

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS**

INGENIERÍA FINANCIERA

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA INSTALAR UNA
EMPRESA TERCERIZADORA DE TOMOGRAFÍA AXIAL
COMPUTARIZADA EN EL HOSPITAL PABLO ARTURO
SUÁREZ**

**Elaborado por:
OLGA LUCÍA DELGADO DEL HIERRO**

**Director:
ECON. MILTON RIVADENEIRA**

QUITO – ECUADOR

JULIO 2005

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo	vi
Abstract	vii
CAPÍTULO I	
ELEMENTOS CONCEPTUALES DEL PROCESO DE DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN A LARGO PLAZO	
	1
1. Proyectos de Inversión a largo plazo	2
2. Tipos de proyectos	3
3. Ciclo de vida de un proyecto	4
3.1 Etapa de preinversión	6
3.2 Etapa de inversión	7
3.3 Etapa de operación	7
4. Elementos del Estudio de Factibilidad	8
4.1 Estudio de Mercado	8
4.2 Estudio Técnico	9
4.3 Estudio Legal	9
4.4 Estudio Administrativo	10
4.5 Estudio financiero	10
5. Importancia de un proyecto en el desarrollo social y económico de los países	11
6. Estimación de Costos	13
6.1 Costos históricos y futuros	13
6.2 Costos contables y no contables	13
6.3 Costos diferenciales	14
6.4 Costo de oportunidad	14
6.5 Elementos relevantes de costos	14
6.6 Costos de producción	15
6.7 Costos fijos y variables	15
7. Inversiones del Proyecto	16
7.1 Inversiones previas a la puesta en marcha	16
7.2 Inversiones durante la operación	17

8.	Criterios de evaluación de proyectos	18
8.1	Valor Actual Neto (VAN)	19
8.2	Tasa Interna de Retorno (TIR)	20
8.3	Período de recuperación de la inversión (PRR)	21
8.4	Relación Beneficio-Costo	21
8.5	Efectos de la inflación	22
9.	Características de la Tercerización u Outsourcing	22
9.1.	Definición	22
9.2.	Características y funciones	23
9.3.	Beneficios de la contratación de un tercero	24

CAPÍTULO II ESTUDIO DE MERCADO 26

1.	Introducción	27
2.	Descripción del servicio	27
3.	Ámbito geográfico del proyecto	28
4.	Análisis de la demanda	29
4.1.	Demanda total	29
4.2.	Proyección de la demanda total	31
4.3	Demanda del Proyecto	32
5.	Análisis de la oferta	35
5.1.	Oferta del mercado	35
5.2.	Competencia directa: Clínica Pichincha	35
5.3.	Competencia indirecta	37
5.4.	Oferta del proyecto	39
5.5.	Fijación del precio del servicio	40
6.	Balance oferta demanda	42
6.1	Contrato de tercerización	42
6.2	Resultados del análisis	42
6.3.	Conclusiones del estudio de mercado	45

CAPÍTULO III ESTUDIO TÉCNICO 46

1.	Introducción	47
2.	Localización	47

2.1.	Factores de localización	47
2.2.	Macro localización	49
2.3.	Micro localización	52
3.	Tamaño del proyecto	53
3.1.	Factores determinantes del tamaño del proyecto	54
3.2.	Capacidad de producción teórica	54
3.3.	Capacidad de producción real	55
4.	Ingeniería del proyecto	57
4.1.	Selección del equipamiento general	58
4.2.	Generalidades sobre la TAC	60
4.3.	Componentes de un equipo de TAC	64
4.4.	Proceso de Obtención de la imagen	66
4.4.1	Sistema de recolección de datos	66
4.4.2	Procesamiento y reconstrucción de la imagen	67
4.4.3	Sistema de visualización y archivo	68
4.5.	Programa de mantenimiento del equipo de TAC	69
4.6.	Equipamiento de insumos y suministros médicos	70
4.7.	Selección del personal	74
4.8.	Procesos de servicios	74
4.9.	Diagramas y planos arquitectónicos	76
CAPÍTULO IV		
ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO		78
1.	Generalidades	79
2.	Aspectos jurídicos	79
2.1.	Constitución de la compañía	79
2.2.	Contrato de tercerización de Tomografía Axial Computarizada en el Hospital Pablo Arturo Suárez	80
2.3.	Requerimientos para la constitución de una compañía	81
2.4.	Proceso contable y elaboración de estados financieros	84
3.	Estructura administrativa en la fase de ejecución	85
4.	Estructura administrativa en la fase de operación	86
4.1.	Análisis de requerimiento de personal	87
4.2.	Organigrama estructural	88
4.3.	Organigrama funcional	89
4.4.	Remuneraciones	90

CAPÍTULO V		
ESTUDIO FINANCIERO		93
1.	Introducción	94
2.	Inversiones en activos fijos	94
3.	Inversiones en activos intangibles	97
4.	Inversión en Capital de trabajo	98
5.	Costo del proyecto	99
6.	Estructura de financiamiento	100
7.	Ingresos operativos	102
8.	Costos y gastos operativos	103
8.1.	Costos directos del servicio de tomografía	103
8.2.	Costos indirectos de prestación del servicio	106
8.3.	Costo del personal del área de tomografía	109
8.4.	Depreciaciones y amortizaciones	109
8.5.	Provisiones	111
9.	Gastos no operativos	111
10.	Estado de resultados proyectado	113
CAPÍTULO VI		
EVALUACIÓN FINANCIERA		115
1.	Método de evaluación	116
2.	Determinación de los flujos de efectivo	117
3.	Tasa pertinente de descuento de los flujos de caja	122
4.	Cálculo e interpretación de los índices de evaluación de proyectos	123
4.1.	Valor Actual Neto (VAN)	123
4.2.	Valor Actual Neto Ajustado	125
4.3.	Tasa Interna de Retorno (TIR)	125
4.4.	Relación Beneficio / Costo (B/C)	128
4.5.	Período Real de recuperación (PRR)	129
4.6.	Índice de cobertura de la deuda	130
4.7.	Resumen de los Índices de Evaluación	131

CAPÍTULO VII		
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		132
1.	Conclusiones	133
2.	Recomendaciones	135
BIBLIOGRAFÍA		137
ANEXOS		140
Anexo N° 1: Especificaciones técnicas del equipo de Tomografía Axial Computarizada		
Anexo N° 2: Catálogos y Proformas		
Anexo N° 3: Aspectos legales y laborales		
Anexo N° 4: Planos Arquitectónicos		
Anexo N° 5: Indicadores económicos y financieros		

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto tiene por objeto realizar un estudio de factibilidad para establecer la viabilidad comercial y económica que tendrá la implantación de una empresa tercerizadora de Tomografía Axial Computarizada en el Hospital Pablo Arturo Suárez. El proyecto está orientado hacia un sector socio-económico medio y bajo de la población del norte de Quito. Específicamente, se dirige hacia aquellos pacientes que acuden al hospital antes mencionado.

El desarrollo de la investigación permitió establecer que el proyecto entraría directamente a desplazar la oferta existente. El único competidor directo es el Hospital de Clínicas Pichincha, que otorga alrededor de un 20% de descuento a los pacientes de escasos recursos del Hospital Pablo Arturo Suárez. El estudio de mercado demostró que la implantación de esta compañía es viable, de acuerdo a las condiciones del mercado establecidas.

Por otro lado, en el ámbito administrativo y legal, la compañía sería de responsabilidad limitada y estaría conformada por cuatro socios con iguales aportes de capital. Se firmaría un contrato de tercerización de Tomografía Axial Computarizada con el Hospital Pablo Arturo Suárez. En éste se manifiesta la entrega del área de Rayos X que actualmente está sin uso, por parte del hospital a la compañía tercerizadora. A su vez la empresa se compromete a prestar el servicio las 24 horas del día.

Según la evaluación financiera, el proyecto no es rentable. Los índices financieros lo confirman.

VAN =	-50.616
Relación B/C	0,77
TIR =	9,03%
PRR =	> vida útil

Por esta razón, no se recomienda la implantación de dicho estudio.

ABSTRACT

The present project has a goal to make a feasibility study to establish the commercial and economic viability that will have the implantation of an outsourcing enterprise of Axial Computerized Tomography in the Pablo Arturo Suárez Hospital. The study is directed towards a low and middle, social and economic sector of Quito's north population. Specifically, it concentrates on those patients who come to the mentioned hospital.

The investigation's development allowed establishing that the project would directly enter to move the existing supply. The only direct competitor is the Clínicas Pichincha's Hospital that grants around 20% of discount to the patients of limited resources of the Pablo Arturo Suárez Hospital. The market study demonstrated that the implantation of this company is viable, according to the established market's conditions.

On the other hand, in the administrative and legal scope, the company would be of limited responsibility. It would be formed by four partners with equal capital's contributions. An outsourcing contract of Axial Computerized Tomography would be signed with the Pablo Arturo Suárez Hospital. In this one, it is pronounced the delivery of the X-rays area that at the moment is without use, from the hospital to the outsourcing company. In addition, the company is committed to lend the service 24 hours a day.

According to the financial evaluation the project is not profitable. The financial indices indicate and confirm it.

Net Present Value =	-50,616
Benefit/Cost Relation =	0.77
Internal Rate of Return =	9.03%
Real Period of Recovery =	> 5 years

Therefore, the implantation of this project is not recommended.

ÍNDICE DE CUADROS

1.1	Ciclo de vida del proyecto	5
2.1	Demanda total histórica de tomografías	23
2.2	Proyección de la demanda total de tomografías	25
2.3	Proyección de la demanda del proyecto	26
2.4	Composición de la demanda del proyecto	26
2.5	Precio de tomografías enviadas a servicios externos	29
2.6	Competencia indirecta y valor aproximado de exámenes	30
2.7	Determinación del precio para el paciente	32
2.8	Ingresos esperados para la tercerizadora	34
3.1	Capacidad de producción real	42
3.2	Requerimiento de equipos	45
3.3	Requerimiento de insumos médicos	54
3.4	Suministros de oficina	55
3.5	Presupuesto de artículos de limpieza y gastos varios	56
4.1	Tasas de participación laboral e impuesto a la renta	66
4.2	Remuneración mensual del trabajador	70
4.3	Cálculo del costo para la empresa por trabajador	70
4.4	Remuneración por horas	71
4.5	Cálculo del costo para la empresa en contrato por horas	71
5.1	Inversión en activos fijos	74
5.2	Depreciación y vida útil de activos fijos	74
5.3	Valor de Salvamento de activos fijos	75
5.4	Inversión en activos intangibles	76
5.5	Requerimiento anual de Capital de Trabajo	77
5.6	Costo del proyecto	78
5.7	Cálculo del costo de los recursos propios	79
5.8	Estructura de financiamiento	79
5.9	Ingresos por servicio de tomografía	80
5.10	Cálculo del costo variable unitario	81
5.11	Costo total de insumos y suministros directos	82
5.12	Costo anual de la regalía	83
5.13	Costo de insumos indirectos	84
5.14	Proyección del costo de insumos indirectos	84
5.15	Otros costos indirectos	84

5.16	Mantenimiento de equipos	84
5.17	Costo del personal del área de tomografía	85
5.18	Cálculo de la depreciación de activos fijos	85
5.19	Cálculo de la amortización de activos intangibles	86
5.20	Provisión para imprevistos del costo del servicio	86
5.21	Gasto sueldo del personal administrativo	87
5.22	Gasto suministros de oficina	87
5.23	Gastos financieros	88
5.24	Estado de resultados proyectado	89
6.1	Cálculo del valor residual	91
6.2	Flujo de caja libre o sin incluir el financiamiento	92
6.3	Flujo de caja de la deuda	93
6.4	Flujo de caja ajustado	94
6.5	Tasa pertinente de descuento	95
6.6	Cálculo del Valor Actual Neto Básico o Puro	97
6.7	Cálculo del Valor Actual Neto de la Deuda	97
6.8	Cálculo del Valor Actual Neto Ajustado	98
6.9	Cálculo de la TIR del proyecto sin financiamiento	99
6.10	Cálculo de la TIR de la Deuda	99
6.11	Cálculo de la TIR Ajustada	99
6.12	Cálculo de la relación Beneficio/Costo	100
6.13	Cálculo del período real de recuperación	101
6.14	Cálculo del índice de cobertura de la deuda	102
6.15	Resumen de los índices de evaluación	102

DEDICATORIA

A mis padres, por la confianza depositada en mí.

A mi hermana y a mi hermano, por su apoyo incondicional.

A mis familiares.

A mis amigas y amigos, por su cariño desinteresado.

A mis compañeras y compañeros.

A los alumnos de la Universidad Internacional SEK.

AGRADECIMIENTO

A mis padres.

*Al Econ. Milton Rivadeneira, por su acertada
dirección.*

*A los profesores de la Universidad
Internacional SEK, en especial al Econ.
Rodrigo Sáenz.*

*A todos aquellos que de una u otra forma han
contribuido al desarrollo de esta tesis.*

Y en especial a Dios.

DECLARACIÓN

Yo, Olga Lucía Delgado del Hierro con C.I. 171397845-8, egresada de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad Internacional SEK, declaro que este trabajo es producto de mi propia autoría, respaldada en el conocimiento adquirido en este centro educativo. Por lo tanto, reconozco mi responsabilidad sobre el contenido de este documento y me someto a las disposiciones que la República del Ecuador y la Universidad Internacional SEK, consideren pertinentes en caso de comprobarse lo contrario.

Olga Lucía Delgado

C.I. 171397845-8

CAPÍTULO I

ELEMENTOS CONCEPTUALES DEL PROCESO DE DISEÑO Y

EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN A LARGO

PLAZO

1. PROYECTOS DE INVERSIÓN A LARGO PLAZO

Formular, ejecutar y evaluar un proyecto consiste en la recopilación y análisis de un conjunto de antecedentes de tipo económico, legal, social, administrativo, comercial y financiero, con el fin de medir la asignación de recursos a una idea específica.

En este contexto, un proyecto de inversión a largo plazo es un planteamiento que surge como “respuesta a una *idea* que busca ya sea la solución de un problema o la forma para aprovechar una oportunidad de negocio, que por lo general corresponde a la solución de un problema de terceros”.¹ Sin importar cuál sea la iniciativa propuesta, ésta sugiere remediar una necesidad del ser humano, entre tantas existentes, de manera eficaz, positiva y segura. De tal suerte que sea aceptada por la comunidad a la que se dirige y se obtenga una rentabilidad.²

El éxito o fracaso de un proyecto está determinado por agentes de diversa naturaleza, tales como, un cambio tecnológico importante, variaciones en el contexto político, el marco financiero, la estructura del mercado, las barreras arancelarias, los subsidios, el sistema de créditos, entre otros. Dichos factores, en un momento dado y según el entorno socio-económico presente, influyen en el éxito o fracaso de un proyecto. Por tanto, éstos deben ser analizados a fondo.

“En el complejo mundo moderno donde los cambios de toda índole se producen a una velocidad vertiginosa, resulta imperiosamente necesario

¹ Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, Cuarta Edición, Chile, 2000, p.1.

² Cfr., Ibid., p.2.

disponer de un conjunto de antecedentes justificatorios que aseguren una acertada toma de decisiones y hagan posible disminuir el riesgo de errar al decidir la ejecución de un determinado proyecto”.³

Es imprescindible disponer de la mayor cantidad de información, dado que toda toma de decisiones involucra un riesgo. En la sociedad actual, los proyectos se asocian mutuamente cada vez con mayor frecuencia, debido a la dificultad de tomar decisiones individualmente. Por esta razón, antes de ser aprobados necesitan sólidos soportes técnicos.

2. TIPOS DE PROYECTOS

Un proyecto puede centrarse en cualquier tema de las múltiples situaciones que encontramos en el diario vivir, como alimento, educación, vivienda, salud, vestuario, transporte, recreación, defensa, turismo o tecnología. Interviene en la producción, comercialización y/o distribución de un bien o la prestación de un servicio.

Existen diversas maneras de clasificación de proyectos de inversión a largo plazo. Los más conocidos en la práctica constituyen los siguientes proyectos:⁴

- Complementarios, cuando se efectúan de manera simultánea para satisfacer una necesidad específica.

³ Ibid., p.7.

⁴ Cfr., Econ. Rodrigo Sáenz Flores, Proyectos: Formulación y Evaluación, Tercera Edición, Tomo I, Quito, 2003, p.41.

- Independientes, cuando no compiten entre sí por el hecho de resolver problemas enfocados en diferente materia.
- Mutuamente Excluyentes, cuando forzosamente debe elegirse un único proyecto, porque todos dan solución a la misma necesidad.

Además de los tres antes mencionados, aparecen otros tipos de proyectos que se agrupan conforme a su naturaleza y pueden clasificarse según:⁵

- el sector al que pertenecen: en públicos o privados;
- su financiamiento: en puros o mixtos;
- el tipo de actividad: en sector primario, secundario o terciario;
- proyectos nuevos o subproyectos;
- dentro de empresas existentes: en necesarios, que incrementan ingresos, que reducen costos o que introducen nuevos productos;
- de acuerdo con la forma de vinculación: en unipersonales o asociativos.

3. CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO

Todo proyecto de inversión a largo plazo tiene un fin ligado a la obtención de un bien o servicio que se genera a través de diversas actividades. Algunas de ellas pueden agruparse en etapas, puesto que de

⁵ Cfr, ibid., p.41-44.

manera global contribuyen a obtener un producto intermedio. Luego es preciso continuar con el proceso hacia el producto final y cumplir con las metas trazadas.

El ciclo de vida de un proyecto no es más que el conjunto de las fases empleadas, que facilitan la gestión, basado en considerar que cualquier producto tiene una duración limitada, con un nacimiento, crecimiento y maduración.⁶

De esta manera el proceso empieza a partir de una idea que se identifica con el problema. Se deriva un estudio breve o perfil en el que se valoran las posibilidades y se estiman importes en un primer acercamiento. Posteriormente, el Estudio de Pre-Factibilidad comprende los principales componentes concentrados en la idea, los objetivos del proyecto y las actividades específicas para conseguirlos. En base a información secundaria se define el monto aproximado de la inversión total, el posible tamaño del mercado, la competencia, la oferta, el precio, los niveles de comercialización y distribución, asuntos legales y las tecnologías a seleccionar.⁷

Por último, en el Estudio de Factibilidad, se profundiza la evaluación financiera del proyecto, se determina la viabilidad comercial, técnica, administrativa, legal y financiera de forma completa y detallada. Se utilizan fuentes de información primaria para decidir la conveniencia de rechazar, aplazar, reestructurar o ejecutar el proyecto.

Por ende, “los proyectos de inversión a largo plazo nuevos nacen como una idea y luego pasan por una serie de etapas en las cuales los

⁶Cfr., Pilar Navas, Planificación y Control: El ciclo de vida, www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/planificacion

⁷ Cfr., Op. Cit., Econ. Rodrigo Sáenz Flores, Proyectos: Formulación y Evaluación, p.11-12.

análisis se realizan en niveles crecientes de exactitud, complejidad y concreción, hasta que se toma la decisión de inversión”⁸, como se puede apreciar en el cuadro N° 1.1.

Cuadro N° 1.1

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO

CICLO DE VIDA DEL PROYECTO		
ETAPA DE PREINVERSIÓN	ETAPA DE INVERSIÓN	ETAPA DE OPERACIÓN
Elaboración de estudios (Diseño o formulación del proyecto)	Diseño de la ejecución o construcción física del proyecto	Diseño de los procesos operativos y de control para la empresa en marcha
Evaluación ex-ante del proyecto y decisión de inversión	Administración y control de la ejecución o construcción del proyecto	Producción y venta de los bienes planeados (Evaluación ex-post)
PROYECTO DE INVERSIÓN A LARGO PLAZO		EMPRESA EN OPERACIÓN

FUENTE: Econ. Rodrigo Sáenz, Proyectos: Formulación y Evaluación.

3.1. ETAPA DE PREINVERSIÓN

Se refiere a la ejecución de los estudios requeridos para determinar si el proyecto es viable desde los enfoques técnico, operativo, comercial, financiero, legal y ambiental. El proyecto puede ser rechazado,

⁸ Ibid., p.8.

reestructurado o postergado dentro de esta primera fase. Incluye la idea, el perfil, el estudio de pre-factibilidad y el de factibilidad, que contienen información con mayor detalle y profundidad conforme se avanza de un paso hacia otro. Además, se encuentra la evaluación del proyecto, el diseño definitivo y por último, la negociación del financiamiento.⁹

3.2. ETAPA DE INVERSIÓN

Corresponde a la construcción física del proyecto. Se actualiza la información, se define las actividades y su cronograma de ejecución. Se realiza un seguimiento o evaluación continua al iniciar y finalizar la construcción del proyecto. Es indispensable que el proyecto se ejecute según el costo y el tiempo estipulado en los estudios anteriores.

3.3. ETAPA DE OPERACIÓN

Terminada la etapa anterior, la empresa se encuentra en marcha. Engloba la operación de la empresa y la obtención de bienes y/o servicios, cuyo fin es satisfacer las necesidades humanas de la forma más eficiente posible. Incluye los procesos de abastecimiento, producción, comercialización y recuperación junto con la evaluación financiera y la medición del impacto del proyecto.¹⁰

⁹ Cfr., Ibid., p.9-11.

¹⁰ Cfr., Ibid., ps.9-11.

4. ELEMENTOS DEL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El estudio más acabado, denominado de “factibilidad”, se elabora sobre la base de antecedentes precisos obtenidos mayoritariamente a través de fuentes primarias de información. Las variables cualitativas son mínimas comparadas con los estudios anteriores.¹¹

4.1. ESTUDIO DE MERCADO

Existen varias definiciones que se emplean para el término mercado, ya sea de orden económico, comercial, social u otro criterio. Según el Econ. Rodrigo Sáenz, mercado se define como el “conjunto de consumidores que han identificado un bien o servicio que les satisface una necesidad específica y por lo tanto desean adquirirlo y además tienen los votos monetarios (dinero o capacidad económica) con los cuales concretar su deseo.”¹²

A su vez, un estudio de mercado es el capítulo primordial dentro de un Estudio de Pre-factibilidad. Su propósito es estimar la demanda que podrá tener un proyecto de inversión a largo plazo dentro de un mercado específico y durante un período de tiempo establecido. Este capítulo implica el estudio de la cantidad del bien o servicio que se podrá colocar, el precio, la calidad y el diseño del mismo. Por otro lado, incluye la cuantificación de la oferta de los bienes o servicios sustitutos y complementarios, la producción,

¹¹ Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, Cuarta Edición, Chile, 2000, p.19.

¹² Op. Cit., Econ. Rodrigo Sáenz Flores, Proyectos: Formulación y Evaluación, p. 50.

comercialización y distribución, los posibles ingresos que se obtendrán, entre otros aspectos.¹³

Con el fin de realizar un estudio de mercado, es preciso seguir ciertos pasos que permiten obtener información esencial para luego analizarla.

4.2. ESTUDIO TÉCNICO

En el estudio técnico “se ejecutan investigaciones y tareas que tienen relación directa con la nueva unidad de producción en aspectos cruciales como la localización física de las instalaciones, la capacidad de producción a instalar, la tecnología adecuada a los procesos productivos, la selección, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos y maquinarias, el diseño y la construcción de las instalaciones y edificaciones necesarias y muchos otros aspectos vinculados con la ingeniería del proyecto.”¹⁴

La ingeniería del proyecto se refiere al “estudio pormenorizado de las fases y actividades que permiten pasar de una situación inicial con presencia de los insumos o materias primas a una fase final caracterizada por la disponibilidad de los productos terminados.”¹⁵

4.3. ESTUDIO LEGAL

En cada nación existen políticas, leyes, reglamentos, decretos y costumbres que establecen el comportamiento de la sociedad. “El estudio de

¹³ Cfr., ibid., p. 51.

¹⁴ ibid., p. 120.

¹⁵ ibid., p. 169.

los aspectos legales en la viabilidad económica pretende determinar cómo la normativa vigente afecta a la cuantía de los beneficios y costos de un proyecto que ya demostró su viabilidad legal.”¹⁶

4.4. ESTUDIO ADMINISTRATIVO

Uno de los aspectos que menos se tienen en cuenta en el estudio de proyectos es aquel que se refiere a los factores propios de la actividad ejecutiva de su administración: organización, procedimientos administrativos y aspectos legales. Conocer la estructura organizativa que más se adapte a los requerimientos de un proyecto es fundamental para definir las necesidades de personal calificado para la gestión y, por lo tanto, estimar con mayor precisión los costos indirectos de la mano de obra ejecutiva.¹⁷

4.5. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y datos adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad. La sistematización de la información financiera consiste en

¹⁶ Op. Cit., Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, p.225.

¹⁷ Ibid., p.24.

identificar y ordenar todos ítems de inversiones, costos e ingresos que puedan deducirse de los estudios previos.¹⁸

Este estudio sirve para determinar el rendimiento económico esperado del proyecto. Se basa en toda la información recaudada de los estudios de mercado, técnico, administrativo y legal. A estos datos se incluyen aquellos propios que tendrá la inversión como la estructura de financiación, los plazos de pago, el costo de capital, entre otros.

5. IMPORTANCIA DE UN PROYECTO EN EL DESARROLLO SOCIAL Y ECONÓMICO DE LOS PAÍSES

Partiendo del fundamento económico de que el ser humano debe satisfacer sus necesidades con recursos escasos, la implementación de proyectos de cualquier origen resulta conveniente para el buen desenvolvimiento de la nación.

Según lo expuesto anteriormente, en la formulación de proyectos es preciso utilizar criterios de evaluación social y económica, a más de las herramientas financieras. El estudio debe ser tratado con tal profundidad, que incluya todos los elementos que representen un impacto a la sociedad, pero no al inversionista directamente. No solamente las inclinaciones y objetivos de un particular se ven afectados por la realización de un proyecto específico, sino también la comunidad. Sin embargo, no siempre que un

¹⁸ Ibid., p. 26.

proyecto resulta rentable para un inversionista, sucede de igual manera para la colectividad.¹⁹

Una idea puesta en marcha ofrece múltiples beneficios. Es origen de nuevas fuentes de empleo, se invierte capital en el país, incrementa la competitividad, aumenta el ingreso nacional, existe disponibilidad del bien o servicio y bienestar de los consumidores, contribuye a la reactivación de la economía mediante los nuevos procesos de comercialización, la compra de insumos y venta de producto terminado; y ante todo, da origen al interés social en sí.

La evaluación social de proyectos compara los beneficios y costos que una determinada inversión pueda tener para la comunidad de un país en su conjunto. No siempre un proyecto que es rentable para un particular es también rentable para la comunidad, y viceversa.²⁰

Durante los últimos años y aún en la actualidad, la sociedad ecuatoriana ha sufrido bruscos cambios y se encuentra afectada por grandes fenómenos. El proceso de globalización, el desarrollo tecnológico, los tratados de libre comercio y la dolarización que ha surgido en nuestro país, exigen mayor competitividad en el mundo empresarial.

Estos elementos, sumados al desarrollo de nuevas estrategias de mercado, dan origen a la conocida tercerización. Dicha nueva forma de contratación ayuda a incrementar la productividad de las compañías y a que éstas se especialicen en diligencias propias del área a la que pertenecen.

¹⁹ Cfr., Arturo Infante Villarreal, Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Editorial NORMA, Colombia, 1996, ps. 16-17.

²⁰ Sapag Chain, Preparación y Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, Cuarta Edición, Chile, 2000, p.7.

6. ESTIMACIÓN DE COSTOS

6.1. COSTOS HISTÓRICOS Y FUTUROS

Puesto que son indispensables en la determinación de la rentabilidad y debido a los diversos aspectos que se valoran como desembolsos, la estimación de *costos futuros* es uno de los factores centrales de la realización de un proyecto. Los costos futuros representan el resultado que produzca cualquier decisión que se tome en el presente. Los *costos históricos* son inevitables y no trascienden en el futuro, por lo que son irrelevantes en las decisiones. De ahí la importancia del análisis de los costos futuros para el desarrollo del proyecto.²¹

6.2. COSTOS CONTABLES Y NO CONTABLES

Los más utilizados son los *costos no contables*, que buscan medir el efecto de cada decisión en el resultado. En cuanto a los *costos contables*, éstos se toman en cuenta para satisfacer los requerimientos legales y calcular el importe de ciertos impuestos.²²

²¹ Cfr., ibid., p. 114.

²² Cfr., ibid., p. 111.

6.3. COSTOS DIFERENCIALES

Por otro lado, los *costos diferenciales* reflejan el aumento o disminución de los costos totales de la implantación de una alternativa, en base a una situación actual. En consecuencia, son éstos los que deberían utilizarse para la toma de decisiones.²³

6.4. COSTO DE OPORTUNIDAD

Se debe tener en cuenta el *costo de oportunidad*, el más difícil de cuantificar, pero necesario para tomar una decisión correcta.

6.5. ELEMENTOS RELEVANTES DE COSTOS

Aunque existe la posibilidad de clasificar ciertos tipos de costos como relevantes, “sólo el examen exhaustivo de aquellos que influyen en el proyecto posibilitará catalogarlos correctamente.”²⁴ En general, los más representativos son:

- Costo de materia prima
- Tasas salariales y requerimiento de personal
- Necesidades de supervisión e inspección
- Combustible y energía
- Volumen de producción y precio de venta

²³ Cfr., *ibid.*, p. 112-113.

²⁴ *ibid.*, p. 119.

- Desperdicios
- Valor de adquisición
- Valor residual de la maquinaria y equipo
- Impuestos y seguros
- Mantenimiento y reparaciones

6.6. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los *costos de producción* se encuentran relacionados con las decisiones de fabricación de un producto o de prestación de un servicio. Es imprescindible establecer la forma en la que se llevará a cabo el proceso productivo. Es decir, se optará por fabricar o comprar, cuál será la mezcla óptima de producción, el monto de inversión en inventarios y la selección de uso de materias primas.²⁵

6.7. COSTOS FIJOS Y VARIABLES

Los *costos fijos* son aquellos que “se deberá pagar en un período determinado, independientemente del nivel de producción. Los *costos variables* son los pagos que dependen del nivel de producción. La suma de ambos costos dará el costo total del período.”²⁶

²⁵ Cfr., *Ibíd.*, p.120.

²⁶ *Ibíd.*, p.121-122.

7. INVERSIONES DEL PROYECTO

7.1. INVERSIONES PREVIAS A LA PUESTA EN MARCHA

Antes de la puesta en marcha de la empresa, se debe realizar una serie de inversiones, agrupadas en tres tipos:²⁷

- **INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS:** Son aquellas que se realizan en los bienes tangibles que se utilizarán en el proceso productivo o que constituyen un apoyo en la operación del proyecto. Se pueden destacar los terrenos, las obras físicas, el equipamiento de la planta y la infraestructura de servicios de apoyo, como agua potable, desagües, comunicaciones, electricidad, entre otros. Cabe destacar que estos activos están sujetos a depreciación, la misma que afecta el cálculo de los impuestos y los resultados de la evaluación realizada.

- **INVERSIONES EN ACTIVOS INTANGIBLES:** Son las que se efectúan sobre activos que comprenden los servicios o derechos adquiridos para la puesta en marcha del proyecto. Se incluyen los gastos de constitución, las patentes y licencias, gastos de organización y de procedimientos administrativos, gastos de capacitación, el costo del estudio del proyecto, etc. Son susceptibles de amortizar, por lo que afectarán al flujo de caja de manera indirecta, reduciendo la renta imponible y, por ende, los impuestos a pagar.

²⁷ Cfr., *Ibid.*, p.233-236.

- **CAPITAL DE TRABAJO:** Es el conjunto de recursos necesarios para el funcionamiento normal del proyecto durante el ciclo productivo. Equivale a valor de los activos corrientes menos los pasivos a corto plazo. Además de invertir en activos fijos e intangibles, se requiere de un monto adicional que asegure el financiamiento de la etapa de operación del proceso productivo.

7.2. INVERSIONES DURANTE LA OPERACIÓN

Además de las inversiones en activos fijos, intangibles y en capital de trabajo, una vez que la empresa se encontrará operando, es necesario proyectar las reinversiones de reposición y las nuevas inversiones que surjan por una posible ampliación de la planta.²⁸

- **INVERSIONES DE REPOSICIÓN:** El reemplazo de un activo puede ser causa de la capacidad insuficiente de los equipos actuales, el aumento de costos de mantenimiento y reparación de la maquinaria por antigüedad, la disminución de la productividad, y/o la tecnología obsoleta. Es preciso elaborar cronogramas de reinversiones en equipos durante la operación para maquinarias, herramientas, vehículos, etc.

²⁸ Cfr., *Ibid.*, p.244.

- NUEVAS INVERSIONES: Se deben a posibles ampliaciones de la planta programadas según la capacidad de operación de la empresa. Igualmente deben ser planificadas, para evitar costos por imprevistos.

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

Una vez considerados los fundamentos referentes a la preparación de la información para evaluar un proyecto, se procede a tomar ciertos criterios de evaluación del mismo. Por ello, es de vital importancia el apoyo de las matemáticas financieras y el concepto del valor del dinero en el tiempo.

Para analizar las inversiones, se toma en consideración el valor del dinero en el tiempo. Es decir, “el dinero, con el transcurso del tiempo, debe ser remunerado con una rentabilidad que el inversionista le exigirá por no hacer el uso de él hoy y aplazar su consumo a un futuro conocido.”²⁹ Una cantidad de dinero recibida ahora es más valiosa que el mismo monto recibido dentro de un plazo determinado de tiempo, debido a que existe la posibilidad de invertirlo hoy. Puede medirse en cualquier punto, pero un analista financiero prefiere el valor del dinero en el momento actual.

De esta manera, se tiene las siguientes ecuaciones:³⁰

$$VF = VA * (1 + i)^n$$

²⁹ Ibid., p. 293.

³⁰ Cfr., Ibid., p. 296-297.

$$VA = \frac{VF}{(1+i)^n}$$

Siendo:

VA = Inversión inicial o Valor actual

i = Tasa de interés

n = Número de períodos

VF = Resultado de la operación o Valor futuro

A continuación se analizan las principales técnicas de medición de rentabilidad de un proyecto.

8.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Por medio de la utilización de este criterio, debe aceptarse un proyecto si su valor actual neto (VAN) es igual o superior a cero, siendo el VAN la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual. La inversión será rentable si el VAN que genera es positivo, descontando los flujos a la tasa de interés pertinente del inversionista. Matemáticamente se expresa así:³¹

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{Ingresos}{(1+i)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{Egresos}{(1+i)^t} - I_0$$

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN}{(1+i)^t} - I_0$$

³¹ Cfr., *Ibid.*, ps. 301-302.

Donde:

i = Tasa de descuento

n = Número de períodos

I_0 = Inversión inicial en el momento cero

BN = Beneficio neto del flujo = Ingresos – Egresos

La tasa de descuento aplicada en la actualización de los flujos de caja es una variable decisiva en la evaluación del proyecto. Representa la rentabilidad que se debe exigir a la inversión por renunciar a un uso de los recursos en una alternativa de riesgo similar.

8.2. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La tasa interna de retorno representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero. Es equivalente al cálculo de la tasa que hace que el VAN del proyecto sea igual a cero. La tasa calculada se compara con la tasa de descuento de la empresa. Si la TIR es igual o mayor que la tasa de descuento, se acepta el proyecto. Puede calcularse aplicando la siguiente ecuación:³²

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Donde:

r = Tasa interna de retorno

³² Cfr., *Ibid.*, p. 303-304.

8.3. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRR)

Uno de los criterios tradicionalmente utilizados es el período de recuperación de la inversión, el mismo que determina el número de períodos necesarios para recuperar la inversión inicial. Este resultado debe compararse con el número de períodos aceptable para el proyecto. Si los flujos fuesen iguales y constantes en cada período, el cálculo se simplifica así:³³

$$PRR = \frac{I_0}{BN}$$

8.4. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

Otro criterio igualmente utilizado en la evaluación de proyectos es la razón beneficio-costos. Esta relación es igual a 1 cuando el VAN es cero, y es mayor que 1 cuando el VAN es mayor que cero. Se representa mediante:

$$R B / C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{Ingresos}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Egresos}{(1+i)^t}}$$

³³ Cfr., *Ibíd.*, p.309-310.

8.5. EFECTOS DE LA INFLACIÓN

En la evaluación de un proyecto, deben ser relevantes los flujos reales en lugar de los valores nominales. Por esta razón, en países con inflación, los flujos nominales deberán convertirse en moneda constante. Toda la información debe expresarse en términos del período del proyecto en el que se realizará la evaluación. Cualquiera que sea el criterio utilizado, la inflación supone seguir procesos similares. La inversión inicial, el flujo de caja y la tasa de descuento deben ser homogéneos entre sí. Si se incorpora la inflación, el VAN se calcula de la siguiente manera:³⁴

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{BN}{[(1+i) * (1+\phi)]^t} - I_0$$

Donde,

Φ = Inflación

9. CARACTERÍSTICAS DE LA TERCERIZACIÓN U OUTSOURCING

9.1. DEFINICIÓN

La tercerización es una condición “que consiste en contratar un tercero para que realice trabajos que se consideran engorrosos, como la

³⁴ Cfr., *Ibíd.*, p.316-317.

liquidación de haberes, la administración, capacitación y selección del personal, y así concentrarse en las cuestiones estratégicas.”³⁵

9.2. CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES

Las empresas tercerizadoras prestan servicios administrativos, de mantenimiento y logísticos. Se encargan de realizar tareas que, en la práctica, alejan a la organización de su objetivo central. La empresa tercerizadora se convierte en socia en el negocio, donde más que una oficina externa, es una herramienta que agrega valor al bien o servicio.

Constituye una alternativa cuando se necesita mejorar el nivel de costos, estructura y procesos de una empresa. Es importante destacar que todas las actividades de una organización pueden ser tercerizadas, exceptuando las funciones exclusivas para las cuales fue creada.

Es elemental establecer indicadores de rendimiento para cada una de las funciones de un prestador de servicios. De igual manera, es vital la transparencia y claridad en los contratos, puesto que habrá que cumplir con los tiempos de entrega pautados, sin márgenes de error y sobretodo encontrar personal cuando se necesiten empleados con carácter urgente.³⁶

“Delegar no es tarea fácil, pero es substancial ante la necesidad inminente de concentrarse en puntos claves de la dirección. En esa línea,

³⁵ Juan Martín Grazide, Revista Fortuna, “Servicios Satélite que Mejoran la Gestión”, Editorial Perfil S.A., Argentina, 2003.

³⁶ Cfr., Hugo Basendorff, Gestión Compartida, gerente de Recursos Humanos, 2003.

existe una corriente creciente de los servicios de tercerización en funciones de recursos humanos, así como también en el ámbito de la salud.”³⁷

9.3. BENEFICIOS DE LA CONTRATACIÓN DE UN TERCERO

La contratación de un tercero tiene varias ventajas para la empresa que requiere de los diversos servicios que le pueden ofrecer. Entre los principales beneficios se pueden destacar los siguientes:

- Facilita la ejecución de proyectos entre dos entidades.
- Permite liberar tiempo de la dirección para aplicarlo a tareas determinadas.
- Los servicios que se otorgan satisfacen necesidades de la empresa.
- Mejora la eficacia a partir de la especialización.
- Introduce nuevas estrategias al mercado.
- Permite a las empresas una rebaja de costos porque se evita la búsqueda de personal.
- Logra ahorros significativos.
- Utiliza tecnología de punta.

La atención pública en hospitales y organizaciones similares se ha deteriorado. Al acudir al sector público, en condiciones fatídicas y calamitosas, existe la incertidumbre de recibir atención, pero a un bajo costo. Dicho fenómeno ha promovido la propagación cada vez mayor de clínicas,

³⁷Op. Cit. Juan Martín Grazide, Revista Fortuna, 2003.

centros médicos, institutos especializados e incluso hospitales de carácter privado. Allí, se ofrece el mismo servicio en mejores condiciones, pero a un costo elevado y por ende, fuera del alcance de la mayoría de los habitantes.

CAPÍTULO II

ESTUDIO DE MERCADO

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio de mercado tiene por objeto determinar la posibilidad de instalar una empresa tercerizadora de servicios de Tomografía Axial Computarizada (TAC) dentro del Hospital Pablo Arturo Suárez. A través del estudio de mercado se podrá conocer si se aprovechará el volumen de pacientes que se encuentra ya presente en el hospital, indicará claramente la cantidad de exámenes de tomografía que se realizarían, el precio de cada uno, y si éstos cumplirán los objetivos esperados.

Actualmente este hospital no posee un equipo de tomografía. Gran parte del problema constituye la falta de recursos económicos debido al bajo presupuesto destinado a la salud. Sin embargo, sí ofrece este servicio por medio de la subcontratación de otros centros médicos.

2. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

La empresa tercerizadora introducirá el servicio de Tomografía para brindar una alternativa certera y eficaz de gran magnitud, de bajo costo y de alta calidad.

Dentro del conjunto de pacientes que acuden al hospital en busca de atención médica, se seleccionará aquellos que requieran específicamente exámenes de Tomografía.

La Tomografía Axial Computarizada (TAC) es una técnica que permite obtener la imagen completa de varias y sucesivas secciones transversales

de una región corporal explorada. No es más que una radiografía de un plano u órgano a una profundidad determinada, con eliminación de los demás planos y órganos. Constituye un método más sofisticado que la radiografía convencional debido a la calidad de las imágenes en estudios realizados, tanto en órganos como en tejidos del cuerpo humano.¹

Su finalidad es emitir dictámenes diagnósticos a partir de las imágenes macroscópicas del interior del organismo obtenidas por procedimientos que incluyen el empleo de diversas clases de radiaciones. Estas radiaciones, recogidas y procesadas por ordenador, se emplean para reconstruir imágenes del interior del cuerpo.²

Con el fin de satisfacer las necesidades del paciente, se contará con equipos médicos de la más alta tecnología y con mejoras continuas en la calidad. Se ofrecerá un servicio de bajo costo donde el paciente sea el eje central alrededor del cual gire el negocio. Se brindará atención personalizada. Además, el personal gozará de amplios conocimientos en medicina y será capacitado permanentemente.

3. ÁMBITO GEOGRÁFICO DEL PROYECTO

El presente proyecto está dirigido a la población de la ciudad del norte de Quito en general. Se ha tomado como base del trabajo el Hospital Pablo

¹Cfr., González, Muñoz y Panchi, Monografía, Tomografía Computarizada de Oído en la Deficiencia Auditiva, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Tecnología Médica, Quito, 2000, s/n.

² Cfr., Enciclopedia Libre Universal en Español, 2004, "Tomografía".

Arturo Suárez debido a su localización y facilidad de acceso a información específica que no todos los hospitales públicos suelen proporcionar.

El hospital está situado en el cantón Quito, en la calle Ángel Ludeña s/n, correspondiente a la parroquia Cotocollao. Es un hospital provincial que pertenece al Ministerio de Salud Pública. La parroquia Cotocollao y el mismo sector norte de la ciudad abarcan moradores de distintas clases sociales. Esta diversificación social y económica permite excluir los posibles límites del proyecto en cuanto a la población objeto de estudio.

El proyecto estará radicado dentro de las instalaciones del hospital, siendo una entidad completamente independiente. Como se encontrará en la planta baja del edificio, tendrá áreas que deberá compartir, como la sala de espera y el ingreso del personal y de los pacientes.

4. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

4.1. DEMANDA TOTAL

*“La demanda del mercado representa el volumen total de transacciones realizadas por todos los individuos a los diferentes precios, dentro de un área geográfica y durante un período específico. Es la relación entre la cantidad que los individuos estarían dispuestos a adquirir y el precio de un determinado bien o servicio.”*³ Se encuentra influenciada por las

³ Samuelson - Nordhaus, Economía, McGraw-Hill, Decimosexta Edición, Madrid, 1999, p.45.

dimensiones del mercado, los precios de otros bienes o servicios relacionados con el bien, las necesidades, la renta media, los gustos y preferencias del consumidor, así como las expectativas hacia el futuro.

En el país existen pocos centros que brindan atención específica de tomografía y no se dispone de información secundaria de este tipo. El mismo Servicio Social del Hospital Pablo Arturo Suárez no tiene registros exactos de aquellos exámenes de TAC que se efectúan en servicios externos. Sin embargo, se pudo estimar la demanda anual de tomografías que no se realizan en la institución. Estas cifras se presentan en el cuadro siguiente, junto con el crecimiento anual que han experimentado.

Cuadro N° 2.1

DEMANDA TOTAL HISTÓRICA DE TOMOGRAFÍAS

PERÍODO	TOMOGRAFÍAS
2002	2.236
2003	2.392
2004	2.600
2005	2.756

FUENTE: Servicio Social, Hospital Pablo Arturo Suárez

ELABORACIÓN: Autora

La demanda total del año 2005 corresponde a una aproximación realizada en base a los datos obtenidos. Actualmente se tramitan 53 pedidos

semanales a servicios externos de Tomografía.⁴ Para efectos de estudio, esta cifra ha sido anualizada, multiplicando por las 52 semanas del año.

4.2. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA TOTAL

La información del total de la cantidad demandada en el mercado, resumida en el cuadro N° 2.1, permite calcular el incremento porcentual que ha sufrido la demanda total desde el año 2002 hasta el 2005. Aplicando el concepto del valor de dinero en el tiempo, se puede hallar la tasa de crecimiento g .

Siendo:

VP: Valor actual = 2.236

VF: Valor futuro = 2.756

n: Número de periodos = 3

g: Tasa de crecimiento anual

$$VF = VP \times (1 + g)^n$$

$$g = \sqrt[n]{VF / VP} - 1$$

$$g = \sqrt[3]{\frac{2.756}{2.236}} - 1$$

$$g = 7,22 \%$$

La tasa de crecimiento servirá para predecir la demanda total de tomografías que se tendrá en los próximos años. En otras palabras, tomando como base el año 2005, se espera un crecimiento anual de 7,22% en la demanda total. Existe, sin duda, una demanda creciente de estudios tomográficos que se realizarán fuera del hospital en los próximos cinco años, como se puede observar en el cuadro N° 2.2.

⁴ Cfr., Servicio Social, Hospital Pablo Arturo Suárez.

Cuadro N° 2.2

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA TOTAL DE TOMOGRAFÍAS

PERÍODO	TOMOGRAFÍAS
2006	2.955
2007	3.168
2008	3.397
2009	3.642
2010	3.905

ELABORACIÓN: Autora

4.3. DEMANDA DEL PROYECTO

Para evaluar los objetivos del estudio se utilizaron, en primera instancia, fuentes de información primaria, como la investigación. Sin embargo, las fuentes secundarias, suministradas por diversas entidades, ofrecieron información más específica y disponible. Las estadísticas, estudios y verificaciones obtenidos permiten analizar la posible demanda.

El cálculo de la demanda esperada involucra una serie de variables. En primer lugar, se debe tener en cuenta que existe únicamente un competidor directo. En segundo lugar, la demanda para el servicio de tomografía es creciente. Por último, con estos antecedentes y un criterio conservador, en el primer año se espera captar un 60% del total de la demanda. Este porcentaje irá incrementándose paulatinamente en un 5% cada año, hasta llegar al quinto periodo, donde se estabilizará en el 80% de la demanda total esperada.

Cuadro N° 2.3

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

PERÍODO	DEMANDA TOTAL	DEMANDA DEL PROYECTO	
		PORCENTAJE	TOMOGRAFÍAS
2006	2.955	60%	1.773
2007	3.168	65%	2.059
2008	3.397	70%	2.378
2009	3.642	75%	2.732
2010	3.905	80%	3.124

ELABORACIÓN: Autora

Las tomografías pueden ser simples o utilizar un medio de contraste. Es útil conocer que al momento, aproximadamente el 70% del total de exámenes tomográficos son de carácter simple, mientras que el 30% restante corresponden a estudios contrastados. Suponiendo que se mantengan estos porcentajes, la demanda del proyecto para los siguientes cinco años tendría la composición que se presenta en el cuadro N° 2.4.

Cuadro N° 2.4

COMPOSICIÓN DE LA DEMANDA DEL PROYECTO

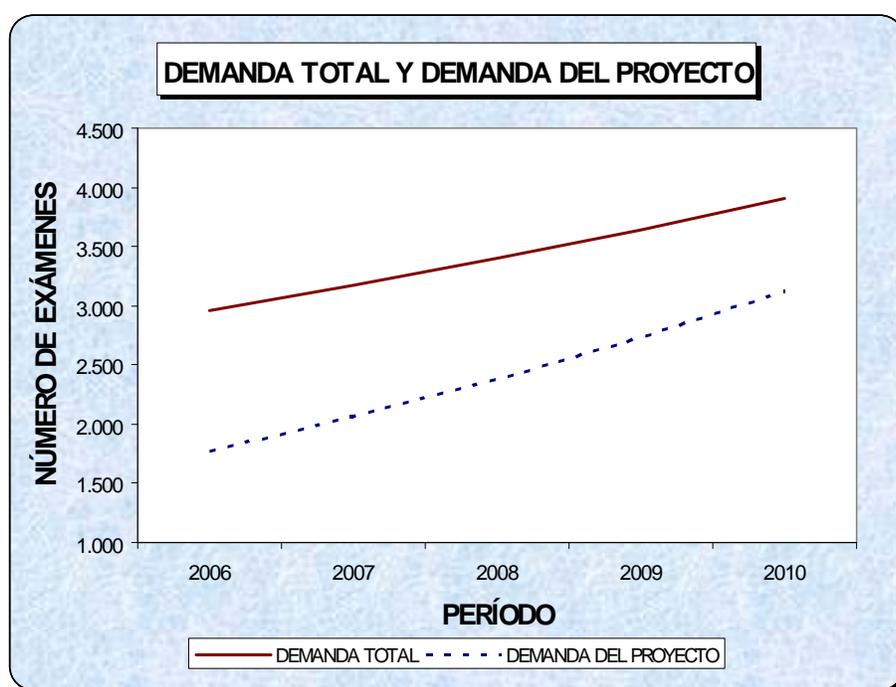
PERÍODO	TOTAL EXÁMENES	TOMOGRAFÍAS	
		SIMPLES	CONTRASTE
2006	1.773	1.241	532
2007	2.059	1.442	618
2008	2.378	1.664	713
2009	2.732	1.912	819
2010	3.124	2.187	937

ELABORACIÓN: Autora

En el gráfico N° 1 se muestra una representación de la demanda que se espera anualmente para el servicio de Tomografía Axial Computarizada. Los datos corresponden al cuadro N° 2.3.

Gráfico N° 1

ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA TOTAL Y LA DEMANDA ESPERADA



ELABORACIÓN: Autora

5. ANÁLISIS DE LA OFERTA

5.1. OFERTA DEL MERCADO

“La oferta total expresa el comportamiento de los vendedores en su conjunto. Indica el valor total de los bienes y servicios que las empresas estarían dispuestas a producir y vender en un período de tiempo dado. Se encuentra en función de los factores de producción, de la tecnología y del nivel de precios existente.”⁵

Los exámenes de Tomografía Axial Computarizada son necesarios cuando existen fracturas de clavículas, brazos y muñecas; en caídas o en traumatismos cráneo - encefálicos. En todos estos casos se requiere el análisis de un especialista.

5.2. COMPETENCIA DIRECTA: CLÍNICA PICHINCHA

Actualmente, el Hospital Pablo Arturo Suárez tiene un convenio de Tomografía Axial Computarizada establecido con la Clínica Pichincha. La entidad le envía aquellos exámenes de tomografía que se piden a diario. Por esta razón, la Clínica Pichincha es el grupo médico que constituye una fuerte competencia directa para el proyecto en cuestión, puesto que brinda el servicio de Tomografía. Además, funciona las 24 horas al día, se encuentra

⁵ Samuelson - Nordhaus, Economía, McGraw-Hill, Decimosexta Edición, Madrid, 1999, p.48.

equipada con 6 camas de cuidados intensivos, con aparatos avanzados y tecnología de punta.

Es una institución de asistencia médica privada, de servicio público, que en la actualidad, es conocida por estar a la vanguardia de la medicina privada ecuatoriana. Es la primera en muchos aspectos, como en imagen, laboratorio y cirugía, ya que el cuerpo médico que reúne se ha caracterizado por estar altamente preparado y actualizado.⁶ Toda la infraestructura del Hospital de Clínicas Pichincha, permite que la recuperación de los pacientes críticos sea eficiente, eficaz y oportuna.

Debido a la dificultad de acceder al precio por estudio que cada entidad externa ofrece a pacientes del HPAS, se tomaron valores aproximados de las tomografías principales que se realizan. Es de gran utilidad conocer que la institución con la que mantiene convenios el hospital, ofrece un descuento de alrededor del 20% a sus pacientes.⁷

A continuación se presenta una tabla con los tres tipos de exámenes de Tomografía que se tramitan actualmente con mayor frecuencia del Hospital Pablo Arturo Suárez a servicios externos. En este ámbito, los pedidos pueden ser simples o contrastados, donde se observa el valor final aproximado de cada uno para el paciente. Cabe recalcar que los precios listados en el cuadro N° 2.5 ya incluyen el descuento respectivo.

⁶ Cfr., Hospital de Clínicas Pichincha, Información, Telf. 2562408/10.

⁷ Cfr., Servicio Social, Hospital Pablo Arturo Suárez.

Cuadro N° 2.5

PRECIO DE TOMOGRAFÍAS ENVIADAS A SERVICIOS EXTERNOS

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA	PRECIO PARA EL PACIENTE	
	SIMPLE	CONTRASTE
Axial de cráneo	\$ 52,00	\$ 64,00
TAC de abdomen	\$ 60,00	\$ 68,00
TAC de tórax	\$ 60,00	\$ 72,00
Precio Promedio	\$ 57,33	\$ 68,00

FUENTE: Servicio Social Hospital Pablo Arturo Suárez

ELABORACIÓN: Autora

5.3. COMPETENCIA INDIRECTA

Además del Hospital de Clínicas Pichincha existen varios institutos radiológicos y hospitales que ofrecen el servicio de Tomografía Axial Computarizada. Han sido seleccionados como competencia indirecta aquellas entidades que están dirigidas hacia el mismo sector socio-económico que el presente plan. En el cuadro 2.6 se listan los diferentes organismos, públicos y privados, que constituyen la competencia indirecta.

Cuadro N° 2.6

COMPETENCIA INDIRECTA Y VALOR APROXIMADO DE TOMOGRAFÍAS

N°	ENTIDAD MÉDICA	TAC CRÁNEO SIMPLE	TAC ABDOMEN CON CONTRASTE
1	CLÍNICA PICHINCHA	\$65.00	\$85.00
2	CLÍNICA OFTÁLMICA	\$70.00	\$85.00
3	INSTITUTO RADIOLÓGICO HARVARD	\$65.00	\$80.00
4	INSTITUTO RADIOLÓGICO DE DIAGNÓSTICO Y TERAPIA	\$80.00	\$140.00
5	CETCUS RAYOS X	\$110.00	\$190.00
6	SOCIEDAD DE LUCHA CONTRA EL CÁNCER SOLCA	\$100.00	\$170.00
7	HOSPITAL DE LA POLICÍA	\$50.00	\$135.00
8	HOSPITAL CARLOS ANDRADE MARÍN	\$40.00	\$125.00
9	HOSPITAL ENRIQUE GARCÉS	\$70.00	\$120.00
10	HOSPITAL EUGENIO ESPEJO *	\$40.00	-
11	HOSPITAL DE NIÑOS BACA ORTIZ	\$40.00	\$90.00

FUENTE: Investigación en hospitales e institutos médicos

ELABORACIÓN: Autora

* El Hospital Eugenio Espejo dispone de un equipo de TAC, pero éste se encuentra dañado desde hace 2 años. Los datos proporcionados corresponden a entidades externas, que otorgan un 50% de descuento al hospital.

Para definir los precios que se manejan en el mercado, se escogieron dos tipos usuales de exámenes, tomografía de cráneo y de abdomen. Se tuvo en cuenta, el momento de la averiguación, que uno de ellos (TAC de cráneo) fuera una tomografía simple, mientras que el otro (TAC de abdomen) necesitara de un contraste.

Así, es posible observar el rango de precios dentro del que fluctúa la competencia indirecta. La investigación concuerda con el artículo del Diario

Hoy, que establece que en cualquier centro radiológico o clínica, el precio de un examen médico varía entre \$80 y \$200 aproximadamente.⁸

5.4. OFERTA DEL PROYECTO

De acuerdo a la investigación realizada, la compañía a instalar puede prestar el servicio de Tomografía Axial Computarizada dentro de las instalaciones del Hospital Pablo Arturo Suárez. La nueva propuesta entraría, por un lado, a desplazar una parte de la oferta existente de la Clínica Pichincha, y por otro, ofrecería su servicio a potenciales pacientes del área.

A continuación se presentan los respectivos exámenes que se podrían realizar dentro de la institución una vez que se ponga en marcha el proyecto⁹:

- Tomografía Axial Computarizada de cráneo
- Silla turca
- Protocolo de fosa posterior y frontales
- TAC de Tórax s/c
- Ventana pulmonar y mediastínica s/c
- TAC de Columna cérvico-dorso-lumbar
- TAC de Articulaciones de miembro superior e inferior

El hospital no cuenta con equipo alguno, pero mantiene un convenio con la institución antes descrita. En este caso, sí se puede brindar un

⁸ Cfr., ED., Diario Hoy, Boletines informativos, Sociedad: Accidentes, 4 de Febrero de 2005.

⁹ Cfr., Equipo de Tomografía Axial Computarizada, Anexo N° 1.

servicio tercerizado que incluya todos los exámenes anteriormente citados.

Además, la empresa se encargará de:

- Equipamiento necesario,
- Provisión de equipos y de muebles de oficina,
- Suministros de aseo y de limpieza,
- Suministro de útiles y de otros materiales,
- Provisión de insumos, de telas y de uniformes.

Para la compañía tercerizadora, el hospital cumple un papel importante dentro del sistema. Sin embargo, el paciente es la raíz de la que parte nuestra función. Este núcleo recibirá atenciones de todo tipo, sin escatimarse costos en los exámenes y requerimientos adicionales que puedan surgir. Nuestra misión consistirá en proponer excelencia y calidad a bajo costo, para lo que se contará con personal con experiencia, especializado y capacitado para este fin. El servicio será supervisado directamente por la administración.

5.5. FIJACIÓN DEL PRECIO DEL SERVICIO

Con el fin de establecer un precio conveniente para los exámenes tomográficos del proyecto, debe analizarse cuidadosamente el cuadro N° 2.5, correspondiente al precio que el paciente paga actualmente por una tomografía. Para ello, se calculó el promedio del valor de una tomografía simple y de una contrastada, que ofrece la competencia directa. Los precios

promedios fueron reducidos en alrededor del 4% para obtener el precio de la empresa tercerizadora. Por último, según las respectivas ponderaciones de los exámenes médicos, se obtuvo el precio promedio ponderado de una tomografía en general.

Cuadro N° 2.7

DETERMINACIÓN DEL PRECIO PARA EL PACIENTE

TOMOGRAFÍA	PONDERACIÓN	CLÍNICA PICHINCHA	TERCERIZADORA
SIMPLE	70%	\$ 57,33	\$ 55,05
CON CONTRASTE	30%	\$ 68,00	\$ 66,00
PRECIO PONDERADO	100%	\$ 60,53	\$ 58,33

FUENTE: Cuadro 2.5

ELABORACIÓN: Autora

Con las referencias anteriores y tomando en cuenta el sector al que se dirige la labor, es indispensable fijar un precio razonable, que se encuentre por debajo o en el promedio del de la competencia directa. De acuerdo a este análisis, una tomografía computada simple tendría un precio para el paciente de \$55,00 y un examen que requiera un medio de contraste alcanzaría un precio de \$66,00.

En síntesis, el precio ponderado que debería pagar un paciente por una tomografía dentro de la nueva empresa, sería de \$58,33.

6. BALANCE OFERTA - DEMANDA

6.1. CONTRATO DE TERCERIZACIÓN

En el presente proyecto se va a aplicar un contrato de tipo civil entre la empresa tercerizadora de Tomografía Axial Computarizada y el Hospital Pablo Arturo Suárez. Cada una de las partes se comprometerá a cumplir las distintas obligaciones que le correspondan.

El hospital remodelaría el área de Rayos X que se encuentra sin uso en la actualidad, donde operaría la nueva compañía. Adicionalmente, se encargaría de los gastos de servicios básicos de agua potable y luz eléctrica en los que la empresa incurriera.

A su vez, la compañía tercerizadora se encargaría del equipamiento general del área con los respectivos suministros de insumos médicos, de limpieza y de oficina. Se haría responsable de ofrecer el servicio de Tomografía Axial Computarizada las 24 horas, y de cancelar al hospital una regalía del 15% de los ingresos totales obtenidos por los exámenes de tomografía que realice la entidad.

6.2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Como se pudo observar a lo largo del análisis de la oferta y de la demanda, la compañía tercerizadora entraría directamente a desplazar la oferta existente en el mercado. Actualmente la Clínica Pichincha es la única

entidad que presta sus servicios al Hospital Pablo Arturo Suárez, situándose como principal competidor. Por otro lado, se vio que sí es posible realizar los exámenes de Tomografía dentro del hospital, puesto que se cumplen todas las condiciones necesarias y no existe ninguna restricción de tipo operacional.

De acuerdo a la investigación realizada, el Hospital Pablo Arturo Suárez requiere los servicios de tercerización que ofrece la compañía y cumple con el requisito primordial de disponer de espacio físico para la instalación adecuada de los equipos. De igual manera, al hospital le conviene la contratación de un tercero que realice exámenes de Tomografía Axial Computarizada que el centro carece.

Según los datos proporcionados en el cuadro N° 2.3, la empresa tendría una demanda potencial de 1.773 tomografías anuales, con un crecimiento del 7,22%. Para calcular el ingreso probable que se tendría dentro de cada período, se ha tomado como base el precio promedio ponderado de \$58,33. Esta cifra crece a una tasa de inflación promedio anual del 2,8%, correspondiente al presente año.¹⁰ El monto total para cada año de operación se muestra en el cuadro 2.8.

¹⁰ Cfr., Banco Central del Ecuador, Estadísticas, Proforma 2005.

Cuadro N° 2.8

INGRESOS ESPERADOS PARA LA TERCERIZADORA

PERÍODO	DEMANDA DEL PROYECTO	PRECIO POR EXAMEN	INGRESOS ESPERADOS
2006	1.773	\$ 59,96	\$106.309
2007	2.059	\$ 61,64	\$126.939
2008	2.378	\$ 63,37	\$150.675
2009	2.732	\$ 65,14	\$177.937
2010	3.124	\$ 66,96	\$209.198

FUENTE: Cuadro 2.3 y Cuadro 2.7

ELABORACIÓN: Autora

La compañía debe enfocarse en la atención al paciente, pues éste será su principal medio publicitario para darse a conocer. Frente a la competencia, la empresa tiene la gran ventaja de la tercerización, respaldada por el mismo Hospital Pablo Arturo Suárez.

Cabe recalcar que no se dispone de datos que indiquen la existencia de demanda insatisfecha, es decir, de pacientes que no lograron ser atendidos en el hospital por motivos de diversa índole, o inclusive, ingresaron pero no se beneficiaron del servicio. Por ello, no se ha tomado en cuenta esta posible demanda que aumentaría la operación de la empresa.

6.3. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO

Se puede afirmar que la implantación de una compañía tercerizadora de servicios de Tomografía Axial Computarizada dentro del Hospital Pablo Arturo Suárez es viable.

Con el desarrollo de la investigación, se pudo visualizar con claridad la demanda que compete estrictamente al proyecto. Éste está dirigido a la población de Quito que acude al Hospital Pablo Arturo Suárez en busca de buenos profesionales, mejor atención y bajos costos en general.

El paciente es el pilar de la compañía tercerizadora, pues de éste depende su participación activa en un mercado creciente. Por costumbres de la sociedad, por la cultura impuesta, por la educación o por la situación económica, los quiteños no damos la importancia que la salud requiere. Con la implantación de este proyecto se pretende, además de los objetivos señalados, presentar un servicio de calidad y excelencia.

Sin embargo, es de vital importancia reconocer la influencia que tendrán los agentes del mercado. Es preciso tener presente el comportamiento de los factores económicos en el macro entorno.

Al culminar el estudio de mercado, se pueden determinar las ventajas y desventajas que tendrá el proyecto a lo largo de su realización. La investigación realizada es la única manera de aprender, incurrir en diversas materias y reforzar los conocimientos adquiridos.

CAPÍTULO III

ESTUDIO TÉCNICO

1. INTRODUCCIÓN

“En el estudio técnico se ejecutan investigaciones y tareas que tienen relación directa con la nueva unidad de producción en aspectos cruciales como la localización física de las instalaciones, la capacidad de producción a instalar, la tecnología adecuada a los procesos productivos, la selección, instalación y puesta en funcionamiento de los equipos y maquinarias, el diseño y la construcción de las instalaciones y edificaciones necesarias y muchos otros aspectos vinculados con la ingeniería del proyecto.”¹

2. LOCALIZACIÓN

La primera etapa de formulación de un proyecto consiste en la determinación clara y concreta del barrio, zona, ciudad, región o país para el cual será formulado el programa. La no definición del área geográfica conduce a errores de tipo operativo, administrativo y/o financiero.

2.1. FACTORES DE LOCALIZACIÓN

Los factores de localización determinan la zona óptima donde se instalará el proyecto. En este caso, y por su naturaleza, se conoce de antemano el lugar exacto donde estará ubicada la compañía tercerizadora, dentro de las instalaciones del Hospital Pablo Arturo Suárez. A pesar de ello,

¹ Econ. Rodrigo Sáenz, Proyectos: Formulación y Evaluación, Tercera Edición, Tomo I, Quito, 2003, p. 120.

se mencionan los siguientes factores de localización para el proyecto.

FACTORES CRÍTICOS O DECISIVOS: Se consideran factores críticos aquellos imprescindibles porque determinan decisivamente el funcionamiento del proyecto. Éste depende exclusivamente de ellos, sin los cuales no puede de manera alguna funcionar, tales como:

- Ubicación y espacio físico disponible
- Instalaciones adecuadas según la reglamentación de la Comisión de Energía Atómica del Ecuador
- Abastecimiento de agua potable y de energía eléctrica
- Disponibilidad de alcantarillado
- Disponibilidad de insumos médicos
- Cercanía al mercado consumidor

FACTORES NO CRÍTICOS O IMPORTANTES: Son factores importantes para el funcionamiento del proyecto, pero éste no depende estrictamente de ellos para su instalación. Éstos son:

- Disponibilidad de servicio telefónico
- Facilidad de transporte
- Disponibilidad de servicios de seguridad
- Existencia de vías de comunicación

FACTORES COADYUVANTES O ADICIONALES: Son aquellos que, aunque no necesitan estar cerca del proyecto en sí, son secundarios pero

inevitables. Además, facilitarían la operación de la empresa cuando esté en marcha.

- Acceso a instalaciones sanitarias
- Recolección de basura y de desechos tóxicos
- Disponibilidad de parqueadero
- Disponibilidad de servicios bancarios

2.2. MACRO LOCALIZACIÓN

La macro localización de un proyecto se entiende como la zona geográfica que abarca distintas micro localizaciones posibles. En el presente proyecto, la macro localización se puede observar como sigue.

- País: ECUADOR
- Provincia: PICHINCHA
- Cantón: QUITO
- Ciudad: QUITO
- Parroquia: COTOCOLLAO

A continuación se pueden apreciar los mapas respectivos a la República del Ecuador, a la provincia de Pichincha, a la ciudad de Quito y a la parroquia Cotocollao. Estas áreas conforman el emplazamiento de la compañía tercerizadora.

Mapa N° 1

MAPA FÍSICO DEL ECUADOR



FUENTE: www.ecuaworld.com.ec/mapa_ecuador.htm

Mapa N° 2

PROVINCIA DE PICHINCHA



FUENTE: Ministerio de Turismo del Ecuador, 2004.

Mapa N° 3

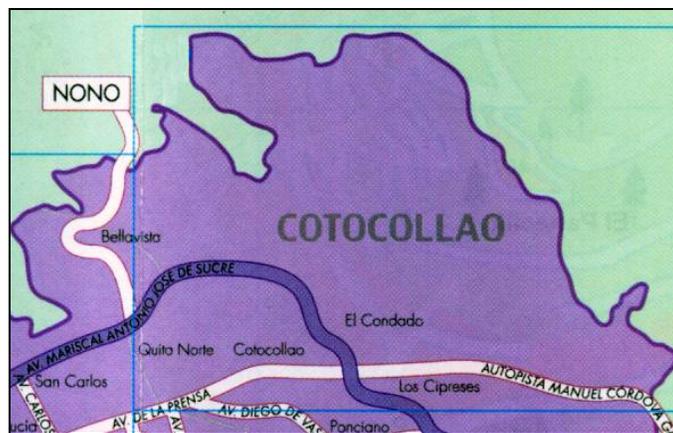
CIUDAD DE QUITO



FUENTE: Guía Telefónica, Quito, 2004.

Mapa N° 4

PARROQUIA COTOCOLLAO



FUENTE: Gómez, Nelson, Guía Informativa de Quito, Mapas y Planos, Plano A, 2003.

Gráfico N° 2

VISTA DEL LOCAL DE LA EMPRESA TERCERIZADORA



3. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto se refiere al volumen que se puede producir y vender dentro de un período de tiempo definido, en condiciones normales y según los resultados estimados del estudio de mercado. Es también conocido como capacidad de producción.

Se pueden distinguir dos niveles. En primer lugar, existe una capacidad teórica de un proyecto. Es la que se encuentra implícita en las características técnicas de los equipos que se van a instalar. Son determinadas por los fabricantes, es decir, representan las condiciones ideales en las que funcionaría una maquinaria específica. Por otro lado, la capacidad real de un proyecto, como su nombre lo indica, es aquella que se

deriva de las condiciones prácticas y normales en las que funcionaría.²

En definitiva, la capacidad real es inferior a la capacidad teórica, porque limita las actividades de operación y la producción de una empresa. Esto se debe al mantenimiento preventivo y correctivo, a la reparación de los equipos o de las piezas, a problemas de abastecimiento, a requerimiento de inversiones adicionales, a posible suspensión de servicios públicos, a dificultades con el personal y a diversos e inesperados inconvenientes que podrían presentarse.

3.1. FACTORES DETERMINANTES DEL TAMAÑO DEL PROYECTO

La determinación del tamaño óptimo de la empresa tercerizadora está en función de los siguientes factores:

- La demanda esperada de exámenes tomográficos
- La disponibilidad de insumos y suministros médicos
- El acceso a equipos con tecnología de punta
- La existencia de profesionales y personal calificados
- La capacidad de acceso a la financiación necesaria

3.2. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN TEÓRICA

Para establecer el tamaño del estudio y poder proyectar la demanda a futuro, es indispensable conocer la vida útil del equipo de tomografía. Su

² Cfr., Ibid., ps. 145-147.

ciclo de vida está determinado por el número de disparos que pueda realizar. Un tubo de Rayos X para tomógrafos garantiza 30.000 a 50.000 disparos.³ Cada uno representa un examen de Tomografía Axial Computarizada. Con una inversión adicional en el tubo o foco principal al cumplir la cifra anterior, aumenta el número de disparos en la misma cantidad.

En otras palabras, la capacidad teórica para el presente proyecto sería de 40.000 exámenes tomográficos aproximadamente, distribuidos según la frecuencia con la que se utilice el aparato. Por este lado se podría, en condiciones óptimas, realizar las tomografías que el hospital requiere, hasta llegar a un total de 40.000.

3.3. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REAL

La capacidad de producción real que puede brindar la empresa tercerizadora se encuentra influenciada por los factores antes señalados y un porcentaje de error del 5 al 7%. Esta cifra corresponde a disparos que se realizarían por mal manejo del equipo o por errores del área técnica. En otras palabras, de los 40.000 disparos que el tomógrafo realizaría, 2.400 equivalentes al 6% no se contabilizan, reduciendo la capacidad a 37.600 exámenes.

Además, el tamaño del proyecto se ve reducido debido a la competencia que existe con otros institutos y clínicas que prestan el mismo servicio. Por esta razón, es normal que el uso de las instalaciones en sí para

³ Cfr., Ing. Jaime Arízaga Guzmán, Empresa ENELIN, Quito, 2005.

el primer año sea el 60% de la demanda total esperada, que se analizó en el capítulo II.

En los siguientes períodos, la capacidad real se incrementa en un 5% anual, hasta llegar al quinto año, con un 80% de captación de la demanda esperada. La tabla 3.1 muestra la captación que tendrá el proyecto a lo largo de su vida útil.

Cuadro N° 3.1

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REAL

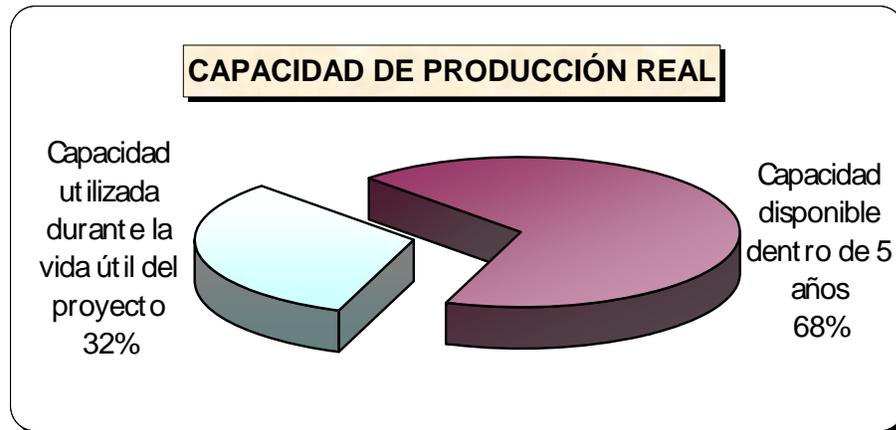
PERÍODO	DISPAROS POR AÑO	DISPAROS ACUMULADOS
2006	1.773	1.773
2007	2.059	3.832
2008	2.378	6.210
2009	2.732	8.942
2010	3.124	12.066

ELABORACIÓN: Autora

La vida útil del proyecto será de 5 años. En este período de tiempo únicamente se alcanzaría una capacidad de 12.066 disparos, correspondiente apenas al 32% del total de la capacidad real del equipo de tomografía, como se observa en el gráfico N° 3.

Gráfico N° 3

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN REAL DEL PROYECTO



4. INGENIERÍA DEL PROYECTO

La ingeniería es el tema más complejo dentro del estudio técnico. Para proyectos dirigidos al área de servicios resulta más arduo todavía. En esta sección se describe con mayor detalle la prestación del servicio de Tomografía Axial Computarizada al Hospital Pablo Arturo Suárez.

Se establece el requerimiento de equipos específicos, la distribución del espacio físico, el monto de la inversión, la selección del equipamiento general, las necesidades de personal calificado, los costos de mantenimiento, entre otros factores.⁴

⁴ Cfr., Op. Cit., Econ. Rodrigo Sáenz, Proyectos: Formulación y Evaluación, ps.120, 169.

4.1. SELECCIÓN DEL EQUIPAMIENTO GENERAL

Para operar dentro del área de Tomografía Axial Computarizada es indispensable adquirir equipos de carácter médico, así como también muebles e instrumental de oficina en general. El costo y la cantidad de unidades que se requieren se presentan en el cuadro N° 3.2.

Cabe señalar que tanto el revelador radiográfico como el equipo fijador tienen una vida útil de 1.000 tomografías. Es por ello que deberán reemplazarse una vez que se cumplan los 1.000 exámenes. Por otro lado, el equipo de curación tiene una duración de 1 año, por lo que deberá igualmente ser renovado en forma anual.

Cuadro N° 3.2

REQUERIMIENTO DE EQUIPOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	EQUIPO DE TOMOGRAFÍA		300.216,00
1	Equipo de tomografía axial computada	300.000,00	300.000,00
2	Revelador radiográfico	43,00	86,00
2	Equipo Fijador	45,00	90,00
2	Equipo de curación (pinzas, tijeras)	20,00	40,00
	EQUIPO DE COMPUTACIÓN		799,97
1	Computadora, Impresora multifuncional, Regulador de voltaje, Mesa de computación	799,97	799,97
	MUEBLES Y ENSERES		1.120,48
1	Escritorio láser tipo secretaria	268,02	268,02
1	Silla giratoria tipo secretaria	22,99	22,99
1	Archivador	235,42	235,42
2	Silla cromada	65,46	130,93
2	Silla vianesa	29,36	58,72
1	Botiquín doble de pared	124,10	124,10
1	Mesa rodante	49,99	49,99
1	Repisa de pared	24,49	24,49
1	Basurero de acero inoxidable con tapa	109,93	109,93
3	Colgador múltiple cromado	2,93	8,79
1	Colgador con armadores	4,00	4,00
1	Radio grabadora	54,00	54,00
1	Cafetera	29,10	29,10
	EQUIPO DE OFICINA		91,71
1	Papelera de 2 servicios	33,81	33,81
1	Teléfono	23,00	23,00
1	Sumadora	14,60	14,60
1	Sello particular	5,00	5,00
1	Engrapadora	4,50	4,50
2	Archivador para documentos	5,40	10,80

FUENTE: Anexo N° 2

ELABORACIÓN: Autora

Como se puede observar, el equipamiento general ha sido dividido en

cuatro grandes grupos: Equipo de Tomografía, Equipo de Computación, Muebles y Enseres, y Equipo de Oficina. Cada sección contiene los elementos indispensables para equipar la compañía. Sin embargo, el equipo de tomografía es el elemento fundamental para la puesta en marcha de la empresa.

4.2. GENERALIDADES SOBRE LA TAC⁵

T: *Tomografía*. Tomos = corte; Grafos = escritura, imagen, gráfico.

Tomografía = Imagen de un corte.

A: *Axial* = Relativo al eje. Podría referirse al eje corporal humano, pero también se puede referir al eje de rotación del aparato, o al punto central donde coincide el rayo central durante la exposición, que a su vez coincide con el centro de la zona de estudio.

C: *Computarizada* = mediante sistemas informáticos.

La compañía tercerizadora debe cumplir con ciertos requerimientos del Hospital Pablo Arturo Suárez, así como con las normas establecidas por la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica (CEEAA), debido a que involucra el uso de Rayos X.⁶ Con el fin de obtener la licencia de funcionamiento es imprescindible controlar las condiciones en las que se encuentra

⁵ Cfr., www.xtec.es/~xvila12

⁶ Cfr., Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, Licenciamiento, Anexo N° 3.

actualmente el área que proporcionará el HPAS para proceder a la instalación del equipo en general.

De manera sintetizada, para que el espacio físico sea adecuado, debe incluir el lugar en donde se realizarán los exámenes, una sala de espera, una zona para secretaría y archivo, servicios higiénicos e instalaciones eléctricas. Específicamente la sala de tomografía tiene que estar ubicada en la planta baja, con un área mínima de 26m² y los elementos de bioseguridad, que son:

- Cámara oscura de doble camino (3 a 4m²)
- Túnel de entrada y salida de placas
- Paredes emplomadas
- Puertas emplomadas
- Aireación hacia el exterior
- Señalización según las normas de la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica

Gráfico N° 4

SALA DE TOMOGRAFÍA



Gráfico N° 5

PAREDES Y PUERTAS EMPLOMADAS



Gráfico N° 6

VENTANA DE CONTROL



Gráfico N° 7
SALA DE ESPERA



Gráfico N° 8
ÁREA PARA SECRETARÍA Y ARCHIVO



4.3. COMPONENTES DE UN EQUIPO DE TAC

Los elementos que componen el equipo de tomografía y las especificaciones técnicas respectivas son los siguientes:⁷

- Gantry de 4 x 2m
 - Generador
 - Tubo de Rayos X
 - Detectores de barrido de 6 cortes x segundo
- Camilla batible telecomandada o Mesa de exploración móvil con sistemas mecánicos para movimientos de barrido, centrajés y alineaciones.
- Consola de trabajo
 - Pantalla de 24" de manejo

Gráfico N° 9

GANTRY Y MESA DE EXPLORACIÓN



⁷ Cfr., Especificaciones técnicas Equipo de Tomografía, Anexo N° 1.

- Teclado manual y fijo
- Potenciómetro
- Software o sistema informático para cálculos y para conversión en píxeles de las distintas intensidades del blanco al negro.
- Protocolos por estudios
- Reconstrucción ósea

El conjunto de tubo y detectores se encuentran opuestos entre sí. Los sistemas electromecánicos de giro, los tubos de refrigeración y las mangueras del cableado se hallan envueltos por una carcasa cuyo centro está hueco y se denomina gantry.

Para realizar exámenes de TAC, se han utilizado diversos tipos de detectores de radiación, tales como los de cloruro de calcio, los de permanganato de bismuto, los de yoduro de cesio y las cámaras de ionización. Las últimas están llenas de gas xenón y son los detectores más usados en los equipos modernos.

La mesa es telecomandada, es decir, se puede elevar, descender, y deslizar hacia afuera o hacia adentro, introduciéndose o saliendo del hueco del gantry, para poder realizar una exploración.

La consola de trabajo consta de un teclado con mouse manual o fijo para programación de cortes y otras utilidades de pantalla; dos potenciómetros giratorios para cambios de centro y amplitud de ventana; dos monitores, uno para ver las imágenes y otro para los protocolos de estudio.

4.4.PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA IMAGEN

Todo equipo de TAC tiene un sistema para la recolección de datos, el sistema de procesamiento y reconstrucción de la imagen, y un sistema de visualización y de archivo. La energía se obtiene a través de un generador de alta tensión, similar a los utilizados en radiología convencional, y un tubo de Rayos X que produce la radiación necesaria.

4.4.1. SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE DATOS ⁸

La obtención de imágenes se realiza a través de un tubo de Rayos X. El sistema de adquisición de datos constituye el mecanismo de interfaces entre la producción de Rayos X y la unidad central, que se encarga de la reconstrucción de las imágenes. Un haz de Rayos X atraviesa al paciente mientras todo el sistema realiza un movimiento circular. Este sistema recibe la señal eléctrica que le envían los detectores, la convierte en el sistema digital necesario para el tratamiento por el ordenador y transmite la señal convertida a la unidad central.

La imagen se obtiene a través de complicados cálculos logarítmicos, en los que se tiene en cuenta la radiación inicial, y los datos de radiación obtenidos por los detectores que se encuentran en el lado opuesto al tubo.

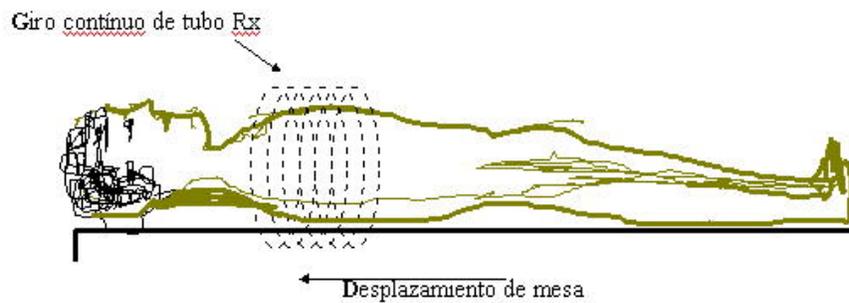
Para realizar una exploración existe un movimiento rotatorio del tubo en el área deseada. El movimiento de la mesa facilita la toma de datos y

⁸González, Muñoz y Panchi, Monografía, Tomografía Computarizada de Oído en la Deficiencia Auditiva, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Tecnología Médica, Quito, 2000, ps.26-31.

brinda mayor comodidad, con lo que se consigue una adquisición volumétrica.

Gráfico N° 10

MOVIMIENTO DE LA MESA Y DEL TUBO DE RAYOS X



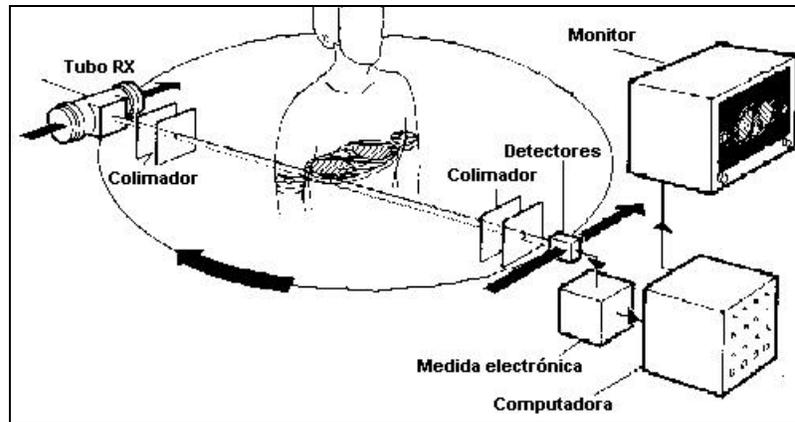
4.4.2. PROCESAMIENTO Y RECONSTRUCCIÓN DE LA IMAGEN ⁹

La reconstrucción de las imágenes por el tratamiento de los datos, a través de los detectores, solo se puede manejar por medio de un ordenador, que es el corazón de cualquier unidad de TAC. Éste recibe múltiples señales después de explorar al paciente en diferentes ángulos. Cuanto mayor sea el número de barridos efectuados, mayor será el número de datos que se pueda llevar al ordenador.

Gráfico N° 11

⁹ Cfr., Tomografía Axial Computarizada, España, www.xtec.es/~xvila12

PROCESO DE OBTENCIÓN DE LA IMAGEN



La reconstrucción de la imagen se logra gracias a la potencia de los ordenadores con una duración de pocos segundos. La resolución de la imagen mejora considerablemente al disminuir el tamaño de cada unidad. El tamaño del espesor del corte es de 0,3mm aproximadamente.

4.4.3. SISTEMA DE VISUALIZACIÓN Y ARCHIVO ¹⁰

La imagen reconstruida puede ser almacenada, pudiendo visualizarla cada vez que se desee. Dentro de las técnicas empleadas en tomografía se tienen los cortes, las ampliaciones y las reconstrucciones. De esta manera, de un corte a otro se puede visualizar las estructuras que se hallan en cada uno. Igualmente, se puede efectuar un enfoque más directo si se

¹⁰ Op. Cit, González, Muñoz y Panchi, Tomografía Computarizada de Oído en la Deficiencia Auditiva, ps.26-31.

desea observar un lugar determinado de la placa.

- El equipo que se utilizará es fácil de usar y totalmente automático.
- Permite al personal clínico visualizar y estudiar el área crítica, con el fin de comprender mejor la zona de interés objeto del estudio.
- Representa la forma real de la zona de interés con mayor precisión.
- Es posible simular el tratamiento sincronizado gracias a un error reducido, o reducir el aumento de la dosis.
- La facilidad de uso de esta aplicación reduce el tiempo necesario para seleccionar la fase adecuada.

4.5. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DEL EQUIPO DE TAC

El mismo proveedor del Equipo de Tomografía Axial Computarizada se encargará de un adecuado programa de mantenimiento de los equipos, tanto preventivo como correctivo. Se verificará el funcionamiento de los distintos dispositivos, así como también de las escalas en los dispositivos gráficos de entrada y salida: ± 1 mm.¹¹

Toda reparación o intervención en los equipos deberá ser previamente autorizada por el especialista en Radiología. La entidad que realice la reparación responderá por el funcionamiento del equipo dentro de las especificaciones garantizadas en las condiciones de compra. Además, emitirá un informe en el que conste la causa de la reparación, el personal

¹¹ Cfr, Especificaciones técnicas, Equipo de Tomografía Axial Computarizada, Anexo N° 1.

que ha participado, la actuación realizada y las posibles alteraciones de funcionamiento por dicha reparación.

Posteriormente, el especialista comprobará que el equipo reparado se encuentra en condiciones de uso clínico y verificará que se cumplan los niveles técnicos de referencia. Los informes de las reparaciones efectuadas y los resultados de los controles siguientes quedarán bajo la custodia del responsable.

4.6. EQUIPAMIENTO DE INSUMOS Y SUMINISTROS MÉDICOS

Además de los equipos que se requieren para la puesta en marcha de la empresa, es indispensable listar todos los insumos y material médico que se utilizaría en el proceso, durante 1 año de trabajo.

CUADRO N° 3.3

REQUERIMIENTO DE INSUMOS MÉDICOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	INSUMOS DE RAYOS X			6.830,00
10	Placas de Rayos X: 14 x 17	100u	95,00	950,00
10	Placas de Rayos X: 24 x 30	100u	90,00	900,00
6	Líquidos de revelado	galón	40,00	240,00
6	Concentrado de fijador	galón	40,00	240,00
100	MEDIO DE CONTRASTE: Urografina	20cm3	15,00	1.500,00
50	MEDIO DE CONTRASTE: Urografina	50cm3	30,00	1.500,00
50	MEDIO DE CONTRASTE: Lopamiron	10cm3	30,00	1.500,00
	OTROS INSUMOS			626,28
6	MATERIAL DE ASEPSIA ANTISEPSIA: Guantes, cubre bocas, lentes para el operador, gafas para el paciente y el asistente	paquete	18,00	108,00
6	Gasas y apósitos	100 u	5,60	33,60
5	Algodón	libra	4,37	21,84
2	Esparadrapo hospitalario	rollo	29,12	58,24
250	Equipo de venoclisis	u	0,56	140,00
250	Pericraneal	u	0,25	61,60
5	Aguja de punción lumbar	u	5,60	28,00
5	Aguja de cunard	u	2,24	11,20
125	Jeringuillas 5 ml	u	0,17	21,00
125	Jeringuillas 10 ml	u	0,19	23,80
125	Jeringuillas 20 ml	u	0,28	35,00
125	Jeringuillas 50 ml	u	0,67	84,00
	UNIFORMES Y MALEAJE			77,06
5	Campos quirúrgicos dobles 30 x 30	u	2,67	13,33
5	Campos quirúrgicos simples 90 x 90	u	7,15	35,73
5	Protectores para pacientes	u	5,60	28,00
	MEDICINAS			1.113,28
2	Alcohol yodado	galón	7,84	15,68
4	Savlón	litro	22,40	89,60
500	Solución salina	1000cm3	2,02	1.008,00

FUENTE: Anexo N° 2

ELABORACIÓN: Autora

En el cuadro anterior se indica la cantidad y el precio de todos los insumos médicos necesarios para la prestación del servicio. Se incluyen los medios de contraste que se utilizarían en el caso de tomografías que los requieran.

En segundo lugar, en el cuadro N° 3.4 se encuentran los suministros, que aunque no pertenecen al sector médico en sí, están incluidos dentro de este equipamiento porque cada examen tomográfico es entregado en un sobre, adjunto al informe redactado por el médico, que se coloca en otro sobre aparte.

CUADRO N° 3.4
SUMINISTROS DE OFICINA

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
4	Papel para informe tamaño A4	500 hojas	3,40	13,60
80	Sobres para informe	25 sobres	0,39	31,20
4	Sobres manila (para exámenes)	500 sobres	22,00	88,00
2	Cartucho negro para impresora	unidad	36,00	72,00
1	Almohadilla	unidad	0,80	0,80
2	Tinta	frasco	1,20	2,40
1	Esferográficos (caja)	12 esferos	1,80	1,80
4	Notas adhesivas	paquete	0,50	2,00
TOTAL SUMINISTROS DE OFICINA				211,80

FUENTE: Anexo N° 2

ELABORACIÓN: Autora

Por último, se presenta un presupuesto anual de los artículos de limpieza y de otros gastos adicionales que tendrá la compañía tercerizadora.

Estos gastos no pueden clasificarse como de carácter médico. Sin embargo, son necesarios para el buen funcionamiento de la empresa.

Cuadro N° 3.5

PRESUPUESTO DE ARTÍCULOS DE LIMPIEZA Y GASTOS VARIOS

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
	ARTÍCULOS DE LIMPIEZA		83,97
6	Toallas de mano	1,00	6,00
24	Jabón de tocador	0,39	9,36
6	Papel Higiénico (12 rollos)	3,00	18,00
2	Tachos de basura	3,25	6,49
2	Baldes	0,82	1,65
4	Trapeador	1,99	7,96
4	Escobas	1,92	7,68
1	Recogedor de basura	1,00	1,00
1	Cepillo de baño	1,00	1,00
3	Rollos Virutex de limpieza	0,56	1,68
4	Desinfectante	1,51	6,04
4	Cloro 1000cm ³	0,57	2,28
12	Guantes plásticos	0,81	9,72
6	Fundas de basura (30u)	0,85	5,10
	GASTOS VARIOS		17,00
6	Foco 60W	0,45	2,69
6	Foco 100W	0,73	4,37
4	Foco para lámpara	1,34	5,38
2	Arranque	0,38	0,76
6	Vasos lisos	0,47	2,81
1	Servilletas (6 paquetes)	1,00	1,00
TOTAL OTROS COSTOS Y GASTOS VARIOS			100,97

FUENTE: Anexo N° 2

ELABORACIÓN: Autora

4.7. SELECCIÓN DEL PERSONAL

En el caso de la compañía tercerizadora, para brindar atención al paciente de manera personalizada durante las 24 horas del día, se requerirán los siguientes especialistas y empleados:

- Radiólogo
- Auxiliar de enfermería
- Auxiliar de Imagenología
- Secretaria

4.8. PROCESO DE SERVICIOS

Existe un proceso de servicio cuando el resultado de las actividades de un proyecto es un bien intangible. Constituyen aquellos procesos que no son directamente productivos o que no están relacionados con la producción en sí. Éste es el caso del servicio de TAC, donde todas las actividades siguen una secuencia, y por ende, existe una serie de pasos que conducen al fin establecido.¹²

Con el fin de realizar un examen tomográfico, deben seguirse los pasos que se describen a continuación:

- Ingreso del paciente al área de secretaría.
- Realización del pedido del examen de Tomografía Axial Computarizada.

¹² Cfr., Op. Cit., Econ. Rodrigo Sáenz, Proyectos: Formulación y Evaluación, ps. 178, 179.

- Aceptación del pedido por parte del especialista.
- Preparación del paciente para la exploración.
 - En el vestidor, pedir al paciente que cambie su ropa por la bata y las sandalias que se le proporcionará.
 - De igual manera, solicitarle que retire sus objetos metálicos, como anillos, aretes, reloj, cadenas, entre otros.
 - En el área de tomografía, informar al paciente en qué consiste su examen médico, con el fin de tranquilizarlo, y sin tensión, colabore en lo posible.
 - Realizar un rápido examen clínico para observar si el pedido es o no adecuado.
 - Para estudios especiales o exámenes contrastados es necesario dar de beber al paciente suficiente agua con el medio de contraste, unos minutos antes del examen.
 - Proporcionarle los elementos de protección radiológica, como gafas, gorra, etc.
 - Invitar al paciente que se acueste en la camilla telecomandada.
 - Ubicarlo en la posición apropiada y colocar bandas de seguridad para evitar su movimiento.
- Realización del examen tomográfico según el pedido entregado.
 - Mover la camilla y alinearla adecuadamente.
 - Explorar la parte u órgano específico en diferentes ángulos.
 - Monitoreo del proceso radiológico desde la consola.
 - Reconstrucción de la imagen. Realización de cortes y enfoques

- pertinentes.
- Almacenamiento de la imagen final.
 - Retiro del paciente del área de tomografía.
 - Quitar las bandas de seguridad de la camilla.
 - Indicar al paciente que pase al vestidor para colocarse nuevamente su ropa.
 - Recepción de los elementos de protección.
 - Revelado del examen y redacción del informe.
 - Revelar la imagen en la placa de Rayos X.
 - Redacción e impresión del informe con los resultados del examen realizado por parte del radiólogo.
 - Introducir la placa en el sobre manila con los datos del paciente, y el informe médico en el sobre correspondiente.
 - Explicar al paciente los resultados del examen.
 - Cancelación del servicio en la secretaría.
 - Entrega del examen solicitado y del informe correspondiente.
 - Salida del paciente.

4.9. DIAGRAMAS Y PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Los diagramas y planos son la base para la ingeniería de un proyecto. La remodelación del área destinada a la idea debe llevarse a cabo con la mayor precisión.

En el Anexo N° 4 se presentan cuatro planos diferentes. En primera

instancia, se visualizan las áreas que el Hospital Pablo Arturo Suárez tiene sin uso y corresponden al lugar que ocuparía el proyecto. De igual manera se tiene las diferentes vistas según las unidades médicas. Allí se puede distinguir la zona que ocupará el proyecto dentro de la Planta Baja del hospital.

También se puede apreciar el lugar exacto del proyecto en una fracción del plano general tomado de la Planta Baja del Hospital Pablo Arturo Suárez, donde se instalará la compañía.

Más específicamente, se encuentra un diagrama solo de la superficie requerida, el mismo que está dividido en las diferentes piezas y salas que incluye el proyecto. En este último se indican también las dimensiones.

CAPÍTULO IV

ESTUDIO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

1. GENERALIDADES

Para el funcionamiento adecuado del proyecto es indispensable diseñar la estructura organizacional y administrativa, de tal suerte que sea posible cuantificar el monto total de los costos operacionales.

Se obtendrán, también, las necesidades de personal médico, empleados y funcionarios. De igual manera, se definirá el espacio físico, tanto para el área administrativa como para el área médica, según los procesos a seguir. Con el fin de conformar la empresa tercerizadora es imprescindible considerar los aspectos tributarios y legales que definirán la operación de la compañía.¹

2. ASPECTOS JURÍDICOS

2.1. CONSTITUCIÓN DE LA COMPAÑÍA

Se ha decidido que la mejor alternativa para la empresa tercerizadora de Tomografía Axial Computarizada es una compañía de Responsabilidad Limitada. “Compañía de responsabilidad limitada es la que se constituye entre tres o más personas, que solamente responden por las obligaciones sociales hasta el monto de sus aportaciones individuales y hacen el

¹Cfr., Econ. Rodrigo Sáenz Flores, Proyectos: Formulación y Evaluación, Tercera Edición, Tomo I, Quito, 2003, p.16.

comercio bajo una razón social, a la que se añade las palabras “compañía limitada” o su correspondiente abreviatura”.²

Se administra a través de gerentes que no pueden ser removidos salvo por causas determinadas por la ley. La compañía limitada es siempre mercantil pero sus socios, por el hecho de constituir la no adquieren la calidad de comerciantes.

El capital mínimo que se requiere es de \$400 que estará dividido en participaciones. Al momento de constituirse, el capital deberá estar suscrito y pagado por lo menos en el 50%. El saldo debe pagarse en un plazo no mayor de doce meses, contados desde la fecha de constitución de la compañía.³ Existirán cuatro socios cuyo aporte será de \$36.000 cada uno, de manera que el capital propio de la empresa ascienda a \$144.000.

Se ha seleccionado esta opción por la ventaja significativa que representa el hecho de que los socios no podrán vender sus participaciones o admitir a otro socio (a) sin el consentimiento unánime de todos los demás, siendo un mecanismo de control.

2.2. CONTRATO DE TERCERIZACIÓN DE TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA EN EL HOSPITAL PABLO ARTURO SUÁREZ

La empresa tercerizadora puede aplicar todos los contratos de trabajo permitidos en el Código del Trabajo: a prueba, a plazo fijo, eventual por obra cierta, por temporada, indefinido y por horas. Su aparición en el mercado se

² Ley de Compañías, Compañía de Responsabilidad Limitada, Quito, 2004, Artículo 92.

³ Cfr., Régimen de Compañías, Sección C: Capital, Quito, 2004, p. 115.

da por la necesidad de permitir al empleador dedicarse exclusivamente a su giro del negocio, y dejar a la empresa el manejo de una actividad específica.⁴

El tipo de contrato que se va a aplicar en este proyecto es de carácter civil, en el que las partes contraen distintos derechos y obligaciones. Por un lado, el Hospital Pablo Arturo Suárez entregaría el área de Rayos X que actualmente se encuentra sin uso, ubicada en la primera planta de sus instalaciones. Además, se comprometerá a enviar a todos los pacientes que requieran el servicio de tomografía.

Por otro lado, la tercerizadora se comprometerá a la instalación, mantenimiento y operación de un equipo de Tomografía Axial Computarizada en el área convenida. La empresa sería la única responsable de la prestación de este servicio. Estaría obligada, también, a cancelar al hospital la regalía correspondiente al 15% del monto total recaudado por la prestación del servicio.

El tiempo de duración del contrato estará en función de las actividades y objetivos que se pretenda alcanzar. Se firmaría por un lapso de 5 años, con la opción de ser renovado previo acuerdo de las partes.

2.3. REQUERIMIENTOS PARA LA CONSTITUCIÓN DE LA COMPAÑÍA

Con el fin de poner en marcha la empresa tercerizadora de Tomografía Axial Computarizada, deben cumplirse ciertos requisitos,

⁴ Cfr., Código del Trabajo, Reforma: Tercerización, Quito, 2004.

imprescindibles para operar como prestador de servicios en el Hospital Pablo Arturo Suárez. A continuación se describen los permisos y la documentación específica para el proyecto.

- **Aprobación De La Escritura Pública De Constitución**

Presentar en el Departamento Legal de la Superintendencia de Compañías una minuta firmada por un abogado, para realizar la escritura pública en presencia de un notario. Para ello se presentará toda la información pertinente, con un costo mínimo de \$448, más la anotación marginal en la Notaría de \$11,20.⁵

- **Aprobación De La Superintendencia De Compañías**

Registrar el nombre de la empresa en la Superintendencia de Compañías.

- **Publicación De Un Extracto**

La Superintendencia ordenará la publicación de un extracto de la escritura en uno de los periódicos de mayor circulación del domicilio principal de la compañía, cuyo costo mínimo es de \$70.

- **Certificación Municipal**

Para ejercer toda actividad de carácter comercial e industrial, toda persona está obligada a obtener patente, ante la respectiva Municipalidad,

⁵ Cfr., Ilustre Municipio de Quito, Constitución de Compañías: tiempo de tramitación y costos de constitución, Quito, 2005, Anexo N° 3, página Web: www.quito.gov.ec/invierta_quito/1conscompania.htm.

dentro de los treinta días siguientes al día final del mes en que se iniciaron las actividades, o durante el mes de enero. El pago de la patente municipal es del 0,05% del avalúo imponible.

- **Inscripción De La Escritura En El Registro De Sociedades.**

- **Inscripción De La Escritura En El Registro Mercantil Del Cantón.**

Debe hacerse en el término de quince días desde que empezó a funcionar el establecimiento. La inscripción se solicita por escrito ante un juez de lo civil, dando a conocer el giro de comercio que va a emprender, el lugar donde va a establecerse, el nombre o razón social con la que ha de girar, el modelo de la firma que usará, si ejercerá al por mayor o menor la profesión mercantil, y el capital que se destina a ese comercio. Por medio de este trámite se obtiene la Matrícula de Comercio.

- **Registro Único De Contribuyentes**

El RUC se lo obtiene en el Servicio de Rentas Internas. No tiene costo alguno pero es necesario llenar ciertos formularios junto con otra documentación. En el SRI también verifican la dirección del establecimiento donde realiza la actividad económica.

- **Obtención Del Número Patronal En El Instituto Ecuatoriano De Seguridad Social.**

2.4.PROCESO CONTABLE Y ELABORACIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS

Como tercerizadora de servicios de imagen, la compañía tiene la obligación de llevar contabilidad, según sea el monto del capital propio o de los ingresos brutos anuales. La contabilidad de personas naturales y jurídicas así como su capital debe expresarse en dólares de los Estados Unidos de América. Además, ésta se rige por las normas del Código de Comercio, Ley de Régimen Tributario Interno y Normas Ecuatorianas de Contabilidad - NEC.⁶

Los funcionarios de la empresa están obligados a elaborar y presentar a la Junta General de accionistas el balance anual, el estado de resultados y la distribución de beneficios sociales. Una vez aprobados, se enviarán a la Superintendencia de Compañías.

Se deberá tener en cuenta la deducción de los valores correspondientes a la participación de los trabajadores en las utilidades de la empresa y el pago correspondiente al Impuesto a la Renta, que se muestran en el cuadro N° 4.1.

⁶Cfr., Ley para la Transformación Económica del Ecuador, Ley 2000-4, Quito, Registro Oficial 34-S.

Cuadro N° 4.1

TASAS DE PARTICIPACIÓN LABORAL E IMPUESTO A LA RENTA

DEDUCCIÓN	PORCENTAJE
Tasa de Participación Laboral	15,00%
Tasa de Impuesto a la Renta	25,00%
TASA EQUIVALENTE DE PARTICIPACIÓN LABORAL E IMPUESTO A LA RENTA (T)	36,25%

FUENTE: Superintendencia de Compañías y Servicio de Rentas Internas

ELABORACIÓN: Autora

En cuanto a la emisión de comprobantes de venta, ya obtenido el RUC, el contribuyente deberá obtener la autorización en cualquier imprenta registrada en el Servicio de Rentas Internas.⁷

3. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA EN LA FASE DE EJECUCIÓN

La fase pre-operativa estará a cargo de un representante nombrado por los accionistas. Tendrá una duración de aproximadamente 6 meses. Durante este período se alcanzarán los siguientes objetivos:

- Negociación y firma del contrato de tercerización de Tomografía Axial Computarizada con el Hospital Pablo Arturo Suárez.
- Desarrollo del proyecto
- Recepción y verificación de las instalaciones
- Formalización del financiamiento

⁷ Cfr., Reglamento a la Ley del Régimen Tributario Interno, Quito, 2004, Art. 32.

- Compra del equipo médico, muebles y enseres, y equipo de oficina
- Montaje del equipamiento en general
- Verificación del funcionamiento adecuado de los equipos.

Para cumplir con las metas señaladas es preciso realizar la respectiva Consultoría Legal y los Estudios de Ingeniería dentro de este plazo. Los gastos Pre-operativos se calculan en base a un mes de sueldo.

El funcionamiento del proyecto será dentro de las instalaciones del Hospital Pablo Arturo Suárez. Por esta razón, no se requerirán inversiones en obras civiles ni será necesaria la adecuación del área, puesto que el hospital ya cuenta con la infraestructura según las normas de la Comisión de Energía Atómica del Ecuador.

4. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA EN LA FASE DE OPERACIÓN

La misión de la compañía tercerizadora será ofrecer el servicio de Tomografía Axial Computarizada a los pacientes que lo requieran, dentro del Hospital Pablo Arturo Suárez. Así, garantizará atención médica de calidad, ampliará los servicios médicos que tiene el hospital actualmente, y ayudará en el área de la salud a la población de escasos recursos de la zona norte de Quito.

El proyecto presenta ciertas particularidades que conllevan a definir una estructura organizacional acorde a sus características.

4.1. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE PERSONAL

RADIÓLOGO

Será el responsable de la prestación del servicio en sí, de la lectura de las placas de los exámenes de Tomografía Axial Computarizada y redactará el informe correspondiente. Reportará la actividad de la compañía al Gerente General. Buscará el cumplimiento de las metas propuestas y acatará las disposiciones que se le den. Supervisará la ejecución y el manejo correcto de los equipos, buscará la máxima calidad en los exámenes tomográficos y realizará cualquier informe a los proveedores.

AUXILIAR DE ENFERMERÍA

Actúa como asistente del radiólogo y de los operadores del área de tomografía. Es el encargado de brindar atención al paciente. Para ello, es primordial la buena comunicación con los pacientes y con el personal. Su tarea consiste en identificar claramente los insumos que deberán adquirirse para satisfacer la demanda de exámenes, al igual que organizar y vigilar los materiales existentes. Además, se encargará de la limpieza de la zona.

AUXILIAR DE IMAGENOLOGÍA

Es el personaje que opera el equipo de tomografía y ayuda a la realización del examen que se ha pedido con anterioridad. De igual manera tiene que revelar las placas radiográficas y tenerlas listas para que el radiólogo haga la lectura y proceda a redactar el informe correspondiente.

Se encuentra dentro de una de las secciones más importantes de la empresa aunque no se identifica directamente con el paciente.

SECRETARIA

Se dedica a llevar un registro de todas las transacciones que realiza la empresa. Es el encargado del manejo del capital, de los cobros y de los pagos, de las utilidades, entre otros aspectos. En general, es el que administra los recursos que dispone la empresa y está al servicio del paciente. Por esta estrecha relación, los empleados deben estar preparados, ser convincentes, gentiles y agradables en el trato.

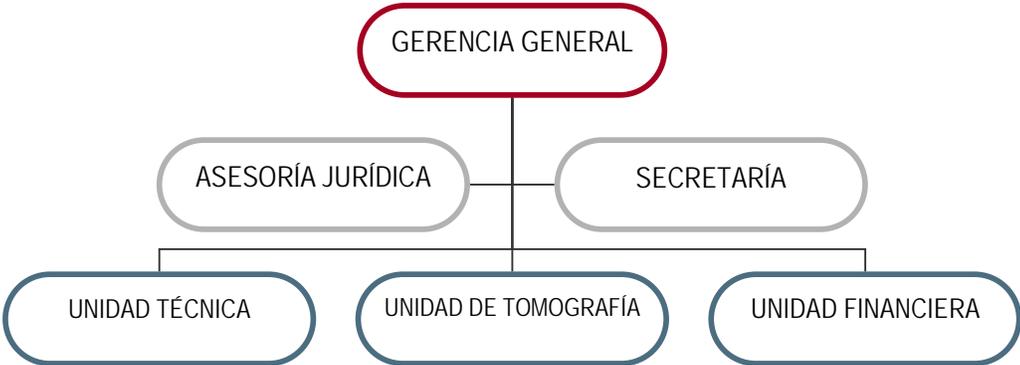
4.2. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

Gráfico N° 12

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

EMPRESA TERCERIZADORA DE TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA



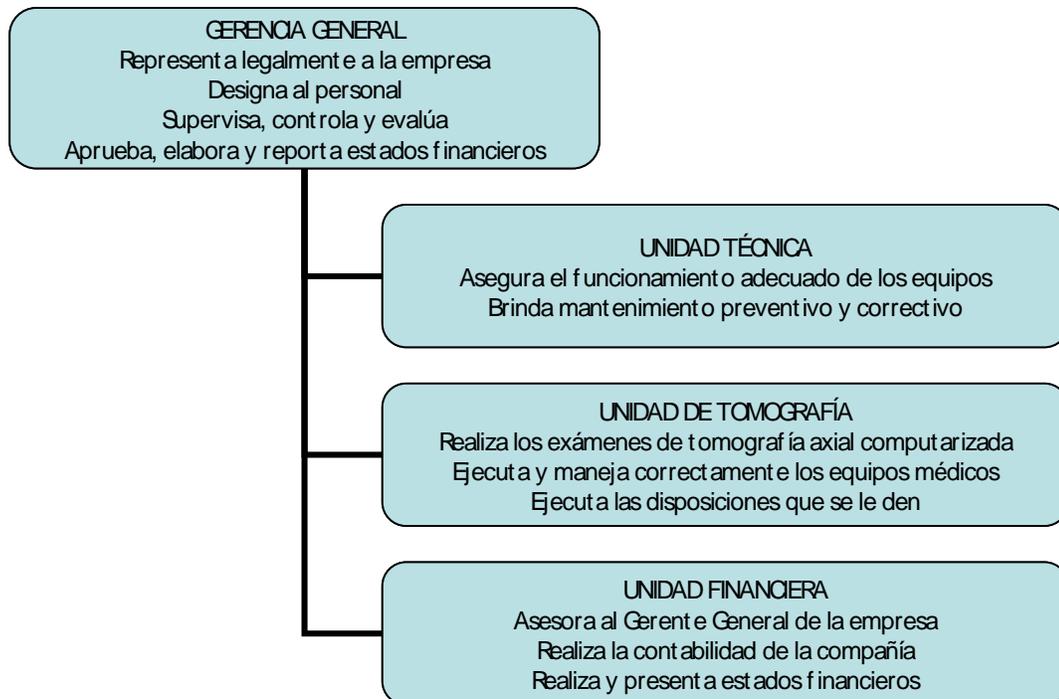
4.3. ORGANIGRAMA FUNCIONAL

Gráfico N° 13

ORGANIGRAMA FUNCIONAL

ORGANIGRAMA FUNCIONAL

EMPRESA TERCERIZADORA DE TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA



4.4.REMUNERACIONES

Para el funcionamiento de la compañía tercerizadora de Servicios de Tomografía Axial Computarizada se requiere contratar profesionales con experiencia que manejen los equipos adecuadamente. En el cuadro N° 4.2 se detalla el sueldo básico del personal requerido.

Cuadro N° 4.2

REMUNERACIÓN MENSUAL DEL TRABAJADOR

TRABAJADOR	SUELDO BÁSICO
Gerente General	1000,00
Radiólogo	1000,00
Auxiliar de Imagenología	200,00
Auxiliar de Enfermería	200,00
Secretaria Recepcionista	200,00

FUENTE: Anexo N° 3, Investigación, Salarios básicos para el sector de la Salud

ELABORACIÓN: Autora

En el cuadro N° 4.3 se desglosa el costo mensual y anual por trabajador que tendría la empresa.

Cuadro N° 4.3

CÁLCULO DEL COSTO PARA LA EMPRESA POR TRABAJADOR

RUBRO	Gerente General	Radiólogo	Auxiliar de Imagenología	Auxiliar de Enfermería	Secretaria Receptionista
INGRESO REAL MENSUAL	1.179,17	1.179,17	245,83	245,83	245,83
Sueldo Básico	1.000,00	1.000,00	200,00	200,00	200,00
Décimo Tercer Sueldo	83,33	83,33	16,67	16,67	16,67
Décimo Cuarto Sueldo	12,50	12,50	12,50	12,50	12,50
Fondo de Reserva	83,33	83,33	16,67	16,67	16,67
COSTOS ADICIONALES	154,17	154,17	30,83	30,83	30,83
Aporte Patronal al IESS	111,50	111,50	22,30	22,30	22,30
CNCF	0,50	0,50	0,10	0,10	0,10
IECE	0,50	0,50	0,10	0,10	0,10
Vacaciones	41,67	41,67	8,33	8,33	8,33
COSTO TOTAL MENSUAL	1.333,33	1.333,33	276,67	276,67	276,67
COSTO TOTAL ANUAL	16.000,00	16.000,00	3.320,00	3.320,00	3.320,00

ELABORACIÓN: Autora

Los empleados gozarán de estos beneficios desde el inicio de su trabajo, a excepción del Fondo de Reserva, que se paga a partir del segundo año de trabajo.

Además de los profesionales antes mencionados, se necesita de un contador, puesto que la compañía está obligada a llevar contabilidad. En este caso, se realizará un contrato por horas. El contador asistirá a la empresa un día por semana durante 8 horas, tiempo suficiente para ponerse al día en su labor. Con este fin, se presenta la remuneración mensual del trabajador.

Cuadro N° 4.4

REMUNERACIÓN POR HORAS

TRABAJADOR	REMUNERACIÓN POR HORA	HORAS LABORABLES	SUELDO MENSUAL
Contador	0,97	32	31,04

FUENTE: Reglamento para la Contratación Laboral por Horas, Registro Oficial 547, Art. 1.

ELABORACIÓN: Autora

Por otro lado, se presenta el costo total para la empresa por este empleado, según lo estipulado en el Reglamento para la Contratación Laboral por Horas.

Cuadro 4.5

CÁLCULO DEL COSTO PARA LA EMPRESA EN CONTRATO POR HORAS

RUBRO	Contador
INGRESO REAL MENSUAL	31,04
Sueldo Básico	31,04
COSTOS ADICIONALES	6,39
Aporte Personal al IESS	2,90
Aporte Patronal al IESS	3,46
CNCF	0,02
IECE	0,02
COSTO TOTAL MENSUAL	37,43
COSTO TOTAL ANUAL	449,21

FUENTE: Ediciones Legales, Novedades Jurídicas, Trabajo por Horas, Año 01, Número 4, ps.20-23.

ELABORACIÓN: Autora

CAPÍTULO V

ESTUDIO FINANCIERO

1. INTRODUCCIÓN

Una vez que se ha construido un modelo para el proyecto de inversión a largo plazo, se procede al análisis financiero. Estudio que se ocupa de la determinación del rendimiento económico esperado de la compañía tercerizadora de servicios de Tomografía Axial Computarizada para el Hospital Pablo Arturo Suárez. Este capítulo recoge toda la información de los estudios de mercado, técnico, administrativo y legal, para expresarla en términos monetarios.

En el estudio financiero se identifican y ordenan de forma sistemática los componentes que corresponden a la inversión, a los costos y a los ingresos que obtendría la empresa tercerizadora. Adicionalmente, se introducen cálculos para precisar datos como la estructura de financiación, los plazos de pago, el monto de capital de trabajo, entre otros.

Con el fin de efectuar sus operaciones, la compañía requiere una amplia gama de bienes, los que pueden ser de naturaleza corpórea o de naturaleza intangible. En estas inversiones a largo plazo se debe tener presente el costo, el tiempo, la rentabilidad y el riesgo de cada uno de los activos.

2. INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS

Las inversiones en activos fijos corresponden a los bienes tangibles que utilizará la empresa para el proceso de servicios. Se consideran activos

fijos el equipo de tomografía, la unidad de computación, muebles y enseres, y los equipos de oficina en general.

En el cuadro N° 5.1 se detallan los importes de cada uno de los activos fijos. Se ha incluido un 2% del total de la inversión como imprevisto dentro de las inversiones en activos fijos.

Cuadro N° 5.1

INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS

ACTIVOS FIJOS	VALOR
Equipo de Tomografía	300.000
Equipo de Curación	40
Equipo de Computación	800
Muebles y Enseres	1.120
Equipo de Oficina	92
Imprevistos (2%)	6.041
Inversión Total en Activos Fijos	308.093

FUENTE: Estudio Técnico, Cuadro N° 3.2

ELABORACIÓN: Autora

El valor del equipamiento que necesita la compañía para emprender sus actividades alcanza una cifra de \$ 308.093. El costo del espacio físico en el que se instalará la compañía tercerizadora no se incluye dentro de la inversión inicial porque se le pagará al Hospital Pablo Arturo Suárez un 15% del ingreso total por las tomografías que se realicen.

Los activos fijos están sujetos a depreciación, debido al desgaste físico que representa el uso de los mismos. La vida útil de cada activo y su respectivo porcentaje de depreciación se muestran en el cuadro N° 5.2.

Cuadro N° 5.2

DEPRECIACIÓN Y VIDA ÚTIL DE ACTIVOS FIJOS

ACTIVOS FIJOS	DEPRECIACIÓN	VIDA ÚTIL (años)
Equipo de Tomografía	10%	10
Equipo de Curación	20%	5
Equipo de Computación	20%	5
Muebles y Enseres	10%	10
Equipo de Oficina	20%	5

ELABORACIÓN: Autora

Luego de los cinco años de funcionamiento de la empresa, el Equipo de Tomografía tendrá todavía un valor monetario igual al 60%¹ de su costo original. Se decidió que el valor de salvamento de Muebles y Enseres será igual a su valor contable. Los demás activos fijos no tienen valor residual alguno.

Cuadro 5.3

VALOR DE SALVAMENTO DE ACTIVOS FIJOS

ACTIVOS FIJOS	VALOR
Equipo de Tomografía	60%
Muebles y Enseres	50%

ELABORACIÓN: Autora

3. INVERSIONES EN ACTIVOS INTANGIBLES

¹ Ing. Jaime Arízaga Guzmán, Empresa ENELIN, 2005.

Las inversiones en activos intangibles son “todas aquellas que se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos, necesarios para la puesta en marcha del proyecto”.²

Existen tres principales rubros que constituyen los activos intangibles.

- 1) Gastos de constitución, relacionados con los trámites legales que se debe realizar para constituir la empresa tercerizadora, tales como la patente municipal, el pago al abogado, la inscripción en el registro mercantil, entre otros.
- 2) Gastos pre-operativos, se asumió el valor aproximado de un mes de sueldo.
- 3) Estudio de Ingeniería del proyecto.

El cuadro N° 5.4 resume la inversión por estos conceptos.

² Sapag Chain, Nassir y Reinaldo, Preparación y Evaluación de Proyectos, Editorial Mc Graw Hill, Cuarta Edición, Chile, 2000, p.233.

Cuadro N° 5.4

INVERSIÓN EN ACTIVOS INTANGIBLES

ACTIVOS INTANGIBLES	VALOR
GASTOS DE CONSTITUCIÓN	854
Permisos municipales	154
Trámites legales	200
Consultoría legal	500
GASTOS PRE-OPERATIVOS	2.195
ESTUDIO DE INGENIERÍA	1.000
Inversión en Activos Intangibles	4.049

FUENTE: Estudio legal

ELABORACIÓN: Autora

4. INVERSIÓN EN CAPITAL DE TRABAJO

El Capital de Trabajo es el monto de efectivo requerido para la operación normal de la empresa. Es preciso cuantificar el requerimiento de efectivo para cubrir una operación de 30 días, el saldo en cuentas por cobrar y la inversión en insumos y materiales cuyo plazo es de 15 días aproximadamente.

De esta manera, las necesidades de capital de trabajo se calcularon en base al total de los costos y los gastos mensuales que se pagan en efectivo. Se incluyen los importes del principal y se restan las depreciaciones. Las cuentas por cobrar son nulas porque se asume que el paciente cancelará los exámenes médicos el momento en que se realizan.

Cuadro N° 5.5

REQUERIMIENTO ANUAL DE CAPITAL DE TRABAJO

CAPITAL DE TRABAJO	2006	2007	2008	2009	2010
NECESIDAD DE EFECTIVO					
Total de Costos y Gastos	124.574	128.195	131.593	135.421	139.737
Pagos de Principal	27.921	31.478	35.488	40.008	45.105
- Depreciaciones y Amortizaciones	(31.108)	(31.108)	(31.108)	(31.108)	(31.108)
Requerimiento de Efectivo anual	121.387	190.781	198.189	206.538	215.950
Saldo de Seguridad en Caja: días	30	30	30	30	30
REQUERIMIENTO DE EFECTIVO (30 DÍAS)	10.116	15.898	16.516	17.211	17.996
INVERSIÓN EN INSUMOS Y MATERIALES					
Costo de Insumos Directos	10.482	13.221	15.694	18.534	21.790
Costo de Insumos Indirectos	919	945	971	998	1.026
Costo Artículos de Limpieza	86	89	91	94	96
Gastos Varios	17	18	18	19	20
Inversión anual en Insumos y Materiales	11.505	14.273	16.775	19.645	22.932
Plazo medio de Insumos: días	15	15	15	15	15
TOTAL INVERTIDO EN INSUMOS (15 DÍAS)	479	595	699	819	956
REQUERIMIENTO DE CAPITAL DE TRABAJO					
TOTAL DEL REQUERIMIENTO DEL C.N.T.	10.595	16.493	17.215	18.030	18.951
VARIACIÓN DEL CAPITAL DE TRABAJO	5.898	722	815	921	

ELABORACIÓN: Autora

5. COSTO DEL PROYECTO

Considerando los cálculos anteriores, en el cuadro N° 5.6 se presenta el resumen de las inversiones en activos fijos, diferidos y corrientes. Este rubro representa el costo total del proyecto, que asciende a \$322.737.

Cuadro N° 5.6

COSTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	VALOR	%
INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS :	308.093	95,25%
Equipo de Tomografía Axial Computarizada	300.000	92,75%
Equipo de Computación	800	0,25%
Muebles y Enseres	1.120	0,35%
Equipo de Curación	40	0,01%
Equipo de Oficina	92	0,03%
Imprevistos	6.041	1,87%
ACTIVOS DIFERIDOS	4.049	1,25%
Estudios Técnicos de Ingeniería	1.000	0,31%
Gastos Pre-Operativos	2.195	0,68%
Gastos de Constitución	854	0,26%
CAPITAL DE TRABAJO	10.595	3,50%
COSTO TOTAL DEL PROYECTO	322.737	100,00%

ELABORACIÓN: Autora

6. ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

Para poder reunir los fondos que se requieren para llevar a cabo el proyecto, se pedirá un crédito que financie parte del valor total de la inversión en activos fijos. Se ha optado por un préstamo bancario a una tasa vigente del 12,05% anual con plazo de 5 años. La tabla de amortización respectiva para este préstamo se encuentra detallada en el Anexo N° 5. Se seleccionó esta línea de crédito debido al plazo que otorga.

Por otro lado, el costo de los recursos propios está dado por tres variables: el riesgo país, la diferencia de inflación entre Ecuador y Estados Unidos, y la tasa básica. El riesgo país se encuentra alrededor del 8,30%, la

tasa de inflación promedio del Ecuador para el año 2005 es del 2,80%³, la tasa de inflación promedio de Estados Unidos es del 3,11%⁴ y la tasa Prime es del 6,25%⁵. Con estas cifras es posible calcular el costo total de los recursos propios.

Cuadro N° 5.7

CÁLCULO DEL COSTO DE LOS RECURSOS PROPIOS

INDICADOR	PORCENTAJE
Tasa PRIME	6,25%
Riesgo País	8,30%
Tasa de Inflación anual promedio 2005 Estados Unidos	3,11%
- Tasa de Inflación anual promedio 2005 Ecuador	(2,80%)
COSTO NOMINAL TOTAL DE LOS RECURSOS PROPIOS	14,86%

FUENTE: Anexo N° 5

ELABORACIÓN: Autora

La estructura de financiamiento escogida para el proyecto se resume en el cuadro N° 5.8.

Cuadro N° 5.8

ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO

FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO	VALOR	PORCENTAJE	COSTO
Préstamo de Largo Plazo	180.000	55,77%	12,05%
Capital Social	142.737	44,23%	14,86%
TOTAL DEL FINANCIAMIENTO	322.737	100,00%	

ELABORACIÓN: Autora

³ Cfr., Banco Central del Ecuador, junio 29 de 2005, www.bce.fin.ec, Anexo N° 5.

⁴ Cfr., Centro de Estudios de las Finanzas Públicas, Estados Unidos, Inflación Anual 1980-2005, Anexo N° 5.

⁵ Cfr., MoneyCafe.com, Reserva Federal de los Estados Unidos, Tasa Prime 1995-2005, Anexo N° 5.

7. INGRESOS OPERATIVOS

La fuente de ingresos para la compañía constituye únicamente la cantidad de tomografías que se realizaría anualmente por el precio que cada paciente pagaría por un examen, ya sea simple o con contraste. El crecimiento anual que experimenta el precio corresponde al 2,8%, la inflación actual, suponiendo que se mantenga para los próximos años.

Cuadro N° 5. 9

INGRESOS POR SERVICIO DE TOMOGRAFÍA

INGRESOS TOTALES	2006	2007	2008	2009	2010
Exámenes de Tomografía Simple	1.241	1.442	1.665	1.912	2.187
Precio por Tomografía Simple (\$)	56,58	58,17	59,79	61,47	63,19
INGRESOS TOMOGRAFÍAS SIMPLES	70.222	83.851	99.531	117.542	138.194
Exámenes de Tomografía Contrastada	532	618	713	820	937
Precio por Tomografía Contrastada (\$)	67,85	69,75	71,70	73,71	75,77
INGRESOS TOMOGRAFÍAS CON CONTRASTE	36.088	43.092	51.150	60.406	71.020
INGRESOS TOTALES (\$)	106.311	126.943	150.682	177.948	209.214

FUENTE: Estudio de Mercado, Cuadro N° 2.7

ELABORACIÓN: Autora

Como se observa en la tabla anterior, en estos cinco primeros años la demanda no es constante. Esto se debe a que el primer año se tomó el 60% de la demanda esperada, es decir, una parte de los exámenes que se determinaron en el estudio de mercado. A partir del segundo año el porcentaje se incrementa en 5% hasta el quinto año, en donde se espera captar el 80% de la demanda esperada, es decir, 1773 tomografías.

Por otro lado, los precios de referencia se derivan del estudio de mercado. Existen dos tipos generales de exámenes de Tomografía Axial Computarizada, simple y contrastada, que estarían a disposición del paciente. Debido a que los precios de las tomografías no son similares y a la diferenciación de los exámenes médicos se ha decidido separar las tomografías en estos dos grandes grupos.

8. COSTOS Y GASTOS OPERATIVOS

En esta sección se procede a calcular todos los costos que directamente tendrá la compañía a lo largo de los cinco años. Éstos están distribuidos en costos directos y costos indirectos.

8.1.COSTOS DIRECTOS DEL SERVICIO DE TOMOGRAFÍA

Se considera como costos directos aquellas erogaciones o desembolsos relacionados con la prestación del servicio de Tomografía Axial Computarizada y que se los pueden identificar claramente. En el cuadro N° 5.10 se detallan los costos de los insumos directos necesarios para realizar una tomografía simple y una tomografía con contraste.

Cuadro N° 5.10

CÁLCULO DEL COSTO VARIABLE UNITARIO

DESCRIPCIÓN	COSTO UNITARIO	COSTO TAC SIMPLE	COSTO TAC CONTRASTADA
Revelador Radiográfico	43,00	0,04	0,04
Fijador	45,00	0,05	0,05
Placa de Rayos X	0,93	0,93	0,93
Medio de contraste	12,75		12,75
Equipo de venoclisis	0,56		0,28
Pericraneal	0,25		0,12
Aguja de punción lumbar	5,60		0,06
Aguja de cunard	2,24		0,02
Jeringuilla 5-10-20-50 ml	0,33		0,33
Solución salina	2,02		2,02
Papel para informe tamaño A4	3,40	0,01	0,01
Sobres para informe	0,39	0,02	0,02
Sobres manila (para exámenes)	22,00	0,04	0,04
COSTO VARIABLE UNITARIO		1,08	16,65

FUENTE: Estudio Técnico, Cuadro N° 3.3

ELABORACIÓN: Autora

Como se estableció en el estudio técnico, el revelador radiográfico y el fijador tienen una duración de 1.000 radiografías. El costo unitario se obtuvo dividiendo el valor de cada equipo para los 1.000 exámenes que pueden realizar.

Los medios de contraste se utilizan únicamente en estudios especiales. Cada tomografía requiere mínimo 10cm³ del medio de contraste, de modo que se calculó el valor correspondiente a esa cantidad. El equipo de venoclisis y el pericraneal tienen un uso similar, de tal manera que se decidió tomar la mitad del costo de cada uno para valorar una tomografía contrastada.

La aguja de punción lumbar y la aguja de cunard se utilizan únicamente para estudios muy específicos, de la médula por ejemplo. En uno de cada 100 exámenes se usa una de estas agujas, por lo que se tomó el 1% del costo unitario. De manera inversa, por cada examen médico se utiliza una jeringuilla, cuyo costo es el promedio de las que se suelen usar. Por último, para cada tomografía se requiere 1000cm³ de solución salina.

Además de los insumos médicos, por cada tomografía simple o contrastada se necesita un sobre manila para la radiografía, una hoja de papel para el informe médico y un sobre pequeño para el mismo.

Con la información anterior es posible proyectar el costo de los insumos y suministros directos que tendrá la empresa tercerizadora.

Cuadro N° 5.11

COSTO TOTAL DE INSUMOS Y SUMINISTROS DIRECTOS

COSTO DE INSUMOS DIRECTOS	2006	2007	2008	2009	2010
Exámenes de Tomografía Simple	1.241	2.059	2.378	2.732	3.124
Costo por Tomografía Simple (\$)	1,11	1,14	1,17	1,21	1,24
COSTO TOMOGRAFÍAS SIMPLES	1.378	2.350	2.790	3.295	3.874
Exámenes de Tomografía Contrastada	532	618	713	820	937
Costo por Tomografía Contrastada (\$)	17,12	17,60	18,09	18,59	19,12
COSTO TOMOGRAFÍAS CONTRASTADAS	9.104	10.871	12.904	15.239	17.916
COSTO TOTAL INSUMOS DIRECTOS (\$)	10.482	13.221	15.694	18.534	21.790

ELABORACIÓN: Autora

Por otro lado, en el estudio administrativo y legal se determinó que la compañía se comprometerá a pagar una regalía del 15% del total de ingresos por los exámenes realizados, sea una tomografía simple o con

contraste, al Hospital Pablo Arturo Suárez. Este costo variable se lo identifica claramente en el cuadro N° 5.12.

Cuadro N° 5.12

COSTO ANUAL DE LA REGALÍA

COSTO ANUAL DE LA REGALÍA	2006	2007	2008	2009	2010
Ingresos Totales	106.311	126.943	150.682	177.948	209.214
Porcentaje de la Regalía	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%
COSTO TOTAL POR REGALÍA (\$)	15.947	19.041	22.602	26.692	31.382

FUENTE: Estudio Administrativo, Características del Contrato de Tercerización

ELABORACIÓN: Autora

8.2. COSTOS INDIRECTOS DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO

Los costos indirectos constituyen todos los desembolsos necesarios para el funcionamiento general de la empresa, pero que no se encuentran en relación directa con el servicio de TAC.

Cuadro N° 5.13

COSTO DE INSUMOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
INSUMOS DE RAYOS X	
Líquidos de revelado	240,00
Concentrado de fijador	240,00
OTROS INSUMOS	
Material de Asepsia Antisepsia	108,00
Gasas y apósitos	33,60
Algodón	21,84
Esparadrapo hospitalario	58,24
UNIFORMES Y MALEAJE	
Campos quirúrgicos dobles 30 x 30	13,33
Campos quirúrgicos simples 90 x 90	35,73
Protectores para pacientes	28,00
MEDICINAS	
Alcohol yodado	15,68
Savlón	89,60
OTROS	
Vasos de acero inoxidable	10,00
COSTO TOTAL INSUMOS INDIRECTOS	894,02

FUENTE: Estudio Técnico, Cuadro N° 3.3

ELABORACIÓN: Autora

Con la información anterior, se puede proyectar el valor de los insumos indirectos para los próximos 5 años.

Cuadro N° 5.14

PROYECCIÓN DEL COSTO DE INSUMOS INDIRECTOS

INSUMOS INDIRECTOS	2006	2007	2008	2009	2010
Costo Insumos Indirectos (\$)	919,05	944,79	971,24	998,43	1.026,39

ELABORACIÓN: Autora

Además de los insumos indirectos, existen otra clase de costos que no se relacionan directamente con la prestación del servicio. Éstos son los artículos de limpieza y otros gastos, cuyo detalle está en la tabla N° 5.15.

Cuadro N° 5.15

OTROS COSTOS INDIRECTOS

OTROS COSTOS INDIRECTOS	2006	2007	2008	2009	2010
Artículos de Limpieza (\$)	86,32	88,74	91,22	93,78	96,40
Gastos Varios (\$)	17,48	17,97	18,47	18,99	19,52

FUENTE: Estudio Técnico, Cuadro N° 3.5

ELABORACIÓN: Autora

Una vez al mes, el equipo de tomografía debe recibir mantenimiento preventivo, rubro que asciende a \$ 180 mensuales en el primer año.

Cuadro N° 5.16

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS	2006	2007	2008	2009	2010
Mantenimiento anual (\$)	2.160	2.220	2.283	2.347	2.412
Mantenimiento mensual	180	185	190	196	201
Total meses	12	12	12	12	12

ELABORACIÓN: Autora

8.3. COSTO DEL PERSONAL DEL ÁREA DE TOMOGRAFÍA

En el área específica de Tomografía laborarán directamente el radiólogo, el auxiliar de imagenología y el auxiliar de enfermería.

Cuadro N° 5.17

COSTO DEL PERSONAL DEL ÁREA DE TOMOGRAFÍA

PERSONAL DEL ÁREA DE TOMOGRAFÍA	2006	2007	2008	2009	2010
Número de Radiólogos	1	1	1	1	1
Sueldo mensual por persona (\$)	1.333	1.371	1.409	1.448	1.489
SUELDO ANUAL TOTAL (\$)	16.000	16.448	16.909	17.382	17.869
OPERADORES:					
Número de Auxiliares de Imagenología	1	1	1	1	1
Sueldo mensual por persona (\$)	277	284	292	301	309
SUELDO ANUAL TOTAL (\$)	3.320	3.413	3.509	3.607	3.708
ENFERMERÍA:					
Número de Auxiliares de Enfermería	1	1	1	1	1
Sueldo mensual por persona (\$)	277	284	292	301	309
SUELDO ANUAL TOTAL (\$)	3.320	3.413	3.509	3.607	3.708
COSTO TOTAL PERSONAL TAC	22.640	23.274	23.926	24.596	25.284

FUENTE: Estudio Administrativo, Cuadro N° 4.3

ELABORACIÓN: Autora

8.4. DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

A los activos fijos existentes se debe restar la depreciación anual que sufren por varios motivos. El cuadro N° 5.18 indica la cuota de depreciación anual de los activos.

Cuadro N° 5.18

CÁLCULO DE LA DEPRECIACIÓN DE ACTIVOS FIJOS

ACTIVOS FIJOS	VALOR	CUOTA DE DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL
Equipo de Tomografía	300.000	10%	30.000
Equipo de Curación	40	20%	8
Equipo de Computación	800	20%	160
Muebles y Enseres	1.120	10%	112
Equipo de Oficina	92	20%	18

FUENTE: Cuadro N° 5.1 y Cuadro N° 5.2

ELABORACIÓN: Autora

De igual manera, la ley determina que los gastos de constitución y los pre-operativos se amorticen anualmente a 5 años plazo, de tal manera que la empresa no reconozca el total de estos egresos en el primer año de operación.

Cuadro N° 5.19

CÁLCULO DE LA AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS INTANGIBLES

ACTIVOS INTANGIBLES	VALOR	CUOTA DE AMORTIZACIÓN	AMORTIZACIÓN ANUAL
Gastos de Constitución	854	20%	171
Gastos Pre-operativos	2.195	20%	439
Estudio de Ingeniería	1.000	20%	200

FUENTE: Cuadro N° 5.4

ELABORACIÓN: Autora

8.5. PROVISIONES

A pesar de haber realizado una descripción de todos los costos y gastos al detalle, podría suceder cualquier imprevisto dentro del funcionamiento normal de la empresa. Con el fin de hacer de este análisis lo más certero y real posible se determinó provisionar un 2% del total del costo del servicio de Tomografía Axial Computarizada.

Cuadro N° 5.20

PROVISIÓN PARA IMPREVISTOS DEL COSTO DEL SERVICIO

PROVISIÓN PARA IMPREVISTOS	2006	2007	2008	2009	2010
Costo del Servicio (sin imprevistos)	64.513	67.915	71.068	74.608	78.585
Tasa de Imprevistos: %	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%	2,0%
TOTAL PROVISIÓN IMPREVISTOS	1.290	1.358	1.421	1.492	1.572

ELABORACIÓN: Autora

9. GASTOS NO OPERATIVOS

Uno de los gastos no operativos más comunes constituye el sueldo del personal administrativo. En este caso, se dispone de un Gerente General, un empleado de oficina y un contador, cuyo sueldo se señala en el cuadro N° 5.21.

Cuadro N° 5.21

GASTO SUELDO DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO

SUELDOS PERSONAL ADMINISTRATIVO	2006	2007	2008	2009	2010
GERENTE GENERAL (Número)	1	1	1	1	1
Sueldo mensual por persona (\$)	1.333	1.371	1.409	1.448	1.489
SUELDO ANUAL TOTAL (\$)	16.000	16.448	16.909	17.382	17.869
CONTADOR GENERAL (Número)	1	1	1	1	1
Sueldo mensual por persona (\$)	37,43	38,48	39,56	40,66	41,80
SUELDO ANUAL TOTAL (\$)	449,16	461,74	474,67	487,96	501,62
EMPLEADOS DE OFICINA (Número)	1	1	1	1	1
Sueldo mensual por persona (\$)	268	275	283	291	299
SUELDO ANUAL TOTAL (\$)	3.212	3.302	3.394	3.489	3.587
TOTAL SUELDO ADMINISTRATIVO	19.661	20.212	20.778	21.359	21.957

FUENTE: Estudio Administrativo, Cuadro N° 4.3 y 4.5

ELABORACIÓN: Autora

Por otro lado, existen materiales de oficina que constituyen un gasto de administración.

Cuadro N° 5.22

GASTO SUMINISTROS DE OFICINA

SUMINISTROS DE OFICINA	2006	2007	2008	2009	2010
Total Suministros de Oficina (\$)	81,21	83,49	85,82	88,23	90,70

FUENTE: Estudio Técnico, Cuadro N° 3.4

ELABORACIÓN: Autora

El gasto más representativo de este proyecto es el pago de intereses y del principal debido al préstamo que se realizaría. En el cuadro N° 5.23 se

aprecia el pago de intereses y del principal que deberá realizarse durante un lapso de cinco años.⁶

Cuadro N° 5.23

GASTOS FINANCIEROS

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010
Capital pendiente de pago	180.000	152.079	120.601	85.113	45.105
Pagos de Capital	27.921	31.478	35.488	40.008	45.105
Pago de Interés	20.181	16.625	12.615	8.094	2.998
Dividendo	48.103	48.103	48.103	48.103	48.103
Saldo de Capital	152.079	120.601	85.113	45.105	0
Tasa de interés:	12,05%	12,05%	12,05%	12,05%	12,05%

FUENTE: Banco del Pichincha, Tabla de Amortización, Anexo N° 5.

ELABORACIÓN: Autora

10. ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

Para concluir con el estudio financiero se procede a realizar el Estado de Resultados. Con la recopilación de todos los datos detallados anteriormente, es posible proyectarlo a cinco años.

⁶ Cfr., Banco del Pichincha, Tabla de Amortización, junio 2005, Anexo N° 5.

Cuadro N° 5.24

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010
INGRESOS NETOS	106.311	126.943	150.682	177.948	209.214
- Costo de Insumos Directos	10.482	13.221	15.694	18.534	21.790
- Costo 15% Regalía al HPAS	15.947	19.041	22.602	26.692	31.382
MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	79.882	94.680	112.386	132.722	156.042
- Costo de personal área de TAC	22.640	23.274	23.926	24.596	25.284
- Costos Indirectos del Servicio:	34.841	34.998	35.153	35.318	35.494
Insumos Indirectos	919	945	971	998	1.026
Mantenimiento de Equipos	2.160	2.220	2.283	2.347	2.412
Artículos de Limpieza	86	89	91	94	96
Gastos varios	17	18	18	19	20
Depreciación Equipo de Tomografía	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Depreciación Equipo de Computación	160	160	160	160	160
Depreciación Equipo de Curación	8	8	8	8	8
Amortización de Gastos de Ingeniería	200	200	200	200	200
Provisión para Imprevistos	1.290	1.358	1.421	1.492	1.572
UTILIDAD BRUTA EN VENTAS	22.401	36.408	53.307	72.809	95.263
- Gastos Administrativos:	20.483	21.035	21.604	22.188	22.788
Sueldos de Administración	19.661	20.212	20.778	21.359	21.957
Suministros de Oficina	81	83	86	88	91
Depreciación de Muebles y Enseres	112	112	112	112	112
Depreciación Equipo de Oficina	18	18	18	18	18
Amortización Gastos Pre-operativos	439	439	439	439	439
Amortización Gastos de Constitución	171	171	171	171	171
UTILIDAD ANTES DE INTERÉS E IMPUESTOS	1.918	15.372	31.704	50.621	72.475
- Gastos financieros	20.181	16.625	12.615	8.094	2.998
UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE P. LABORAL	(18.263)	(1.252)	19.089	42.527	69.477
- 15% de Participación Laboral			2.863	6.379	10.422
UTILIDAD (PÉRDIDA) ANTES DE IMP. RENTA	(18.263)	(1.252)	16.225	36.148	59.056
- 25% de Impuesto a la Renta			4.056	9.037	14.764
UTILIDAD (PÉRDIDA) NETA	(18.263)	(1.252)	12.169	27.111	44.292

ELABORACIÓN: Autora

Cuadro N° 5.25

BALANCE GENERAL PARA EL PRIMER AÑO

EMPRESA TERCERIZADORA DE TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA			
BALANCE GENERAL PARA EL PRIMER AÑO			
ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVO CORRIENTE	16.966	PASIVO A CORTO PLAZO	0
Efectivo en Caja y Bancos	10.271	Intereses por pagar	
Inventario de Insumos y Materiales	1.038	15% Participación Laboral	
		25% Impuesto a la Renta	
ACTIVOS FIJOS	276.059	PASIVO A LARGO PLAZO	180.000
Equipo de Tomografía	300.000	Préstamo de Largo Plazo	180.000
Equipo de Computación	800		
Equipo de Curación	40	<u>PASIVO TOTAL</u>	180.000
Muebles y Enseres	1.120		
Equipo de Oficina	92		
(Depreciación acumulada)	(30.298)	PATRIMONIO	126.482
Imprevistos	6.041	Capital Social	143.452
(Provisión para imprevistos)	(1.736)	Utilidad (pérdida) del Ejercicio	(22.626)
ACTIVOS DIFERIDOS	3.239		
Gastos de Constitución	854		
Estudios de Ingeniería	1.000		
Gastos Pre-Operativos	2.195		
(Amortización Acumulada)	(810)		

<u>TOTAL ACTIVOS</u>	296.265	<u>TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO</u>	300.826
----------------------	---------	----------------------------------	---------

Macroeconómicos Proyectados

Última actualización: 23/Feb/2005

<i>Cifras proyectadas:</i>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<i>Tasa de interés (DTF) (E.A. fin de año)</i>	11,51%	7,71%	7,92%	7,71%	8,15%	8,30%	8,75%	9,00%	9,00%	9,00%
<i>Tasa de interés (DTF) (promedio anual)</i>	11,42%	8,59%	7,79%	7,80%	8,00%	8,10%	8,35%	8,50%	8,50%	8,50%
<i>LIBOR 180 días (fin de año)</i>	1,98%	1,38%	1,22%	2,78%	4,45%	4,45%	4,50%	5,00%	-	-
<i>LIBOR 180 días (promedio anual)</i>	3,73%	1,88%	1,21%	1,79%	-	-	-	-	-	-
<i>Fed Funds Rate (fin de año)</i>	1,75%	1,25%	1,00%	2,25%	3,75%	4,00%	4,00%	-	-	-
<i>PRIME ** (fin de año)</i>	4,75%	4,25%	4,00%	5,25%	6,75%	7,00%	7,00%	-	-	-
<i>PRIME ** (promedio anual)</i>	6,95%	4,68%	4,12%	4,34%	-	-	-	-	-	-

<i>Bonos del Tesoro</i> EEUU (3 meses)	1,73%	1,19%	0,95%	2,20%	3,75%	-	-	-	-	-
<i>Bonos del Tesoro</i> EEUU (10 años, fin de año)	5,05%	3,81%	4,27%	4,27%	4,95%	5,50%	6,00%	6,00%	6,00%	6,00%
<i>Bonos del Tesoro</i> EEUU (30 años, fin de año)	5,47%	4,78%	5,10%	4,94%	5,70%	-	-	-	-	-
<i>Euro</i> (US\$/€)	0,90	0,95	1,2525	1,36	1,35	1,24	1,18	1,16	1,16	1,16
<i>Precios al</i> <i>consumidor</i> (EEUU)	2,30%	1,65%	1,90%	3,30%	2,80%	2,50%	2,10%	2,40%	2,50%	2,50%

Aunque los conceptos y opiniones contenidos en este documento han sido recopilados y elaborados de buena fe y tomando fuentes que se consideran confiables, CORFINSURA y SUVALOR no se hacen responsables por las decisiones o interpretaciones que puedan efectuarse con base en la anterior información.

Argentina, 2005.

Tasa PRIME

PRIME % EA	6.250

Fuente: Banco de la República de Colombia.

Fecha: 3 Julio 2005

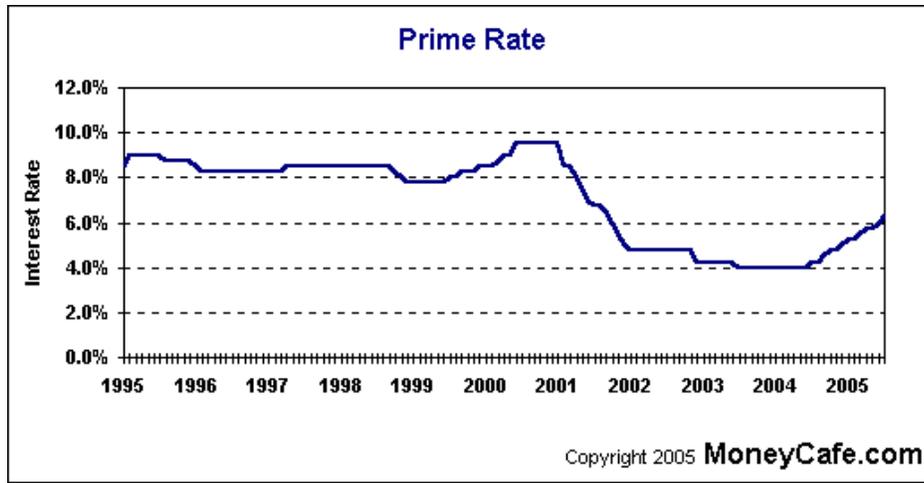
Prime Rate

The last reported rate is: **6.25 %**

Effective Since June 30, 2005

The Prime Rate is the interest rate charged by banks to their most creditworthy customers (usually the most prominent and stable business customers). The rate is almost always the same amongst major banks. Adjustments to the prime rate are made by banks at the same time; although, the prime rate does not adjust on any regular basis. The rates reported below are based upon the prime rates on the first day of each respective month.

Historical Graph



Historical Chart

Prime Rate											
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Jan 1	8.50%	8.50%	8.25%	8.50%	7.75%	8.50%	9.50%	4.75%	4.25%	4.00%	5.25%
Feb 1	9.00%	8.25%	8.25%	8.50%	7.75%	8.50%	8.50%	4.75%	4.25%	4.00%	5.25%
Mar 1	9.00%	8.25%	8.25%	8.50%	7.75%	8.75%	8.50%	4.75%	4.25%	4.00%	5.50%
Apr 1	9.00%	8.25%	8.50%	8.50%	7.75%	9.00%	8.00%	4.75%	4.25%	4.00%	5.75%
May 1	9.00%	8.25%	8.50%	8.50%	7.75%	9.00%	7.50%	4.75%	4.25%	4.00%	5.75%

Jun 1	9.00%	8.25%	8.50%	8.50%	7.75%	9.50%	7.00%	4.75%	4.25%	4.00%	6.00%
Jul 1	9.00%	8.25%	8.50%	8.50%	8.00%	9.50%	6.75%	4.75%	4.00%	4.25%	6.25%
Aug 1	8.75%	8.25%	8.50%	8.50%	8.00%	9.50%	6.75%	4.75%	4.00%	4.25%	
Sep 1	8.75%	8.25%	8.50%	8.50%	8.25%	9.50%	6.50%	4.75%	4.00%	4.50%	
Oct 1	8.75%	8.25%	8.50%	8.25%	8.25%	9.50%	6.00%	4.75%	4.00%	4.75%	
Nov 1	8.75%	8.25%	8.50%	8.00%	8.25%	9.50%	5.50%	4.75%	4.00%	4.75%	
Dec 1	8.75%	8.25%	8.50%	7.75%	8.50%	9.50%	5.00%	4.25%	4.00%	5.00%	
Copyright 2005 MoneyCafe.com											

Source: Federal Reserve Board

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN FINANCIERA

1. MÉTODO DE EVALUACIÓN

El objetivo de la Evaluación Financiera consiste en la determinación de la rentabilidad de la empresa tercerizadora de servicios de Tomografía Axial Computarizada en el Hospital Pablo Arturo Suárez. En base a este resultado se podrá tomar o rechazar la decisión de inversión.

Con el fin de calcular la rentabilidad mínima esperada, se utilizarán métodos analíticos para evaluar el proyecto, debido a que tienen presente el valor del dinero en el tiempo y la cronología de los flujos de caja. Estos índices de evaluación son:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Valor Actual Neto Ajustado (VANA)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Beneficio / Costo (B/C)
- Período Real de Recuperación

Este proyecto será evaluado en base al Valor Actual Neto Ajustado, en el que se separa la inversión y la fuente de financiamiento utilizada. “Este método de evaluación considera en forma simultánea estas dos importantes decisiones y permite visualizar de una manera nítida los impactos de cada uno de ellos”.¹

De esta manera, se calcula primero el VAN Básico que se obtiene de los resultados del uso de los activos como si el proyecto estuviera financiado

¹ Econ. Rodrigo Sáenz, Proyectos: Formulación y Evaluación, Tomo I, Tercera Edición, Octubre, 2003, p.350.

en su totalidad por recursos propios. Luego se calcula el valor que añade la deuda o el pasivo con costo al valor actual neto del proyecto apalancado. También se denomina escudo fiscal o ahorro de impuestos. Por último al VAN Básico se añade el valor que genera la deuda, para así obtener el VAN Ajustado.

$$\text{VAN Ajustado} = \text{VAN Básico} + \text{VAN Deuda}$$

2. DETERMINACIÓN DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO

“Los flujos de caja se utilizan para evaluar proyectos de inversión a largo plazo, se estructuran a partir de la proyección anual y detallada del Estado de Pérdidas y Ganancias para los años de duración o vida útil del proyecto.”²

Para evaluar esta posibilidad de inversión deben precisarse las entradas y salidas de efectivo que tendrá la empresa a lo largo de los cinco años de operación. Además, al término de la vida útil es esencial calcular los valores de salvamento de los activos fijos y del capital de trabajo. Todos estos cálculos permiten determinar si el proyecto es o no rentable.

² ibid., p.289.

Cuadro N° 6.1

CÁLCULO DEL VALOR RESIDUAL

CONCEPTO	EQUIPO DE TOMOGRAFÍA	MUEBLES Y ENSERES
Valor de Salvamento	180.000	560
Valor Original	300.000	1.120
Depreciación acumulada	150.000	560
Valor en Libros	150.000	560
Utilidad / Pérdida	30.000	-
Impuesto	10.875	-
Valor Neto de Salvamento	169.125	560

FUENTE: Cuadro N° 5.1 y 5.3

ELABORACIÓN: Autora

En base al Estado de Resultados y con la información del cuadro anterior es posible realizar el flujo de efectivo de la compañía tercerizadora. A continuación se muestra el flujo de caja libre, en el que no se considera el endeudamiento.

Cuadro N° 6.2

FLUJO DE CAJA LIBRE O SIN INCLUIR EL FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	AÑO 0	2006	2007	2008	2009	2010
Utilidad antes de Interés e Impuestos		1.918	15.372	31.704	50.621	72.475
- 15% Participación Laboral		(288)	(2.306)	(4.756)	(7.593)	(10.871)
- 25% Impuesto a la Renta		(552)	(4.420)	(9.115)	(14.553)	(20.837)
+ Depreciaciones de Activos Fijos		30.298	30.298	30.298	30.298	30.298
+ Amortizaciones		810	810	810	810	810
- INVERSIONES EN ACTIVOS:						
Equipo de Tomografía	(300.000)					
Equipo de Computación	(800)					
Muebles y Enseres	(1.120)					
Equipo de Curación	(40)					
Equipo de Oficina	(92)					
Imprevistos	(6.041)					
Estudios Técnicos de Ingeniería	(1.000)					
Gastos Pre-Operativos	(2.195)					
Gastos de Constitución	(854)					
Variación del Capital de Trabajo	(10.595)	(5.898)	(722)	(815)	(921)	-
+ VALOR DE SALVAMENTO:						
Equipo de Tomografía						169.125
Muebles y Enseres						560
Capital de Trabajo						18.951
FLUJO DE CAJA LIBRE	(322.737)	26.289	39.034	48.126	58.661	260.512

ELABORACIÓN: Autora

Cabe señalar que tanto la participación laboral como el impuesto a la renta han sido calculados en base a la utilidad operativa, es decir, sin incluir los intereses que se pagaría por el préstamo a largo plazo. Los demás valores corresponden al Estado de Pérdidas y Ganancias y a otros cálculos ya señalados anteriormente.

Según el pago anual de capital e intereses, se calculó el flujo de caja correspondiente al nivel de endeudamiento de la empresa. El total del préstamo se obtendría en la fase pre-operativa y representa un ingreso de

efectivo para la empresa. Al contrario, el pago de intereses se efectúa desde el primer año de operación y corresponde a un desembolso de efectivo. Por esta razón, el flujo neto de la deuda aparece con signo contrario al del proyecto sin financiamiento.

Cuadro N° 6.3

FLUJO DE CAJA DE LA DEUDA

CONCEPTO	AÑO 0	2006	2007	2008	2009	2010
Pago de Intereses		(20.181)	(16.625)	(12.615)	(8.094)	(2.998)
Ahorro de impuestos		7.316	6.026	4.573	2.934	1.087
Amortización de Capital		(27.921)	(31.478)	(35.488)	(40.008)	(45.105)
Total del préstamo	180.000					
FLUJO NETO DE LA DEUDA	180.000	(40.787)	(42.076)	(43.530)	(45.168)	(47.016)

ELABORACIÓN: Autora

El escudo fiscal o ahorro de impuestos, como su nombre lo indica, es el ahorro en el pago de participación laboral y de impuesto a la renta cuando existe endeudamiento a largo plazo que financia parte de la inversión total. Por ejemplo, en el primer año la empresa ahorra \$7.316, cifra que se destinaría al Estado y a los empleados. Gracias al efecto de la deuda es posible pagar una menor cantidad de estos dos rubros. Equivale a la expresión:

$$ESCUDO FISCAL = t * K_d * P$$

$$ESCUDO FISCAL = t * Intereses por pagar$$

Donde,

$$t = \%PL + \%IR (1 - \%PL)$$

K_d = Tasa de interés del préstamo

P = Pasivo a largo plazo

$\%PL$ = Porcentaje de participación laboral

$\%IR$ = Porcentaje de impuesto a la renta

La variable “t” representa la tasa anual equivalente a la participación laboral (PL) e impuesto a la renta (IR) que paga una empresa. La ley establece el reparto del 15% de las utilidades a los trabajadores y el pago del 25% de impuesto a la renta luego de la disminución de la participación laboral. En síntesis y para facilitar el cálculo esta tasa es del 36,25%.

Por último, el cuadro N° 6.4 muestra el flujo de caja ajustado, en el que se ha sumado el flujo de caja libre y el flujo de la deuda.

Cuadro N° 6.4

FLUJO DE CAJA AJUSTADO

CONCEPTO	AÑO 0	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO DE CAJA LIBRE	(322.737)	26.289	39.034	48.126	58.661	260.512
Ahorro de impuestos		7.316	6.026	4.573	2.934	1.087
FLUJO AJUSTADO	(322.737)	33.605	45.060	52.699	61.595	261.599

ELABORACIÓN: Autora

Es importante considerar el valor del dinero en el tiempo. Por ello, se actualizan los valores netos de cada año del flujo de caja, de tal manera que las cantidades sean comparables en el momento cero, o en el instante en el que se realizaría la inversión inicial.

3. TASA PERTINENTE DE DESCUENTO DE LOS FLUJOS DE CAJA

Existen varios métodos para calcular la tasa de descuento que se utiliza en la evaluación de proyectos de inversión a largo plazo. En este caso se aplicará el concepto de Valor Actual Neto Ajustado. Para ello, debe actualizarse cada uno de los flujos por separado. El flujo de caja del proyecto sin tomar en cuenta el endeudamiento se actualiza a la tasa requerida por los inversionistas. Por otro lado, el escudo fiscal se actualiza al costo de la deuda.

Sabiendo que el costo de los recursos propios es del 14,86% y la tasa de interés de la deuda del 12,05%, se procede a actualizar los flujos de caja.

Cuadro N° 6.5

TASA PERTINENTE DE DESCUENTO

CONCEPTO	TASA NOMINAL DE INTERÉS	FLUJO DE CAJA A ACTUALIZAR
Costo de la Deuda (Kd)	12,05%	Flujo Neto de Caja sin financiamiento
Costo de los Recursos Propios (Ke)	14,86%	Flujo Neto de la Deuda

ELABORACIÓN: Autora

4. CÁLCULO E INTERPRETACIÓN DE LOS ÍNDICES DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

4.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

“El Valor Actual Neto se define como la diferencia o resta entre el valor actual de los flujos de caja que estará en capacidad de liberar el proyecto para los inversionistas durante su duración, y el valor actual de la inversión total en el proyecto”.³

CRITERIO DE DECISIÓN: Si el VAN es positivo se puede aceptar la decisión de inversión; caso contrario se debe rechazar.

Tomando en cuenta únicamente el flujo de caja libre o sin financiamiento, se obtuvo el VAN Básico de la empresa tercerizadora, con una tasa de descuento equivalente al costo de los recursos propios.

³ *Ibid.*, p. 304.

Cuadro N° 6.6

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO BÁSICO O PURO

CONCEPTO	AÑO 0	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO DE CAJA LIBRE	(322.737)	26.289	39.034	48.126	58.661	260.512
Tasa Pertinente de Descuento (Ke)		14,86%	14,86%	14,86%	14,86%	14,86%
Valor Actual del Flujo de Caja Libre		22.888	29.587	31.760	33.704	130.312
Flujos de Caja Acumulados		22.888	52.475	84.234	117.938	248.250
Suma de los Flujos de Caja Actualizados			248.250			
Inversión del Proyecto			(322.737)			
VALOR ACTUAL NETO BÁSICO (VAN)			(74.487)			

ELABORACIÓN: Autora

Por otro lado, se calculó el VAN de la deuda partiendo del flujo neto del endeudamiento y descontándolo a la tasa de interés del préstamo a largo plazo.

Cuadro N° 6.7

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO DE LA DEUDA

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO DE LA DEUDA	(40.787)	(42.076)	(43.530)	(45.168)	(47.016)
Tasa Pertinente de Descuento (Kd)	12,05%	12,05%	12,05%	12,05%	12,05%
Valor Actual del Flujo de la Deuda	(36.401)	(33.513)	(30.942)	(28.654)	(26.619)
Flujos de Caja Acumulados	(36.401)	(69.914)	(100.856)	(129.510)	(156.128)
Suma de Flujos de Caja Actualizados		(156.128)			
Préstamo a largo plazo		180.000			
VALOR ACTUAL NETO DE LA DEUDA		23.872			

ELABORACIÓN: Autora

4.2. VALOR ACTUAL NETO AJUSTADO

Como se estableció en un principio, el VAN Ajustado es la suma del VAN Básico y del VAN proveniente de la fuente de financiamiento utilizada. Así lo indica la siguiente tabla:

Cuadro N° 6.8

CÁLCULO DEL VALOR ACTUAL NETO AJUSTADO

CONCEPTO	VALOR
VAN Básico (proyecto sin financiamiento)	(74.487)
VAN de la Deuda	23.872
VAN AJUSTADO (VANA)	(50.616)

ELABORACIÓN: Autora

El Valor Actual Neto Ajustado es negativo, por lo que el proyecto genera un rendimiento menor que el costo de las fuentes de financiación. Los flujos de caja que liberará el proyecto son menores al valor de la inversión inicial. En otras palabras, existe un faltante que hace disminuir la riqueza de los accionistas. Por esta razón, no conviene asignar los recursos económicos necesarios para ejecutar el proyecto.

4.3. TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es un segundo método para evaluar proyectos de inversión a largo plazo. Es la tasa de descuento que hace que

el Valor Actual Neto del proyecto sea cero. Esto quiere decir que el valor presente de los flujos de caja se iguala a la inversión inicial.

CRITERIO DE DECISIÓN: Si la TIR es mayor que el costo de los recursos propios, se debe aceptar el proyecto y tomar la decisión de inversión. Caso contrario se rechaza la propuesta.

Cuadro N° 6.9

CÁLCULO DE LA TIR DEL PROYECTO SIN FINANCIAMIENTO

CONCEPTO	AÑO 0	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO DE CAJA LIBRE	(322.737)	26.289	39.034	48.126	58.661	260.512
TASA INTERNA DE RETORNO	7,47%					

ELABORACIÓN: Autora

También es posible calcular la TIR de la deuda, que resulta igual a la tasa de interés del préstamo sin el escudo fiscal.

Cuadro N° 6.10

CÁLCULO DE LA TIR DE LA DEUDA

CONCEPTO	AÑO 0	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO NETO DE LA DEUDA	180.000	(40.787)	(42.076)	(43.530)	(45.168)	(47.016)
TIR DE LA DEUDA	6,67%					

ELABORACIÓN: Autora

La TIR Ajustada no es más que la tasa de rentabilidad que hace que el Valor Actual Neto Ajustado sea cero. En este caso sí se toma en cuenta el apalancamiento del proyecto.

Cuadro N° 6.11

CÁLCULO DE LA TIR AJUSTADA

CONCEPTO	AÑO 0	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO AJUSTADO	(322.737)	33.605	45.060	52.699	61.595	261.599
TIR AJUSTADA	9,03%					

ELABORACIÓN: Autora

Se observa que la TIR Ajustada es de 9,03% mientras que la rentabilidad esperada por los accionistas asciende a 14,86%. La TIR menor que el costo de los recursos propios establece que el proyecto genera una rentabilidad mucho menor que el de inversiones alternativas. De igual manera se aprecia que la rentabilidad del proyecto no llega a cubrir el costo de la fuente de financiación utilizada.

El método de la Tasa Interna de Retorno es de gran importancia para la evaluación de la empresa tercerizadora de servicios de tomografía, porque establece el límite máximo de rentabilidad que ésta generaría. Además, suele calcularse antes que cualquier índice de valoración.

4.4. RELACIÓN BENEFICIO / COSTO (B/C)

La relación Beneficio / Costo o índice de rentabilidad está estrechamente ligado al VAN, debido al uso de las mismas variables para su cálculo. Está dado por el valor actual de los flujos netos de caja dividido para el total de la inversión.

CRITERIO DE DECISIÓN: Si la razón B/C es mayor que 1, se debe aceptar el proyecto, porque implica que el VAN es positivo. Si es menor que uno, debe ser rechazado.

Cuadro N° 6.12

CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO

CONCEPTO	VALOR
Suma de Flujos de Caja Actualizados	248.250
Inversión del Proyecto	322.737
RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (B/C)	0,77

ELABORACIÓN: Autora

Este índice señala el rendimiento de cada dólar invertido, en términos de valor actual. Por cada dólar que se invierta en la empresa tercerizadora se obtendrá un beneficio de apenas \$0,77. El proyecto debe ser rechazado porque la relación B/C es menor que 1.

4.5. PERÍODO REAL DE RECUPERACIÓN (PRR)

El período real de recuperación es el tiempo preciso que se demora el proyecto en recuperar el total de la inversión realizada. Está en función de los flujos de caja actualizados que genera la empresa durante los cinco años de vida útil. No existe una fórmula directa para su cálculo, simplemente se acumulan los flujos de caja actualizados hasta que cubran la inversión.

Cuadro N° 6.13

CÁLCULO DEL PERÍODO REAL DE RECUPERACIÓN

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO DE CAJA LIBRE	26.289	39.034	48.126	58.661	260.512
Flujos de caja actualizados	22.888	29.587	31.760	33.704	130.312
Suma de Flujos de Caja Actualizados		248.250			
Inversión Total del Proyecto		322.737			

ELABORACIÓN: Autora

En este caso, el período real de recuperación de la empresa es mayor que sus años de vida útil. La velocidad de obtener nuevamente la inversión es demasiado lenta, los flujos de caja actualizados representan el 77% de la inversión total. Esto quiere decir que el período real de recuperación es demasiado extenso para la vida útil del proyecto.

4.6. ÍNDICE DE COBERTURA DE LA DEUDA

El índice de cobertura de la deuda mide la capacidad de pago de los intereses y del capital que tendrá la empresa en base al flujo de caja. Se calcula dividiendo el flujo neto de caja para el dividendo anual.

Cuadro N° 6.14

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE COBERTURA DE LA DEUDA

CONCEPTO	2006	2007	2008	2009	2010
FLUJO DE CAJA AJUSTADO	33.605	45.060	52.699	61.595	261.599
Pago de Intereses	20.181	16.625	12.615	8.094	2.998
Pagos de Capital	27.921	31.478	35.488	40.008	45.105
Dividendo Total Anual	48.103	48.103	48.103	48.103	48.103
ÍNDICE DE COBERTURA DE LA DEUDA	0,70	0,94	1,10	1,28	5,44

ELABORACIÓN: Autora

Tal como se calculó, en los dos primeros años el índice de cobertura de la deuda es menor a 1, es decir, por cada dólar de capital e interés que pague la compañía, va a generar únicamente \$0,70 y \$0,94 adicional. Esta cantidad monetaria no permite el pago de la totalidad del capital e intereses en ese tiempo. A partir del tercer año, este índice es mayor que 1, lo que significa que tiene capacidad de pago pero muy restringida.

4.7. RESUMEN DE LOS ÍNDICES DE EVALUACIÓN

Cuadro N° 6.15

RESUMEN DE LOS ÍNDICES DE EVALUACIÓN

ÍNDICES DE EVALUACIÓN	VALOR	CRITERIO DE DECISIÓN
Valor Actual Neto Ajustado	(50.616)	No es rentable
Relación Beneficio/Costo	0,77	No es rentable
Tasa Interna de Retorno Ajustada	9,03%	No es rentable
Período Real de Recuperación	> vida útil	No se recupera
Índice de Cobertura de la Deuda	> 1	Si es rentable

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. CONCLUSIONES

El estudio de mercado negó la existencia de demanda insatisfecha. De hecho, la empresa entra directamente a desplazar la oferta existente, situación perjudicial para la operación de una compañía nueva. Aunque su principal competidor sea la Clínica Pichincha, de alto prestigio y fuertemente posicionada en el mercado, la empresa tercerizadora goza del apoyo total del hospital Pablo Arturo Suárez. Por este motivo sí sería posible llevarlo a cabo.

Se fijó precios razonables, más bajos que los de la competencia. El objetivo de este plan es ofrecer un servicio médico de excelente calidad, pero a precios cómodos y accesibles. Sin embargo, no se logra cumplir esta meta, puesto que los precios bajos no alcanzan a cubrir el total de costos y de gastos de la compañía.

En el estudio técnico se determinó una subutilización de la capacidad real del equipo de tomografía. Durante los cinco años de vida del proyecto, la cantidad de disparos realizados por el aparato no cubren ni la mitad de la capacidad total de equipo.

La empresa tercerizadora se encuentra en una situación geográfica privilegiada. Primero, en el sector norte de Quito no existen muchos centros médicos que realicen Tomografía Axial Computarizada. En segundo lugar, tiene la gran ventaja de estar situada dentro de un hospital, de tal manera que se captaría la mayor parte de la demanda del mercado.

Una ventaja para la compañía es el porcentaje que debe pagar al Hospital Pablo Arturo Suárez por cada examen médico realizado. En lugar de arrendar un local o adquirirlo, se planteó la idea de desembolsar al hospital cierto porcentaje del ingreso de cada examen de tomografía a cambio del uso de las instalaciones. Esto disminuye considerablemente el costo, haciendo que éste sea variable y no fijo, como lo es el arriendo.

Por otro lado, el hecho de que el Hospital Pablo Arturo Suárez pertenezca al sector público, dificulta la operación de la compañía. Como es conocido, la situación de los médicos que trabajan en entidades públicas del Ecuador es dificultosa. La existencia de sindicatos hace que el control se diluya, y por ende, los profesionales, en su derecho, realizan paros indefinidos más de una vez en un año. La empresa tendría que luchar ante esta realidad y ofrecer todo el tiempo el servicio de tomografía, pese a que el personal médico del hospital se encuentre en paro.

El análisis financiero del presente proyecto demostró que el mismo no sería una buena inversión. El Valor Actual Neto es negativo, tanto en el cálculo del VAN del proyecto sin incluir el financiamiento como en el del VAN Ajustado. De igual forma, la TIR resultó ser siempre menor al costo de los recursos propios, por lo que no es conveniente para los accionistas invertir en el proyecto.

El período real de recuperación de la inversión es demasiado extenso y no cubre la inversión inicial en los años de vida útil del proyecto. Por ello, la empresa carece de liquidez. La relación Beneficio / Costo es menor que 1, lo que indica que apenas se recupera \$0,77 por cada dólar de inversión.

En conclusión, se determina que la implantación de una empresa tercerizadora de servicios de Tomografía Axial Computarizada dentro del Hospital Pablo Arturo Suárez no es rentable.

2. RECOMENDACIONES

El servicio de Tomografía estaría enfocado hacia la población del norte de la ciudad de Quito que acude al Hospital Pablo Arturo Suárez en busca de atención médica en esta área. Se dirige a familias de sectores socio-económicos medio y bajo, para quienes el principal motor de adquisición es el precio del servicio.

Cabe recalcar que no se tomó en cuenta los posibles pacientes que podrían acudir a la entidad en busca de este servicio una vez que se lo haga conocer. Este hecho haría, sin duda, aumentar la demanda del proyecto y, por ende, variar los resultados obtenidos. Es por ello que se aconseja tomar en cuenta esta variable.

Otra posibilidad sería modificar los términos de negociación del posible contrato de tercerización, de manera que el Hospital Pablo Arturo Suárez garantice el envío del 100% de los pacientes que requieran el servicio de tomografía. Aunque existen límites para llevar a cabo estas condiciones, se podría replantear la idea a la entidad, con el fin de incrementar la demanda de exámenes de Tomografía Axial Computarizada.

Como se mencionó a lo largo del estudio técnico, el equipamiento de la empresa sería de la más alta calidad, y con capacitación permanente para los empleados. Por ello, se decidió adquirir un equipo de Tomografía Axial Computarizada totalmente nuevo. Sin embargo, luego de evaluar el proyecto se recomienda la compra de un equipo de las mismas características pero ya usado o de segunda mano. Obviamente éste tiene que estar en excelentes condiciones y cumplir con las normas requeridas. Así, disminuiría la inversión inicial y es más probable que el proyecto resulte rentable.

ANEXO N° 1

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE
TOMOGRFÍA AXIAL COMPUTARIZADA

ANEXO N° 2

CATÁLOGOS Y PROFORMAS

ANEXO N° 3

ASPECTOS LEGALES Y LABORALES

ANEXO Nº 4

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

ANEXO Nº 5

INDICADORES ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

BIBLIOGRAFÍA

Basendorff, Hugo, Gestión Compartida, gerente de Recursos Humanos, 2003.

Ediciones Legales, Novedades Jurídicas, Año 01, Número 4.

Gómez, Nelson, Guía Informativa de Quito, Mapas y Planos, 2003.

González, Muñoz y Panchi, Monografía, Tomografía Computarizada de Oído en la Deficiencia Auditiva, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Tecnología Médica, Quito, 2000.

Grazide, Juan Martín, Revista Fortuna, "Servicios Satélite que Mejoran la Gestión", Editorial Perfil S.A., Argentina, 2003.

Sáenz Flores, Rodrigo, Proyectos: Formulación y Evaluación, Tercera Edición, Tomo I, Quito, 2003.

Samuelson - Nordhaus, Economía, McGraw-Hill, Decimosexta Edición, Madrid, 1999.

Sapag Chain - Nassir Reinaldo, Preparación y Evaluación de Proyectos, McGraw-Hill, Cuarta Edición, Chile, 2000.

Villarreal, Arturo Infante, Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión, Editorial NORMA, Colombia, 1996.

E.D., Diario Hoy, Boletines informativos, Sociedad: Accidentes, 4 de Febrero de 2005.

Enciclopedia Libre Universal en Español, 2004, Tomografía.

Código del Trabajo, Empresa Tercerizadora, Quito, 2004.

Ley de Compañías, Compañía de Responsabilidad Limitada, Quito, 2004.

Régimen de Compañías, Sección C, Quito, 2004.

Ley para la Transformación Económica del Ecuador, Ley 2000-4.

Reglamento a la Ley del Régimen Tributario Interno, Quito, 2004.

Reglamento para la Contratación Laboral por Horas, Quito, 2004.

Guía Telefónica de Quito, Mapa de Quito, 2004.

ENTIDADES PÚBLICAS Y PRIVADAS

Hospital Pablo Arturo Suárez, Servicio Social.

Clínica Pichincha, Información, www.clinicapichincha.com.

Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC.

Banco Central del Ecuador, Estadísticas, www.bce.fin.ec.

Ministerio de Salud Pública.

Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, Remuneración sectorial unificada.

Ministerio de Turismo.

Superintendencia de Compañías.

Ilustre Municipio de Quito, Constitución de Compañías, www.quito.gov.ec.

Banco del Pichincha.

Servicio de Rentas Internas.

SITIOS WEB CONSULTADOS:

Centro de Estudios y Finanzas Públicas, Estados Unidos, Inflación anual.

MoneyCafe.com, Reserva Federal de los Estados Unidos, Tasa Prime.

Navas, Pilar, Planificación y Control: El ciclo de vida, 2003,
www.getec.etsit.upm.es/docencia/qproyectos/planificacion

Mapa Físico del Ecuador, www.ecuaworld.com.ec/mapa_ecuador.htm

Generalidades sobre la Tomografía Axial Computarizada, España,
www.xtec.es/xvila12

ANEXOS