322
Utilidad después de impuestos	2,221,051	2,998,516	3,310,280	3,605,614	4,248,965

Fuente: Elaboración propia con base a los datos generados en el estudio económico.

Con base a la demanda estimada para los años de vida útil del proyecto, y aplicando los precios de venta unitarios establecidos por el hospital privado en su etapa de estudio de mercado, se establece el total de ingresos para cada uno de los años analizados.

Como puede observarse en la tabla No. 4.8 el estado de resultados muestra los ingresos por ventas, egresos por costos y gastos y la utilidad después de impuestos de acuerdo con la tasa impositiva aplicable, estas proyecciones económicas reflejan resultados positivos crecientes que indican de forma preliminar que el proyecto es rentable, sin embargo, aún deben realizarse evaluaciones financieras que validen esta primera impresión.

Con base a los datos recopilados en los estudios de mercado y técnico, en el estudio económico se determinó la demanda esperada, la cual se considera razonable y conservadora, ya que al inicio del proyecto la demanda dependerá de las gestiones internas para dar a conocer el nuevo servicio y el crecimiento sostenido se considera congruente por la capacidad para realizar estudios del equipo de resonancia magnética; la inversión inicial, cuyo principal rubro es la adquisición del equipo de resonancia para el cual será necesario recurrir a un financiamiento externo; y costos totales del proyecto que permitió la elaboración del estado de resultados proforma o proyectado, mostrando los resultados positivos crecientes, que comprueban de forma preliminar que el proyecto es rentable.

4.2 Flujos de efectivo proyectados

El objetivo específico dos de la presente investigación plantea la estimación de los flujos netos de efectivo con base a las cifras establecidas en el estado de resultados proyectado, sobre el cual se realizaron ajustes restando partidas no monetarias e incluyendo desembolsos que no generaron costos y gastos, con el objeto de obtener los flujos netos de efectivo por el período analizado.

Antes de establecer los flujos proyectados, se determinaron desembolsos por gastos previos al inicio de la actividad, por lo que se consignan el año base o año 0.

Tabla 4.9 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Desembolsos por gastos previos al inicio de actividad.

Descripción	Valor
Sueldos personal administrativo	124,448
Servicios públicos	70,000
Total	194,448

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con experto.

Antes de iniciar actividades operativas, se debe incurrir en desembolsos por el pago de sueldos y servicios públicos, por un tiempo estimado de dos meses previos. Con relación a los sueldos, se incluye un técnico de resonancia magnética, que deberá ser contratado

con anticipación para recibir capacitación durante el período de prueba del correcto funcionamiento del equipo; así mismo, se incluye al administrador y encargado contable quienes deben realizar previamente gestiones administrativas como definir los procesos de admisión, atención, facturación y cobro a pacientes, gestionar la instalación de equipo para cobros con tarjeta de crédito, entre otras actividades; también se incluye a una persona para realizar labores de mantenimiento y limpieza. En cuanto a los servicios públicos, se incluyen gastos de energía eléctrica, considerando el tiempo que el equipo de resonancia magnética pasa por la etapa de pruebas de funcionamiento.

Se efectuó, además, cálculo de capital de trabajo utilizando el método de déficit acumulado máximo, que consiste en determinar el déficit de caja que se produce entre la ocurrencia de los ingresos y egresos en el primer año de operaciones del proyecto (ver anexo 10).

A continuación, se presenta el flujo de efectivo neto proyectado:

Tabla 4.10 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Flujo de efectivo neto proyectado.

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Venta total	5,139,750	5,911,156	7,923,794	8,735,983	9,172,782	9,631,422	10,618,642	11,149,574	11,707,053	12,907,026
Costos Variables	1,206,183	1,387,214	1,859,534	2,035,711	2,137,497	2,244,371	2,457,720	2,580,606	2,709,636	2,968,042
Costos fijos	3,203,564	3,542,939	3,576,320	3,666,088	3,762,563	4,035,329	3,831,639	3,891,844	3,964,570	4,025,237
Gastos financieros	645,380	630,956	591,637	529,208	459,554	390,320	331,261	263,419	225,361	248,460
Utilidad antes de impuestos	84,623	350,046	1,896,303	2,504,976	2,813,169	2,961,401	3,998,022	4,413,706	4,807,486	5,665,287
Impuesto sobre la renta 25%	21,156	87,512	474,076	626,244	703,292	740,350	999,505	1,103,427	1,201,871	1,416,322
Utilidad después de impuestos	63,467	262,535	1,422,227	1,878,732	2,109,877	2,221,051	2,998,516	3,310,280	3,605,614	4,248,965
Determinación flujos de efectivo										
Inversión inicial	(11,861,392)									
Desembolsos previos	(194,448)									
Capital de trabajo	(95,889)									
Ingreso por préstamo bancario	8,743,040									
Depreciaciones	-	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448
Renovación de equipos	-	-	-	-	-	(311,789)	-	-	(165,179)	-
Pago de préstamo	-	(1,249,006)	(1,249,006)	(1,249,006)	(1,249,006)	(1,249,006)	(1,249,006)	(1,249,006)	-	-
Valor de rescate resonancia magnética										390,000
Flujo de efectivo neto	(3,408,689)	1,284,915	1,394,669	1,851,174	2,082,319	1,881,704	2,970,958	3,282,722	4,661,883	5,860,413

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla No. 4.10 se observa que partiendo de la utilidad después de impuestos, se determinaron los flujos de efectivo del proyecto. En el año base o año 0 se incluye el monto total de la inversión inicial como desembolso con signo negativo, que resulta de la sumatoria de la inversión en equipo médico y no médico, se incluyen también los desembolsos previos al inicio de la actividad y los fondos necesarios en capital de trabajo; como ingreso se presenta el valor proveniente del préstamo bancario por lo que se concluye que el desembolso neto que corre por cuenta del inversionista es de Q 3,408,689.00.

Con base a las proyecciones de ventas, costos y gastos, rubros que conforman el estado de resultados proforma o proyectado, fueron determinados los flujos netos de efectivo del proyecto de inversión, mismos que son determinantes para la realización y análisis de la evaluación económica del proyecto; se concluyó que a lo largo de la vida útil del proyecto se obtienen flujos positivos, lo que indica que los ingresos son suficientes para cubrir todas las obligaciones monetarias generadas para su actividad.

4.3 Evaluación económica del proyecto de inversión

Como parte de la propuesta de solución se planteó como último objetivo específico efectuar una evaluación económica que permita conocer el valor actual neto, tasa interna de retorno, período de recuperación de la inversión, así como obtener un análisis de escenarios pesimista y optimista, con base a los flujos netos de efectivo determinados en el estudio económico.

4.3.1 Valor actual neto

Previo a la estimación del valor actual neto, es necesario indicar la tasa de descuento que se aplicó para retornar los flujos de efectivo a su valor actual, la cual corresponde a la tasa de rendimiento mínima aceptable tanto para la dirección general de la entidad como para los inversionistas. Incluye factores externos que pueden afectar negativamente al proyecto como la inflación y el riesgo país, así como el costo por financiamiento bancario y una prima adicional que satisface los intereses del hospital en la búsqueda de su bienestar económico.

Tabla 4.11 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Tasa de rendimiento mínima aceptada.

Variables	Tasa
Inflación	4.00%
Tasa activa de interes bancario	6.90%
Riesgo país	3.67%
Rendimiento adicional empresa	10.00%
TREMA	24.57%

Fuente: Elaboración propia con información de Banco de Guatemala (2020), Superintendencia de Bancos (2020) y Damodaran (2020).

La tasa de inflación es obtenida con base a resolución de la Junta Monetaria, en donde estipula que la meta de inflación para el año 2020 se mantiene en 4% +/- 1 punto porcentual, sin bien el ritmo inflacionario al 31 de agosto se situó en 4.19% la variación promedio es de 2.24%, por lo que para efectos del presente análisis se conservará la meta base prevista.

En cuanto a la tasa activa de interés bancaria se tomó en consideración el promedio ponderado del grupo empresarial mayor, dadas las características de la línea de crédito preautorizado a la empresa que es hasta de Q40 millones; la tasa se sitúa en 6.90% según boletín de estadísticas publicado por la Superintendencia de Bancos en el mes de julio 2020.

Para el riesgo país se utilizó una tasa de 3.67%, porcentaje tomado del análisis realizado en enero 2020, por el profesor en finanzas Aswath Damodaran para países emergentes, quien toma en cuenta la calificación que la firma Moody's Investors Service otorga a Guatemala que es de Ba1, según su estudio.

Los porcentajes anteriores sumados al rendimiento adicional del 10% dan como resultado una TREMA de 24.57%, la cual será utilizada para efectuar la evaluación financiera de la inversión de la unidad de resonancia magnética nuclear.

El costo promedio ponderado de capital, WACC, para el presente proyecto es de 8.64%, lo cual obedece a que el valor de la inversión inicial será cubierto en un 74% con fondos externos los cuales tienen un costo del 6.75%, ya que es la tasa que el banco cobrará

por el préstamo concedido; y el costo de los fondos propios que representan el 26% se estima en un 18.66%.

En virtud de lo anterior, se utiliza TREMA como tasa de descuento en la presente evaluación financiera, ya que muestra el comportamiento del proyecto con una tasa que satisface al inversionista y a la empresa.

A continuación, se muestra el cálculo del valor actual neto:

**Cuadro No. 4.1 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado,
Cálculo de valor actual neto**

$VAN =$	FE_0	$+$	$\frac{FE_1}{(1+r)^1}$	$+$	$\frac{FE_2}{(1+r)^2}$	$+$	$\frac{FE_3}{(1+r)^3}$	$+$	$\frac{FE_4}{(1+r)^4}$	$+$	$\frac{FE_5}{(1+r)^5}$	$+$	$\frac{FE_6}{(1+r)^6}$	$+$	$\frac{FE_7}{(1+r)^7}$	$+$	$\frac{FE_8}{(1+r)^8}$	$+$	$\frac{FE_9}{(1+r)^9}$	$+$	$\frac{FE_{10}}{(1+r)^{10}}$
$VAN =$	(3,408,689)	$+$	$\frac{1,284,915}{(1+0.2457)^1}$	$+$	$\frac{234,977}{(1+0.2457)^2}$	$+$	$\frac{1,394,669}{(1+0.2457)^3}$	$+$	$\frac{1,851,174}{(1+0.2457)^4}$	$+$	$\frac{2,082,319}{(1+0.2457)^5}$	$+$	$\frac{1,881,704}{(1+0.2457)^6}$	$+$	$\frac{2,970,958}{(1+0.2457)^7}$	$+$	$\frac{3,282,722}{(1+0.2457)^8}$	$+$	$\frac{4,661,883}{(1+0.2457)^9}$	$+$	$\frac{5,860,413}{(1+0.2457)^{10}}$
$VAN =$	(3,408,689)	$+$	$\frac{1,284,915}{1.2457}$	$+$	$\frac{234,977}{1.5518}$	$+$	$\frac{1,394,669}{1.9330}$	$+$	$\frac{1,851,174}{2.4080}$	$+$	$\frac{2,082,319}{2.9996}$	$+$	$\frac{1,881,704}{3.7366}$	$+$	$\frac{2,970,958}{4.6547}$	$+$	$\frac{3,282,722}{5.7984}$	$+$	$\frac{4,661,883}{7.2231}$	$+$	$\frac{5,860,413}{8.9978}$
$VAN =$	(3,408,689)	$+$	1,031,480	$+$	151,425	$+$	721,491	$+$	768,765	$+$	694,192	$+$	503,582	$+$	638,267	$+$	566,143	$+$	645,417	$+$	651,319
$VAN =$	2,963,392																				

Fuente: Elaboración propia con base a cifras de los flujos netos de efectivo.

Tal como se aprecia en el cuadro No. 4.1, con la aplicación de la fórmula, el valor actual neto del proyecto de inversión es positivo y asciende a Q 2,963,392.00, lo que quiere decir que se generan los suficientes fondos para cubrir no solo el monto de la inversión inicial, sino también el rendimiento mínimo aceptado por el inversionista (24.57%), y aun así queda un beneficio adicional o excedente por el monto del resultado del VAN. Con este resultado se evidencia certeza de la recuperación de la inversión y se obtiene un primer parámetro para establecer que el proyecto es viable.

4.3.2 Tasa interna de retorno

Para determinar la tasa interna de retorno, se utilizó la herramienta Microsoft Excel®, a través de la función TIR, colocando en la casilla de valores las celdas en donde se detallan los flujos netos de efectivo del año base al año 10. Con este procedimiento el resultado obtenido es una TIR de 41.74%.

La TIR es superior a la tasa de rendimiento mínima aceptada por el inversionista en 17.17%, lo cual confirma que la inversión es rentable para los accionistas.

La tasa interna de retorno es aquella que iguala los flujos netos de fondos con el valor de la inversión inicial, por lo tanto, al aplicar dicha tasa en la fórmula del valor actual neto, se obtiene un resultado igual a 0. Para confirmar este resultado consultar anexo 11.

4.3.3 Tasa interna de retorno modificada

Utilizando la herramienta Microsoft Excel®, se obtiene una TIRM de 32.61%, utilizando como tasa de reinversión de los flujos de efectivo positivos, la tasa de rendimiento mínima aceptada por el inversionista. Con este resultado, se confirma la rentabilidad que tiene el proyecto a largo plazo.

4.3.4 Período de Recuperación

El período de recuperación se calcula con base a los flujos de efectivo descontados, determinados previamente en el valor actual neto, su cálculo se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 4.2 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Período de recuperación.

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Flujo descontado	(3,408,689)	1,031,480	151,425	721,491	768,765	694,192	503,582
Flujo descontado acumulado	(3,408,689)	(2,377,209)	(2,225,784)	(1,504,293)	(735,529)	(41,336)	462,246
Período de recuperación =	Número de años con flujos descontados acumulados negativos		+	$\frac{\text{Último flujo descontado acumulado negativo}}{\text{Flujo descontado del año siguiente al último flujo descontado acumulado negativo}}$			
Período de recuperación =	5		+	$\frac{41,336}{503,582}$			
Período de recuperación =	5.08		5 años 1 mes				

Fuente: Elaboración propia con base a flujos del valor presente neto.

A través de la aplicación de la fórmula se determinó que el período de recuperación de la inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear es de 5.08, que se traduce a cinco años un mes. La inversión se recupera en un período inferior al tiempo de vida útil del proyecto, siendo otro indicador confirmatorio de la viabilidad de la inversión.

4.3.5 Análisis de escenarios

Para el desarrollo del análisis de escenarios se consideró un escenario pesimista, el escenario base que es el desarrollado en la presente investigación y un escenario optimista.

Para el escenario pesimista se redujo la variable ingresos en un 10% y se incrementaron los costos variables y costos fijos en un 10%. En cuanto al escenario optimista, se incrementaron los ingresos en un 10% y se redujeron los costos variables y costos fijos en un 10%.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de este análisis:

Tabla 4.12 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Flujos de efectivo según análisis de escenarios.

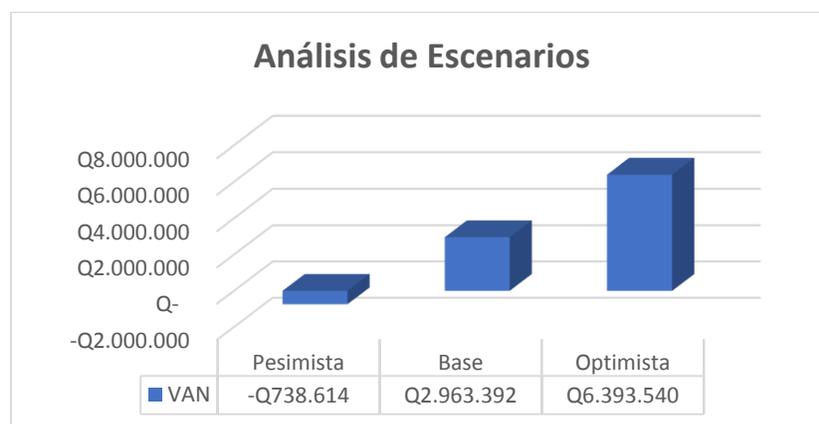
Año	Pesimista	Base	Optimista
0	(3,408,689)	(3,408,689)	(3,408,689)
1	408,727	1,284,915	1,957,922
2	(702,594)	234,977	1,003,788
3	439,931	1,394,669	2,349,407
4	820,258	1,851,174	2,882,090
5	1,008,998	2,082,319	3,155,640
6	750,705	1,881,704	3,012,704
7	1,769,622	2,970,958	4,172,294
8	2,032,922	3,282,722	4,532,521
9	3,357,995	4,661,883	5,965,771
10	4,440,864	5,860,413	7,279,962

Fuente: Elaboración propia con base a flujos netos de efectivo proyectados.

Los flujos de efectivo generados en el escenario pesimista se ven bastante disminuidos provocando que se presente un flujo de efectivo negativo en el año dos, con el cual se deberá buscar una fuente de financiamiento; en cuanto al escenario optimista, mejoran sustancialmente los flujos de ingreso del proyecto si se cumple la premisa de mayores ventas a la estimación inicial y se concreta una disminución en los costos totales.

En cuanto al valor actual neto de cada uno de los escenarios, los resultados se muestran en la siguiente gráfica:

Gráfica 4.1 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Valor actual neto, análisis de escenarios.

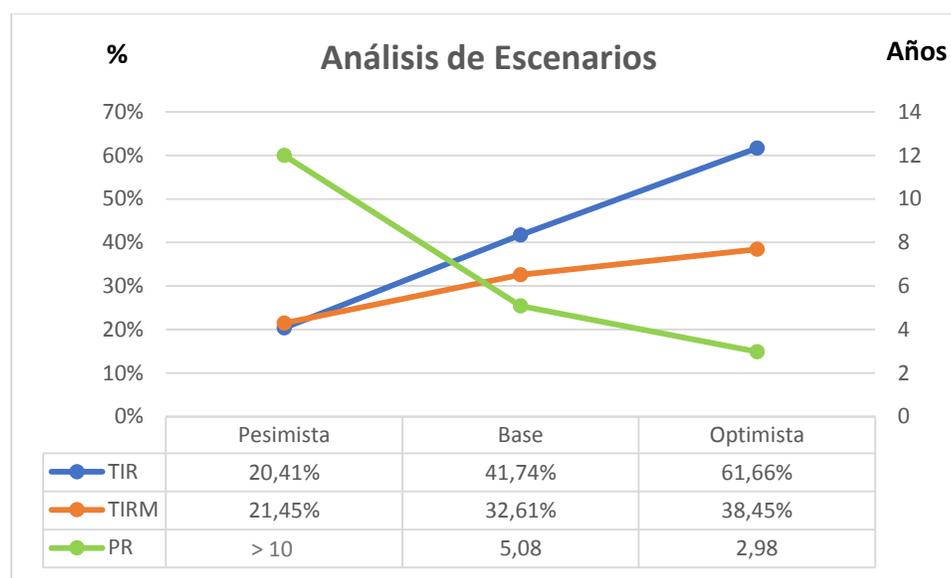


Fuente: Elaboración propia.

Como puede observarse en el escenario pesimista el valor actual neto desciende a un valor negativo de Q 738,614.00, lo que significa que no se alcanza la meta de cubrir la inversión inicial y generar el rendimiento mínimo esperado por la empresa del 24.57%; por otro lado, al observar el escenario optimista, la administración debe tener presente que al incrementar sus ventas en un 10% sobre su estimación inicial, verá incrementados sus beneficios hasta por Q 6.4 millones.

Con relación al resto de herramientas financieras aplicadas sobre los flujos netos de efectivo de los distintos escenarios, los resultados se muestran a continuación:

Gráfica 4.2 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Herramientas financieras, análisis de escenarios.



Fuente: Elaboración propia.

La gráfica 4.2 muestra que en el escenario pesimista la TIR y TIRM son bastante similares, sin embargo, inferiores a la tasa de rendimiento mínima esperada; con relación al período de recuperación (PR) la inversión se recupera después de los diez años de vida útil del proyecto algo que no resulta alentador para la inversión. Al analizar el escenario optimista, se observa un aumento significativo en la tasa interna de retorno y una aceleración de la recuperación de la inversión, en menos de tres años; en cuanto a la tasa interna de retorno modificada, 38.45%, se ve influenciada al asumir que los flujos

de efectivo serán reinvertidos con la tasa de rendimiento mínima aceptada; sin embargo, es superior en 13.88% al rendimiento esperado por el hospital para esta inversión.

En la evaluación económica del proyecto con base a los flujos netos de efectivo, fueron determinadas las herramientas financieras de valor actual neto, tasa interna de retorno, tasa interna de retorno modificada y período de recuperación de la inversión, las cuales reflejan en sus resultados que el proyecto de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear genera rentabilidad y es viable; además sensibilizando las variables ventas, costos y gastos del estado de resultados proyectado fue posible realizar el análisis de escenarios pesimista y optimista, observando en el caso pesimista que no se alcanza a cubrir el valor de la inversión y el rendimiento requerido, en el caso del escenario optimista los valores actuales netos son positivos y sus rendimientos aceptables, por lo tanto se considera que la información reflejada en la evaluación económica es necesaria para la decisión de inversión por parte del hospital privado.

CONCLUSIONES

1. Se concluye que el hospital privado determinó todos los elementos a considerar en un estudio técnico y de mercado, estimando de forma conservadora y razonable la demanda esperada, identificó los requerimientos de equipo médico y no médicos, ubicación idónea del proyecto, mejoras a propiedad arrendada, requerimientos de personal operativo y administrativo y costos fijos y variables, lo que permitió la elaboración del estado de resultados proyectado; el cual, evidencia la generación de utilidades después de impuestos desde el primer año de operaciones.
2. Se concluye que el monto de la inversión inicial asciende a la cantidad de Q 11,861,392.00, de los cuales el 82% corresponde al valor del equipo de resonancia magnética nuclear de última generación (Q 9,714,489.00), para lo cual es necesario que el hospital utilice un financiamiento bancario por un plazo de ocho años, con una tasa de interés mensual de 6.75% y pagos trimestrales de capital; por la parte pendiente de cubrir, Q 3,118,352.00, el hospital utilizará fondos propios.
3. En el estudio económico realizado al proyecto de inversión, se concluye que los flujos de caja neto que se generan son positivos y ascienden a un monto total de Q 25,505,733.00, el cual ya tiene descontados los abonos a capital por el préstamo contratado de Q 8,743,040.00; lo que demuestra que los ingresos son suficientes para cubrir todas las obligaciones monetarias generadas para su actividad.
4. Se concluye que los resultados obtenidos de la evaluación económica del proyecto son: valor actual neto (VAN), Q 2.963,392.00, lo que demuestra la obtención de beneficios adicionales a la recuperación de la inversión inicial; tasa interna de retorno (TIR), 41.74%, que indica un retorno superior al rendimiento mínimo aceptado en 17.17%; tasa interna de retorno modificada (TIRM), de 32.61%; y período de recuperación (PR), de cinco años un mes. Los resultados determinados a través de las herramientas financieras demuestran que la inversión en una

unidad de resonancia magnética nuclear es financieramente viable y constituyen una base para la toma de decisión de inversión.

5. Con base al análisis de escenarios, se concluye que en el escenario pesimista arroja un valor actual neto negativo y tasa interna de retorno convencional y modificada inferiores a TREMA, los retornos no serán los esperados sino sustancialmente inferiores; en cuanto al escenario optimista se obtiene un valor actual neto de Q 6,393,540.00 lo que refleja ampliamente la recuperación de la inversión, la tasa interna de retorno y la tasa interna de retorno modificada son superiores a TREMA, de igual forma se concluye que mientras más ventas se generen y se administren los costos y gastos de manera eficiente el período de recuperación de la inversión será menor a tres años.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al hospital privado gestionar de manera adecuada los costos del proyecto sobre todo en los primeros años, se debe materializar los acuerdos alcanzados en la negociación del pago de alquiler de local por un período de diez años, el porcentaje de pago de honorarios por interpretación sobre el valor de los estudios de resonancia magnética nuclear, y otros que permitan mantener los costos sin variaciones importantes a lo largo de la vida útil del proyecto.
2. Considerando el valor del equipo de resonancia magnética nuclear, se recomienda que el hospital seleccione al personal técnico con las capacidades idóneas para el manejo del equipo y aproveche las ventajas competitivas que éste le provee para la atención de sus pacientes. Otro factor importante lo constituye la adecuada programación de mantenimientos preventivos para minimizar costos por mantenimientos correctivos innecesarios.
3. Los flujos de caja netos positivos están estrechamente relacionados con las utilidades generadas durante la vida útil del proyecto, por lo que se recomienda una adecuada planificación y administración de los costos y gastos en su etapa operativa para que estos no afecten de manera negativa los flujos netos de efectivo.
4. Para la toma de decisión de inversión de la unidad de resonancia magnética nuclear se puede utilizar como base el presente estudio, el cual contempla todos los elementos considerados de importancia para la evaluación económica del proyecto de inversión. Se recomienda, previo a la puesta en marcha del proyecto, determinar en conjunto con toda la administración hospitalaria, que estén incorporados todos los costos de importancia material para el adecuado funcionamiento de la unidad.
5. El presente trabajo profesional de graduación utiliza las principales herramientas de evaluación financiera de proyectos de inversión; se recomienda investigar otros

modelos aplicables que contribuyan y amplíen los criterios de selección o rechazo de proyectos, así como estar en constante actualización sobre el tema ya sea con nueva literatura u opiniones de profesionales especializados en el tema.

FUENTES

BIBLIOGRAFÍA

- Baca, G. (2013). *Evaluación de proyectos*. McGraw Hill.
- Besley, S. y Brigham, E. (2009). *Fundamentos de Administración Financiera*. Cengage Learning Editores, S.A. de C.V.
- Fernández, S. (2007). *Los proyectos de inversión*. Editorial Tecnológica de Costa Rica.
- Gitman, L. y Zutter, C. (2012). *Principios de Administración Financiera*. Editorial Pearson.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. McGraw Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Lira, P. (2014). *Evaluación de Proyectos de inversión*. Editorial UPC.
- Mokate, K. (2004). *Evaluación financiera de proyectos de inversión*. Ediciones Uniandes Alfaomega.
- Pacheco, C. y Pérez, G. (2014). *El proyecto de inversión como estrategia gerencial*. Talleres gráficos del D.F.
- Piloña, G. (2016). *Guía práctica sobre Métodos y Técnicas de Investigación Documental y de Campo*. GP Editores.
- Robbins, S. y Coulter M. (2005). *Administración*. Pearson Educación.
- Sapag, N. (2011). *Proyectos de inversión, Formulación y Evaluación*. Pearson Educación.
- Stoner, J. y Freeman, R. (1994). *Administración*. Prentice Hall Hispanoamericana.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Económicas. Escuela de Estudios de Postgrado. (2018). *Instructivo para elaborar el trabajo profesional de graduación para optar al grado académico de maestro en artes*.

Vargas, Z. (2009). *La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*. Revista Educación 33.

E-GRAFÍA

Apaza, R. (2019). *Breve historia de los proyectos: Antigua y contemporánea*.
<https://www.rubenapaza.com/2019/03/breve-historia-de-los-proyectos-antigua.html>

Banco de Guatemala (2020). *Desempeño Macroeconómico reciente y perspectivas*.
Recuperado de <http://banguat.gt/Publica/conferencias/cbanguat750.pdf>

Canos, L. (2000). *Toma de decisiones en la empresa: proceso y clasificación*.
Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/16502/TomaDecisiones.pdf>

Damodaran, A. (2020). *My data on ERP & CRP by country*. Recuperado de
<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Girón, P. (2018). *Análisis de riesgo y rendimiento de la propuesta de inversión en el sector de tecnología de la información (TI), en empresas de desarrollo de software a la medida para el uso de instituciones bancarias, en el departamento de Guatemala*.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_6081.pdf

Ramírez, M. (2017). *Análisis de riesgo y rendimiento de la inversión en estaciones de trabajo para anestesia, en hospitales privados grandes del municipio de Guatemala*. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_5712.pdf

Superintendencia de Bancos. (2020). *Boletín mensual de estadísticas del sistema financiero Julio 2020*. Recuperado de <https://www.sib.gob.gt/web/sib/Boletn-Mensual-de-Estadisticas>

- Teruel, S. (2018). *Las 8 etapas en el proceso de toma de decisiones de la empresa*. Captio. Recuperado de <https://www.captio.net/blog/las-ocho-etapas-en-el-proceso-de-toma-de-decisiones-de-la-empresa>
- Tumax, V. (2014). *Análisis de viabilidad financiera de la generación de energía eléctrica a través del uso de biogás en el sector pecuario de la región central de Guatemala*. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/03/03_4674.pdf
- Vásquez, C. (2012). *Solución de problemas y toma de decisiones administrativas*. Gestipolis. Recuperado de <https://www.gestipolis.com/solucion-de-problemas-y-toma-de-decisiones-administrativas/>
- Yepes, V. (2015). *Los orígenes del PERT y del CPM*. <https://victoryepes.blogs.upv.es/2015/01/28/los-origenes-del-pert-y-del-cpm/>

ANEXOS

Anexo 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



Guía de entrevista para el desarrollo de tema:

Evaluación financiera para la toma de decisión de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado ubicado en el municipio de Guatemala.

Autor: Lic. Edwin Javier Barrios Juárez, previo a optar al grado académico de Maestro en Artes.

Entrevistado: _____ Gerente General _____ Fecha: _____

Preguntas

1. ¿Cuál es la importancia de contar con una unidad de resonancia magnética nuclear para el hospital?
2. De acuerdo a los estudios realizados, ¿cuál es la demanda estimada de los estudios diagnósticos de resonancia magnética durante el tiempo de vida útil del proyecto?
3. ¿Cuál es el precio de venta definido para los estudios diagnósticos de resonancia magnética?
4. ¿Cuáles son los requerimientos de activos fijos necesarios para llevar a cabo el proyecto (balance de equipos)?
5. ¿Cuentan con un listado de reposición de equipos por vida útil inferior a la vida útil del proyecto?

Anexo 2



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



Guía de entrevista para el desarrollo de tema:

Evaluación financiera para la toma de decisión de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado ubicado en el municipio de Guatemala.

Autor: Lic. Edwin Javier Barrios Juárez, previo a optar al grado académico de Maestro en Artes.

Entrevistado: Gerente Administrativo Fecha: _____

Preguntas

1. Con base a los estudios realizados, ¿cuáles son los requerimientos de obras físicas para llevar a cabo el proyecto de inversión?
2. ¿El espacio físico en donde se ubicará la unidad de resonancia magnética nuclear es propio o será arrendado y cuál es su costo?
3. ¿Cuáles son los requerimientos de personal para el proyecto y cuál es su costo?
4. ¿Cuáles son los insumos o materiales necesarios para realizar un estudio diagnóstico de resonancia magnética nuclear y cuáles son sus costos?
5. ¿Qué otros costos están relacionados con la puesta en marcha y durante la vida útil del proyecto?

Anexo 3



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
 ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
 MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA



Guía de entrevista para el desarrollo de tema:

Evaluación financiera para la toma de decisión de inversión de una unidad de resonancia magnética nuclear en un hospital privado ubicado en el municipio de Guatemala.

Autor: Lic. Edwin Javier Barrios Juárez, previo a optar al grado académico de Maestro en Artes.

Entrevistado: _____ Gerente Financiero _____ Fecha: _____

Preguntas

1. ¿Cuál será la estructura de financiamiento de la inversión inicial?
2. Si se considera financiamiento externo, ¿cuál es el costo del mismo?
3. ¿Cuál es la tasa de rendimiento mínima esperada que considera la empresa para el proyecto de inversión?
4. ¿Cuál es la política o estructura de cobro de ventas por los servicios que presta el hospital?
5. ¿El equipo de resonancia magnética nuclear contará con un plan de mantenimiento preventivo y cuál es su costo?

Anexo 4 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Integración de equipo médico menor.

Cantidad	Descripción	Valor	Vida útil
1	Pulso oxímetro PM-60	3,460	5
1	Regulador de vacío continuo-intermitente	2,637	5
1	Laringoscopio línea verde	1,607	5
1	Frasco de policarbonato 1200 cc	1,339	5
1	Esignomanómetro	482	5
1	Resucitador manual p/adulto	442	5
1	Flujómetro doble cheque	402	5
1	Resucitador manual pediátrico	380	5
5	Hoja de laringoscopia metálica Miller 0.	335	5
	Suma equipo medico menor	11,084	

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Anexo 5 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Otras inversiones iniciales.

a) Mejoras a propiedad arrendada

Descripción	Valor	Vida útil
Instalaciones eléctricas	355,289	10
Cimentación	156,692	10
Muros	144,096	10
Pisos	88,861	10
Carpintería	51,405	10
Misceláneos	42,462	10
Pintura	12,951	10
Suma Mejoras a propiedad arrendada	851,756	

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

b) Equipo de Cómputo

Cantidad	Descripción	Valor	Vida útil
5	Equipo de Cómputo marca Dell	41,518	5
1	UPS Infosec E4 LCD X-10000	32,589	5
1	Equipo de Vigilancia	14,366	5
2	Interruptor de red de 4 puertos	7,366	5
1	Notebook Lenovo Thinkpad E480	6,317	5
1	Impresora HP Interprise M506	4,004	5
1	Impresora Epson Model FX890	2,540	5
1	Impresora multifuncional Canon	2,277	5
1	Impresora Cannon Pixma Modelo G-4100	2,246	5
1	UPS-CEN-LCD2400 para impresora de placas	1,665	5
1	Impresora multifuncional Epson	1,170	5
1	Monitor	1,030	5
	Suma Equipo de cómputo	117,088	

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

c) Mobiliario y Equipo

Cantidad	Descripción	Valor	Vida útil
4	Teléfono (32 teclas)	8,133	5
1	Bomba Centrífuga	7,296	5
6	Silla ejecutivas	5,940	5
7	Sillas de espera	5,594	5
3	Teléfonos (12 Teclas)	3,901	5
1	Escritorio ejecutivo	3,200	5
1	TV para sala de reuniones	3,070	5
5	Sillas semi-ejecutivas	2,634	5
1	Carrito de emergencia rojo (333)	2,186	5
1	Mesa conferencial	2,100	5
2	Sillas de espera	1,578	5
1	Silla presidente	1,490	5
2	Mesas de vidrio	1,063	5
2	Sillas ejecutiva con brazo	1,054	5
1	Detector de metales	606	5
	Suma Mobiliario y equipo	49,845	

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Anexo 6 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Costos Variables.

a) Honorarios profesionales por interpretación

Año	Ventas anuales	% honorarios	Honorarios profesionales
1	5,139,750	20.00%	1,027,950
2	5,911,156	20.00%	1,182,231
3	7,923,794	20.00%	1,584,759
4	8,735,983	20.00%	1,747,197
5	9,172,782	20.00%	1,834,556
6	9,631,422	20.00%	1,926,284
7	10,618,642	20.00%	2,123,728
8	11,149,574	20.00%	2,229,915
9	11,707,053	20.00%	2,341,411
10	12,907,026	20.00%	2,581,405

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

b) Consumo de placas

Año	Demanda estimada	Total de placas (6 placas por estudio)	Costo Unitario	Costo total
1	1,335	8,010	15.25	122,153
2	1,535	9,212	15.25	140,486
3	2,058	12,349	15.25	188,319
4	2,161	12,966	15.25	197,735
5	2,269	13,615	15.25	207,621
6	2,383	14,295	15.25	218,002
7	2,502	15,010	15.25	228,903
8	2,627	15,761	15.25	240,348
9	2,758	16,549	15.25	252,365
10	2,896	17,376	15.25	264,983

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

c) Medio de contraste

Año	Demanda estimada	Estudios que requieren medio de contraste 45%	Costo Unitario	Costo total
1	1,335	601	93.35	56,080
2	1,535	691	93.35	64,497
3	2,058	926	93.35	86,457
4	2,161	972	93.35	90,780
5	2,269	1,021	93.35	95,319
6	2,383	1,072	93.35	100,085
7	2,502	1,126	93.35	105,089
8	2,627	1,182	93.35	110,343
9	2,758	1,241	93.35	115,860
10	2,896	1,303	93.35	121,653

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Anexo 7 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Sueldos y prestaciones.

a) Sueldos y prestaciones año 1.

Descripción	Cant.	Sueldo mensual	Sueldo anual	Prestaciones laborales 39.05%	Total Sueldos + prestaciones
Personal técnico					
Técnico de resonancia magnética	1	11,000	132,000	51,546	183,546
Técnico de llamada (nocturno)	1	4,000	48,000	18,744	66,744
Enfermera profesional 1	1	5,000	60,000	23,430	83,430
Personal administrativo					
Administrador	1	25,000	300,000	117,150	417,150
Encargado contable	1	5,500	66,000	25,773	91,773
Auxiliar contable / facturador	1	3,750	45,000	17,573	62,573
Secretaria	1	3,750	45,000	17,573	62,573
Personal limpieza	1	3,250	39,000	15,230	54,230
Personal mantenimiento	1	3,250	39,000	15,230	54,230
TOTAL		64,500	774,000	302,247	1,076,247

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

b) Sueldos y prestaciones años 1 al 10

Año	Total Sueldos + prestaciones	% incremento
1	1,076,247	
2	1,076,247	0.00%
3	1,130,059	5.00%
4	1,130,059	0.00%
5	1,186,562	5.00%
6	1,186,562	0.00%
7	1,245,890	5.00%
8	1,245,890	0.00%
9	1,308,185	5.00%
10	1,308,185	0.00%

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Anexo 8 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Costos fijos – Depreciaciones.

Descripción	Valor sin IVA	Vida útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Inversión inicial												
Resonancia Magnética Nuclear	9,714,489	10	971,449	971,449	971,449	971,449	971,449	971,449	971,449	971,449	971,449	971,449
Máquina de anestesia	165,179	8	20,647	20,647	20,647	20,647	20,647	20,647	20,647	20,647	-	-
Equipo digitalización de imagenes PACS-RIS	161,586	10	16,159	16,159	16,159	16,159	16,159	16,159	16,159	16,159	16,159	16,159
Silla de ruedas	58,527	5	11,705	11,705	11,705	11,705	11,705	-	-	-	-	-
Camilla compatible con MRI	45,804	5	9,161	9,161	9,161	9,161	9,161	-	-	-	-	-
Negatoscopio 4 cuerpos	14,643	5	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929	-	-	-	-	-
Atril compatible con MRI	7,210	5	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442	-	-	-	-	-
Monitor de signos vitales	7,589	5	1,518	1,518	1,518	1,518	1,518	-	-	-	-	-
Equipo médico menor	11,084	5	2,217	2,217	2,217	2,217	2,217	-	-	-	-	-
Mobiliario y equipo	49,845	5	9,969	9,969	9,969	9,969	9,969	-	-	-	-	-
Equipo de Cómputo	117,068	5	23,418	23,418	23,418	23,418	23,418	-	-	-	-	-
Planta eléctrica	377,073	10	37,707	37,707	37,707	37,707	37,707	37,707	37,707	37,707	37,707	37,707
Aire Acondicionado	279,522	10	27,952	27,952	27,952	27,952	27,952	27,952	27,952	27,952	27,952	27,952
Mejoras a propiedad arrendada	851,756	10	85,176	85,176	85,176	85,176	85,176	85,176	85,176	85,176	85,176	85,176
Depreciaciones inversión inicial	11,861,392		1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,221,448	1,159,090	1,159,090	1,159,090	1,138,443	1,138,443

Descripción	Valor sin IVA	Vida útil	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Reemplazo de equipos												
Máquina de anestesia	165,179	8	-	-	-	-	-	-	-	-	20,647	20,647
Silla de Ruedas	58,527	5	-	-	-	-	-	11,705	11,705	11,705	11,705	11,705
Camilla Biodex	45,804	5	-	-	-	-	-	9,161	9,161	9,161	9,161	9,161
Negatoscopio 4 cuerpos	14,643	5	-	-	-	-	-	2,929	2,929	2,929	2,929	2,929
Atril IV Stand	7,210	5	-	-	-	-	-	1,442	1,442	1,442	1,442	1,442
Monitor de Signos Vitales	7,589	5	-	-	-	-	-	1,518	1,518	1,518	1,518	1,518
Equipo médico menor	11,084	5	-	-	-	-	-	2,217	2,217	2,217	2,217	2,217
Mobiliario y equipo	49,845	5	-	-	-	-	-	9,969	9,969	9,969	9,969	9,969
Equipo de Cómputo	117,088	5	-	-	-	-	-	23,418	23,418	23,418	23,418	23,418
Depreciaciones por renovación	476,967		-	-	-	-	-	62,358	62,358	62,358	83,005	83,005
TOTAL DEPRECIACIONES			1,221,448									

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Anexo 9 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Gastos Financieros.

Año	Inteses préstamo	Comisión s/cobro	Total
1	546,440	98,940	645,380
2	517,166	113,790	630,956
3	439,104	152,533	591,637
4	361,041	168,168	529,208
5	282,978	176,576	459,554
6	204,915	185,405	390,320
7	126,852	204,409	331,261
8	48,789	214,629	263,419
9	-	225,361	225,361
10	-	248,460	248,460
	2,527,285	1,788,271	4,315,556

Fuente: Elaboración propia con base a entrevista con expertos.

Anexo 10 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Capital de trabajo.

Descripción	Año 1 /Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ingresos mensuales												
Total estudios resonancia magnética	80	85	95	100	105	110	115	120	125	130	135	135
Precio de venta unitario	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850	3,850
Total ingresos mensuales	308,000	327,250	365,750	385,000	404,250	423,500	442,750	462,000	481,250	500,500	519,750	519,750
Recuperación												
Contado 60%	184,800	196,350	219,450	231,000	242,550	254,100	265,650	277,200	288,750	300,300	311,850	311,850
Credito 40%												
60% a 30 días	-	73,920	78,540	87,780	92,400	97,020	101,640	106,260	110,880	115,500	120,120	124,740
40% a 60 días	-	-	49,280	52,360	58,520	61,600	64,680	67,760	70,840	73,920	77,000	80,080
Total ingresos mensuales	184,800	270,270	347,270	371,140	393,470	412,720	431,970	451,220	470,470	489,720	508,970	516,670
Egresos mensuales												
Costos variables												
Honorarios (cobros contado)	36,960	39,270	43,890	46,200	48,510	50,820	53,130	55,440	57,750	60,060	62,370	62,370
Honorarios (cobros credito a 30 días)	-	14,784	15,708	17,556	18,480	19,404	20,328	21,252	22,176	23,100	24,024	24,948
Honorarios (cobros credito a 60 días)	-	-	9,856	10,472	11,704	12,320	12,936	13,552	14,168	14,784	15,400	16,016
Placas	7,320	7,778	8,693	9,150	9,608	10,065	10,523	10,980	11,438	11,895	12,353	12,353
Medio de contraste	3,361	3,571	3,991	4,201	4,411	4,621	4,831	5,041	5,251	5,461	5,671	5,671
Costos fijos	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176	165,176
Costos financieros	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782	53,782
Total egresos mensuales	266,599	284,360	301,095	306,537	311,670	316,188	320,705	325,223	329,741	334,258	338,776	340,316
Saldo mensual	(81,799)	(14,090)	46,175	64,603	81,800	96,532	111,265	125,997	140,729	155,462	170,194	176,354
Capital de trabajo	(95,889)											

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 11 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Confirmación
Tasa Interna de Retorno.**

$VAN =$	FE_0	$+$	$\frac{FE_1}{(1+r)^1}$	$+$	$\frac{FE_2}{(1+r)^2}$	$+$	$\frac{FE_3}{(1+r)^3}$	$+$	$\frac{FE_4}{(1+r)^4}$	$+$	$\frac{FE_5}{(1+r)^5}$	$+$	$\frac{FE_6}{(1+r)^6}$	$+$	$\frac{FE_7}{(1+r)^7}$	$+$	$\frac{FE_8}{(1+r)^8}$	$+$	$\frac{FE_9}{(1+r)^9}$	$+$	$\frac{FE_{10}}{(1+r)^{10}}$
$VAN =$	(3,408,689)	$+$	$\frac{1,284,915}{(1+0.4174)^1}$	$+$	$\frac{234,977}{(1+0.4174)^2}$	$+$	$\frac{1,394,669}{(1+0.4174)^3}$	$+$	$\frac{1,851,174}{(1+0.4174)^4}$	$+$	$\frac{2,082,319}{(1+0.4174)^5}$	$+$	$\frac{1,881,704}{(1+0.4174)^6}$	$+$	$\frac{2,970,958}{(1+0.4174)^7}$	$+$	$\frac{3,282,722}{(1+0.4174)^8}$	$+$	$\frac{4,661,883}{(1+0.4174)^9}$	$+$	$\frac{5,860,413}{(1+0.4174)^{10}}$
$VAN =$	(3,408,689)	$+$	$\frac{1,284,915}{1.4174}$	$+$	$\frac{234,977}{2.0091}$	$+$	$\frac{1,394,669}{2.8477}$	$+$	$\frac{1,851,174}{4.0364}$	$+$	$\frac{2,082,319}{5.7213}$	$+$	$\frac{1,881,704}{8.1095}$	$+$	$\frac{2,970,958}{11.4946}$	$+$	$\frac{3,282,722}{16.2927}$	$+$	$\frac{4,661,883}{23.0936}$	$+$	$\frac{5,860,413}{32.7334}$
$VAN =$	(3,408,689)	$+$	906,515	$+$	116,957	$+$	489,749	$+$	458,618	$+$	363,959	$+$	232,037	$+$	258,466	$+$	201,484	$+$	201,869	$+$	179,035
$VAN =$	0																				

Fuente: Elaboración propia con base a cifras de los flujos netos de efectivo.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1.1 Estudios realizados sobre proyectos de inversión en la Facultad de Ciencias Económicas, USAC	4
Cuadro No. 4.1 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Cálculo de valor actual neto.....	48
Cuadro No. 4.2 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Período de recuperación.....	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Demanda esperada de estudios.	33
Tabla 4.2 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Monto inversión en equipo médico.	34
Tabla 4.3 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Monto inversión en equipo no médico.	35
Tabla 4.4 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Estructura de financiamiento.	36
Tabla 4.5 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Costos Variables.	37
Tabla 4.6 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Costos Fijos.	38
Tabla 4.7 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Amortización de deuda.	39
Tabla 4.8 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Estado de Resultados Proyectado.	41
Tabla 4.9 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Desembolsos por gastos previos al inicio de actividad.	42
Tabla 4.10 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Flujo de efectivo neto proyectado.	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.11 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Tasa de rendimiento mínima aceptada.	46

Tabla 4.12 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Flujos de efectivo según análisis de escenarios.	51
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1	Etapas de un proyecto.....	8
------------	----------------------------	---

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 4.1 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Valor actual neto, análisis de escenarios.....	51
Gráfica 4.2 Municipio de Guatemala, Unidad de resonancia magnética nuclear de hospital privado, Herramientas financieras, análisis de escenarios.....	52