

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



**TESIS: ANÁLISIS Y COMPARACIÓN FINANCIERA ENTRE EL
ARRENDAMIENTO O LA ADQUISICIÓN DE EQUIPO MECANIZADO EN LAS
EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN, EN EL MUNICIPIO DE
GUATEMALA**

LIC. ERICK ESTUARDO CHAFOLLA GONZÁLEZ

Guatemala, junio de 2015

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



**TESIS: ANÁLISIS Y COMPARACIÓN FINANCIERA ENTRE EL
ARRENDAMIENTO O LA ADQUISICIÓN DE EQUIPO MECANIZADO EN LAS
EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN, EN EL MUNICIPIO DE
GUATEMALA**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el "Normativo de Tesis para Optar al Grado de Maestro en Ciencias", aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en la resolución contenida en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

AUTOR: Lic. ERICK ESTUARDO CHAFOLLA GONZÁLEZ

ASESOR: Dr. JOSÉ ALBERTO RAMÍREZ CRESPIN

Guatemala, junio de 2015

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

Decano: Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal Primero: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Vocal Segundo: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal Tercero: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal Cuarto: P.C. Oliver Augusto Carrera Leal
Vocal Quinto: P.C. Walter Obdulio Chigüichón Boror

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL
EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente: MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Secretario: MSc. Edgar René Guevara Recinos
Vocal I: MSc. Juan de Dios Alvarado López

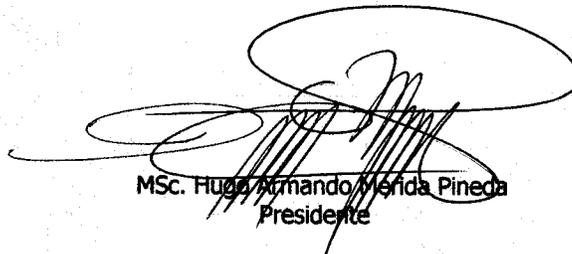


ACTA No. 08-2015

En el Salón No. 3 de la Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas, en el Edificio S-11 de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **02 de marzo** de 2015, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Licenciado **Erick Estuardo Chafolla Gonzalez, Carné No. 100022288**, estudiante de la Maestría en Administración Financiera de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Administración Financiera. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"ANÁLISIS Y COMPARACIÓN FINANCIERA ENTRE EL ARRENDAMIENTO O LA ADQUISICIÓN DE EQUIPO MECANIZADO EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **76** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días hábiles siguientes.

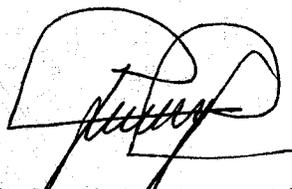
En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los dos días del mes de marzo del año dos mil quince.



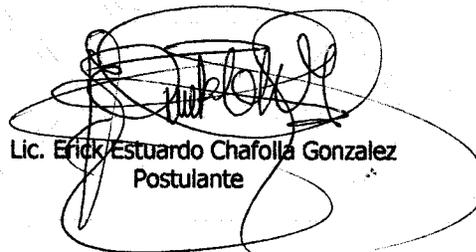
MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Presidente



MSc. Edgar René Guevara Recinos
Secretario



MSc. Juan de Dios Alvarado López
Vocal I



Lic. Erick Estuardo Chafolla Gonzalez
Postulante

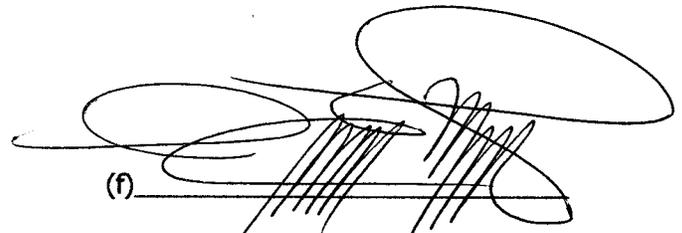


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Erick Estuardo Chafolla Gonzalez, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 18 de marzo de 2015.


(f) _____
MSc. Hugo Armando Mérida Pineda
Presidente





**FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS**

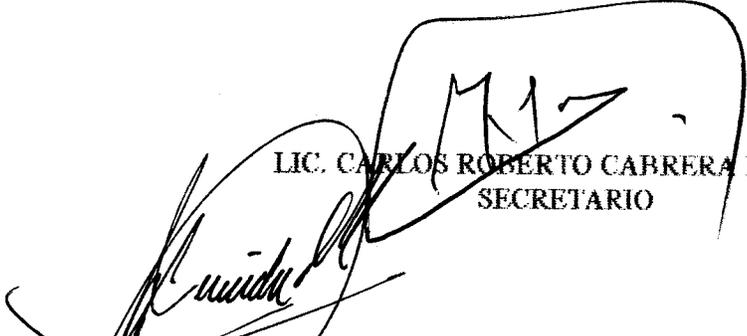
Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

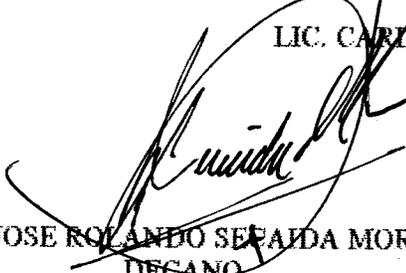
**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.
GUATEMALA, OCHO DE MAYO DE DOS MIL QUINCE.**

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1, subinciso 5.1.2 del Acta 10-2015 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 14 de abril de 2015, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 08-2015 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 2 de marzo de 2015 y el trabajo de Tesis de Maestría en Administración Financiera, denominado: "ANÁLISIS Y COMPARACIÓN FINANCIERA ENTRE EL ARRENDAMIENTO O LA ADQUISICIÓN DE EQUIPO MECANIZADO EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA", que para su graduación profesional presentó el Licenciado ERICK ESTUARDO CHAFOLLA GONZALEZ, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO


LIC. JOSE ROLANDO SEPAIDA MORALES
DECANO

Smp.



Ingrid
PREVISAO

AGRADECIMIENTOS

A DIOS: Señor todopoderoso dueño del conocimiento y la sabiduría de todo ser humano.

A MIS PADRES: Andrés Chafolla Ayala y María Alicia González, a quienes me formaron como una persona con valores y me ensañaron que en esta vida todo sucede por obra y gracia de Dios.

A MI ESPOSA: Evelyn Yesenia Méndez, mi linda esposa, la mujer que da complemento y sentido a mi vida y que en el transcurso de los años compartidos se ha convertido en pila fundamental para mi desarrollo profesional. Gracias por todo su amor y apoyo incondicional en esta fase de mi vida.

A MI HIJOS: Andrea Sofía Chafolla Méndez, princesa que Dios me dio como motor y sentido a mi vida paternal. Javier Esteban Chafolla Méndez, mi pequeño guerrero, todo un campeón, luchador y con un claro propósito a cumplir en esta vida. Razón de lucha e inspiración para una superación constante como padre y profesional.

A MIS HERMANOS: Gracias a cada uno por su apoyo y que este logro personal provoque el deseo de superación en ellos.

A GRUPO TEKNOENERGY: En especial a su Directora Financiera Licda. Elsa María Lam Álvarez de Arévalo, por todo el apoyo brindado durante el tiempo de desarrollo de la maestría.

A LA UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA: Por ser la casa de estudios que me ha formado profesionalmente.

A TODAS LAS ENTIDADES: Que me ayudaron con el desarrollo de la siguiente investigación.

CONTENIDO

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	iii
1. ANTECEDENTES	1
1.1 Antecedentes del sector construcción en Guatemala	1
1.2 Antecedentes de la maquinaria de construcción	2
1.3 Antecedentes sobre funciones o herramientas de evaluación financiera...	2
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Generalidades de las empresas del sector de la construcción.....	4
2.1.1 Capacidad de operación	4
2.1.2 Definición de empresa constructora	5
2.1.3 Características de las empresas de construcción	5
2.1.4 Aspectos legales y tributarios.....	6
2.1.5 Aspectos contables	7
2.1.6 Diseño no experimental-transeccional o transversal de tipo correlacional-causal.....	8
2.1.7 Muestreo no probabilístico	8
2.2 Maquinaria de construcción.....	8
2.2.1 Definición de maquinaria	11
2.2.2 Arrendamiento de maquinaria	11
2.2.3 Productividad en maquinaria de construcción.....	11
2.2.4 Aspectos técnicos de maquinaria.....	12
2.3 Proyecciones de flujo de fondos.....	14
2.3.1 Ingresos	15
2.3.2 Egresos	15
2.3.3 Inversión.....	16

2.3.4	Inversión inicial.....	16
2.3.5	Flujo de fondos descontado	16
2.3.6	Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada	17
2.4	Funciones o herramientas de evaluación financiera	18
2.4.1	Valor Actual Neto (VAN).....	18
2.4.2	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	19
2.4.3	Relación Beneficio-Costo (B/C).....	19
2.4.4	Período de Recuperación de la Inversión (PRI)	20
2.4.5	Retorno Sobre la Inversión (RSI)	21
2.4.6	Análisis de riesgos, método escenarios	21
3.	METODOLOGÍA	23
3.1	Definición del problema	23
3.2	Objetivos	24
3.2.1	Objetivo general	24
3.2.2	Objetivos específicos	24
3.3	Hipótesis	25
3.3.1	Variable independiente.....	25
3.3.2	Variable dependiente	25
3.4	Diseño de la investigación.....	25
3.5	Método científico	28
3.6	Instrumentos de medición aplicados	29
3.7	Técnicas de investigación aplicadas	29
3.7.1	Técnicas de investigación documental.....	29
3.7.2	Técnicas de investigación de campo.....	30
4.	ANÁLISIS Y COMPARACIÓN FINANCIERA ENTRE EL ARRENDAMIENTO O LA ADQUISICIÓN DE EQUIPO MECANIZADO EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA	31
4.1	Inversión inicial.....	35

4.2	Proyección de ahorros	35
4.3	Proyección de egresos.....	37
4.4	Flujo de fondos proyectado	38
4.5	Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada	40
4.6	Flujo de fondos descontado	41
4.7	Valor Actual Neto	43
4.8	Tasa Interna de Rendimiento	45
4.9	Relación Beneficio-Costo	47
4.10	Período de Recuperación de la Inversión	48
4.11	Retorno Sobre la Inversión.....	50
4.12	Análisis de riesgo, método escenarios	51
4.13	Toma de decisión	53
5.	ANÁLISIS DE BENEFICIOS EN LA OPERACIÓN DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS	54
5.1	Empresa A, Estado de Resultados sin inversión en maquinaria	55
5.2	Empresa B, Estado de Resultados con inversión de maquinaria.....	56
	CONCLUSIONES	58
	RECOMENDACIONES	60
	BIBLIOGRAFÍA	61
	ANEXOS	65
	ÍNDICE DE CUADROS	74
	ÍNDICE DE GRÁFICAS.....	75
	ÍNDICE DE FIGURAS	76
	ÍNDICE DE TABLAS.....	77

RESUMEN

La falta de inversión en maquinaria, para mejorar los beneficios de operación de las empresas del sector construcción, ha generado limitaciones en su segmento de negocios, por ello, es necesario realizar el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado para estas empresas en el municipio de Guatemala.

Para recolectar la información se utilizó un diseño: No experimental-transeccional o transversal de tipo correlacional-causal, derivado del alcance de la investigación, donde se observó y analizó la relación de las variables. Se utilizó el método científico para la realización del estudio en sus fases: Indagadora, se recolectó toda la información bibliográfica a través de consulta de fuentes primarias y secundarias para fundamentar la investigación. Demostrativa, sirvió para comprobar la validez de la hipótesis de investigación, y; por último, la fase Expositiva con la elaboración del informe de los resultados encontrados del estudio.

Las técnicas de investigación documental y de campo aplicadas fueron: Consultas bibliográficas en: Libros de texto, leyes, reglamentos y consultas electrónicas que ayudaron a construir y recopilar toda la base teórica. Entrevista con ingenieros civiles, personal de operación, gerentes financieros y demás expertos en el área, y por último la observación de operación de maquinaria de construcción.

Los resultados más importantes obtenidos de la investigación son: Beneficios en la operación de las empresas, reflejadas en los resultados económicos, eficiencia en el uso de recursos humanos, físicos y económicos y eficacia, en el oportuno cumplimiento de contratos, mejora de tiempos de operación en proyectos con el uso de tecnología.

Las principales conclusiones están determinadas por: Se confirmó la hipótesis a través de los resultados obtenidos: La empresa con la inversión mejoró sus márgenes de contribución, operación y utilidad neta en, 3%. El 80% de las empresas entrevistadas confirmaron que, invertir en maquinaria de construcción, mejora los beneficios de operación de las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala y que, para poder invertir es necesario efectuar un análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado.

La Inversión inicial fue, Q.304,034. Los ahorros determinados fueron: Q.364,800, Q.383,803, Q.403,063, Q.422,520 y Q.442,109 respectivamente para los años, 2015-2019. Los egresos determinados fueron: Q.250,459, Q.281,004, Q.269,531, Q.299,408 y Q.288,167 respectivamente para los años 2015-2019; La Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA), fue de, 14.48%. Los flujos de fondos netos descontados, obtenidos para realizar el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado para los años 2015-2019, fueron: Q.128,019, Q.105,217, Q.107,267, Q.89,146 y 89,624 respectivamente.

Con la ayuda de las funciones financieras, los resultados obtenidos en la evaluación son: Valor Actual Neto, Q.215,239; Tasa Interna de Rendimiento, 40%; la relación Beneficio-Costo promedio, obtenida fue de, 1.30; el Período de Recuperación de la Inversión fue, 2.66, año 2 de explotación de la inversión; el Retorno Sobre la Inversión, determinado fue de, 155%. Por último se analizó los flujos de fondos netos descontados, bajo incertidumbre y riesgo a través de los escenarios, normal, optimista y pesimista, con resultados de: Valor Actual Neto ponderado de, Q.176,076. Por todos los resultados obtenidos en cada herramienta de análisis financiero se considera que la inversión en maquinaria de construcción, es viable y mejorará los beneficios en la operación de las empresas del sector construcción.

INTRODUCCIÓN

La actividad de la construcción, es uno de los sectores productivos que más aporta al crecimiento de las economías de los países o regiones. El sector de la construcción en Guatemala comprende los sub-sectores: Vivienda e infraestructura. El subsector vivienda incluye proyectos habitacionales y edificaciones para comercio e industria del país. El subsector de infraestructura abarca proyectos de carreteras y puentes. La actividad de las empresas en estudio se centra en las áreas de vivienda e infraestructura. Estas desarrollan diversos proyectos habitacionales, centros comerciales, puentes, carreteras y otras edificaciones menores en las zonas del municipio de Guatemala donde se desarrolló la investigación.

El sector construcción, ha presentado problemas económicos, derivado de la poca inversión pública y privada que ha tenido durante los últimos años. La falta de inversión en maquinaria, que permita tener beneficios de operación en las empresas del sector construcción.

Para que las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala tomen una decisión de inversión, es necesario efectuar un análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de maquinaria que mejore la capacidad de operación de las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala durante los años 2015-2019.

La justificación de la investigación radica en la importancia del sector construcción para la economía en la generación de empleo y en la demanda de insumos (cemento, cal, acero, alambre, block y arena entre otros). Las empresas constructoras a través de este negocio proporcionan infraestructura y vivienda con lo cual promueven el desarrollo del país, por tal razón deben hacer uso de la

tecnología e invertir en la adquisición de maquinaria que facilite la operación y ejecución de proyectos de construcción.

El objetivo general de la investigación es: Realizar un análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala.

Los objetivos específicos de la investigación son: Determinar la inversión inicial para la de adquisición de maquinaria, los ahorros y egresos que generará la inversión, determinar el flujo de fondos proyectado; calcular la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada; calcular y analizar el Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), la relación Costo-Beneficio, Período de Recuperación de la Inversión, el Retorno Sobre la Inversión y los riesgos de la inversión con base en: Método análisis de escenarios; fundamentar la toma de decisión y analizar el efecto del beneficio en la operación de las empresas a través del Estado de Resultados.

La hipótesis, como respuesta tentativa al problema es la siguiente: La inversión en maquinaria, mejorará los beneficios en la operación de las empresas constructoras.

La tesis consta de los capítulos siguientes: El capítulo Uno, contiene los Antecedentes, expone el marco referencial teórico y empírico de la investigación, análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala.

El capítulo Dos, contiene el marco teórico y conceptual, donde se desarrolla la base teórica que fue necesaria para la solución de la investigación; en tanto que el

capítulo Tres, describe la metodología empleada en el desarrollo de la investigación.

El capítulo Cuatro, contiene el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala. En el capítulo Cinco, se analiza el efecto que provoca los beneficios de operación en las empresas constructoras, a través de los Estados de Resultados, con y sin la inversión.

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

1. ANTECEDENTES

Los antecedentes de la investigación, análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala, se describen seguidamente.

1.1 Antecedentes del sector construcción en Guatemala

Guatemala Investment Summit (2013), menciona a la actividad de la construcción, como uno de los sectores productivos que más aporta al crecimiento de las economías de los países o regiones. Este sector es muy importante para el desarrollo económico de Guatemala. El sector de la construcción en Guatemala comprende los sub-sectores: Vivienda e infraestructura. El subsector vivienda incluye proyectos habitacionales y edificaciones para comercio e industria del país. El subsector de infraestructura abarca proyectos de carreteras y puentes.

En el año 1966 surge la Cámara Guatemalteca de la Construcción, como una entidad representativa del sector construcción de Guatemala, dicha organización busca promover el crecimiento en participación e importancia del sector construcción en la economía nacional y su aporte en el producto interno bruto (PIB) de forma sostenida y de esta manera contribuir al desarrollo del país.

El sector de la construcción de Guatemala, es un sector económico en crecimiento con un aporte al PIB de 2.8% durante el año de 2012, según información económica del Banco de Guatemala. Este sector económico ha sido golpeado duramente después de la crisis financiera de las hipotecas subprime, suscitada en Estados Unidos de América, con efectos negativos en la economía de los países, socios comerciales. Según información de, Cámara Guatemalteca de la Construcción, el sector creció en 1.7% en el año 2013 y 4.6% en 2014. Se espera un mayor crecimiento para el sector construcción con la inversión pública y privada a desarrollarse en los próximos cinco años. Entre los principales se encuentran los

megaproyectos de: Ampliación de carreteras que conectan las fronteras de México y El Salvador y la finalización de la franja transversal del norte.

1.2 Antecedentes de la maquinaria de construcción

“El uso de maquinaria en la construcción nació en Gran Bretaña durante la mitad del siglo XVIII, luego se expandió a los países del viejo continente y norteamérica. El maquinismo tuvo un papel determinante en la revolución industrial y vino a sustituir el uso de animales (caballos y bueyes) en las actividades de trabajo” (Fausto 2010:1). A partir de ese hecho histórico, el hombre ha utilizado las máquinas para reducir esfuerzos en sus tareas. En contexto, Sierra (2012), hace mención a las primeras máquinas de excavación utilizadas a finales de 1854 y principios de 1909 con el uso del tractor a vapor. Las empresas, Caterpillar, Bobcat, Komatsu y Bulldozer se dedicaron y especializaron en la fabricación de maquinaria de construcción y las han mejorado a través del tiempo y el uso de la tecnología.

En Guatemala, el uso de la maquinaria en construcción, se da en la fase final de la revolución industrial del año 1944, y Mayatrac, es la empresa que en el año 1964, toma la representación de la marca Caterpillar para distribuir maquinaria de construcción en el país.

1.3 Antecedentes sobre funciones o herramientas de evaluación financiera

Las funciones o herramientas de evaluación financiera son importantes para fundamentar una decisión de inversión. Estas herramientas proporcionan base técnica para la toma de decisiones de inversión. Da parámetros para aceptar o rechazar la inversión. El uso de herramientas de evaluación financiera, surgen a partir del desarrollo de la teoría económica.

“En 1944 se elabora la teoría de inversión e interés por el profesor Erich Schneider, a partir de ese año se utiliza la

metodología para el Análisis de las Inversiones. En 1955 James H. Lorie y Leonard Savage, resolvieron en programación lineal el problema de la selección de inversiones y criticaron la validez del criterio de TIR frente al VAN. En 1960 se desarrolla la teoría de portafolio o teoría de selección de carteras Markowitz. En los períodos 1964-1968 Sharpe, Linttner, Mossin y Fama continúan la investigación sobre el modelo CAPM” (García, 2005:2).

La metodología basada en el descuento de los flujos de caja, es la más congruente y sólida. Martin Marín y Trujillo Ponce en el año 2000 la desarrollan en su obra Manual de valoración de empresas. ***“Valor Actual Neto (VAN), la metodología que utilizó Karl Marx en el siglo XIX y se refiere al VAN, como capital ficticio y el cálculo de la capitalización. En la economía neoclásica se formalizó y popularizó por Irving Fisher a partir del año 1950”*** (Díaz, 2012:3).

Esta investigación se enfoca a demostrar de, análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala con base en; proyecciones de flujos de fondos y en la aplicación de las funciones financieras: Valor Actual Neto, VAN; Tasa Interna de Rendimiento, TIR; relación Beneficio-Costo, B/C; Período de Recuperación de la Inversión, PRI; Retorno Sobre la Inversión, RSI; y, análisis de riesgos, con base en: Método de análisis de escenarios, durante el período 2015-2019.

2. MARCO TEÓRICO

El marco teórico contiene la exposición y análisis de las teorías y enfoques teóricos y conceptuales utilizados para fundamentar la investigación sobre, análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala.

2.1 Generalidades de las empresas del sector de la construcción

Para conocer las empresas de sector construcción, es necesario definir los aspectos más relevantes de dichas organizaciones; sin embargo, previo a ello se considera importante mencionar que toda empresa tiene como objetivo primordial la búsqueda de resultados positivos para operar su negocio. Tomando como punto de partida este supuesto, es necesario mencionar algunas estrategias que toda empresa puede utilizar para mejorar su capacidad de operación y que a través de la implementación de estas la conduzcan al éxito empresarial.

2.1.1 Capacidad de operación

La capacidad de operación es, ***"Máximo nivel de actividad que puede alcanzarse con una estructura productiva, permite analizar el uso de los recursos para optimizarlos. Los aumentos de la capacidad productora provienen de decisiones de inversión"*** (Gaither y Frazier, 2000:2).

Según el boletín Finanzas Prácticas, (2005), las principales estrategias para mejorar los beneficios de operación de las empresas están:

1. Alto enfoque en servicio al cliente, a través de la diferenciación en el servicio que presta pueda mantener, retener y ampliar su cartera de clientes mediante la implementación de programas de fidelización.

2. Control de costos y gastos de operación, para eliminar todos aquellos costos y gastos innecesarios y vincular todos los gastos y desembolsos a la generación de rentas de la empresa.
3. Decisiones de inversión, en esta estrategia está basada la investigación y se pretende demostrar que la inversión en maquinaria de construcción en las empresas del sector construcción puede mejorar significativamente su capacidad de operación, pues la inversión incide directamente en la operación de las empresas y se traslada a los resultados de la entidad.

2.1.2 Definición de empresa constructora

Llinares et. al. (2001), mencionan elementos comunes de las empresas. Con base en ellos, se puede definir a la empresa de construcción como, la organización individual o jurídica que a través de la transformación de insumos (acero, cemento y arena entre otros) provee infraestructura en la construcción de obras públicas (puentes, carreteras, escuelas y hospitales) y privadas (proyectos habitacionales y edificaciones que promueven el comercio), como toda organización persigue un fin ya sea de tipo económico o social.

2.1.3 Características de las empresas de construcción

Según publicaciones, Apuntes de ingeniería civil de estudiantes de la A.I.U, Atlantic International University (2011). Las características generales de las empresas del sector construcción son las siguientes: Mano de obra no capacitada, alta rotación de mano de obra, cambio de lugares de trabajo, cambio de sistemas de trabajo, alta competencia en el sector e infraestructura de empresas. En Guatemala las empresas constructoras, emplean mano de obra no capacitada con una alta rotación con el afán de obtener un costo menor de la mano de obra que les permita una mejor rentabilidad en su negocio. Muchas empresas pequeñas y medianas sacrifican al elemento humano dejándolo sin una cobertura de seguridad social.

2.1.4 Aspectos legales y tributarios

Los principales aspectos legales que las empresas del sector construcción deben observar están contenidas en las leyes y reglamentos de las instituciones como: Registro Mercantil de la república de Guatemala, Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), Instituto Nacional de Bosques (INAB) y Reglamento de la Construcción de Guatemala, emitido por la municipalidad de Guatemala.

1. Inscripción en el Registro Mercantil: Si es una sociedad mercantil deben de presentar para su constitución los siguientes documentos: Escritura pública de constitución, Documento Personal de Identificación (DPI) del representante legal, escritura de representación legal, publicar un edicto y efectuar el pago de derecho de patentes (ver anexos 7, 8 y 9).
2. Solicitar ante la municipalidad de la localidad respectiva licencia de construcción de los proyectos adjudicados.
3. Solicitar ante el Instituto Nacional de Bosques (INAB), licencias forestales, cuando correspondan a construcciones en áreas boscosas.
4. Las obligaciones tributarias de toda empresa inician con la inscripción ante la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) y la observancia de las leyes y reglamentos emitidos por el congreso de la república de Guatemala. Las principales leyes son: Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR), Decreto 18-92 y sus reformas, ley de Actualización Tributaria, Decreto 4-2012 y Decreto 10-2012, ley del Impuesto de Solidaridad (IS), Decreto 73-2008, ley del Impuesto al Valor Agregado (IVA), Decreto 27-92, ley de Timbres Fiscales y Papel Sellado Especial para Protocolos, Decreto 37-92 y Decreto 19-2013 reformas al decreto 10-2012. Es importante para las empresas poder cumplir con toda la regulación antes descrita y evitar penalidades que pongan en riesgo la operación de la empresa.

2.1.5 Aspectos contables

Los contratos de construcción tienen una particularidad, porque regularmente las fechas de inicio y finalización de las actividades son en períodos contables diferentes. La International Accounting Standards Boards (IASB) (2012), en la Norma Internacional de Contabilidad (NIC), número 11, contratos de construcción contiene los lineamientos para el reconocimiento de ingresos y costos de los contratos de las empresas de construcción.

El reconocimiento de los costos e ingresos se realiza con base en el método del porcentaje de avance del proyecto. El manager project (administrador del proyecto), es la persona responsable de proporcionar un informe mensual, anual o trimestral de acuerdo a necesidades de la organización.

El Decreto 19-2013, Reformas a la Ley de Actualización Tributaria establece los métodos para determinar la renta de las empresas que se dedican a la actividad de la construcción en Guatemala. Los métodos son:

- 1. “Asignar como renta bruta del período, el valor total de la venta documentada (promesa, contratos de compraventa y factura). A dicha renta bruta debe deducírsele el monto de los costos y gastos incurridos efectivamente en el período.**

- 2. Asignar como renta bruta el total de lo percibido en el período (efectivamente cobrado). A dicha renta debe deducirse el costo y gastos incurridos efectivamente en el mismo período.**

En ambos métodos al terminar la construcción de la obra, el contribuyente debe efectuar el ajuste pertinente, en cuanto al verdadero resultado de las ventas y del costo final de la construcción” (Congreso de la República, GT.; 2013:4).

2.1.6 Diseño no experimental-transeccional o transversal de tipo correlacional-causal

“ Es aquella investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables, es decir donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes, porque ya han sucedido, sino se observan los fenómenos como se dan en su contexto natural para luego analizarlos” (Toro J., 2006:158)

2.1.7 Muestreo no probabilístico

“Se basa en la aplicación de métodos no aleatorios, lo que implica que la selección de los elementos de la muestra se realiza atendiendo criterios establecidos por el investigador” (Garcia, 2008 :170).

2.2 Maquinaria de construcción

La inversión en maquinaria en las empresas de construcción constituye un bien o derecho que puede ser explotado para generar beneficios económicos para la organización. Contablemente debe clasificarse como: Activos no corrientes, de acuerdo a la Norma Internacional de Contabilidad (NIC) No.1, emitida por la International Accounting Standards Boards (IASB), (2006:11).

Los tipos de maquinaria pesada más utilizados en la construcción son: Camiones de volteo, excavadoras, tractores de oruga, retroexcavadoras, minicargadores, pavimentadoras, entre otros. Todos estos equipos son importantes en la operación de las empresas constructoras. Sin embargo para efectos del estudio se toma como punto de partida la adquisición de una maquinaria de uso múltiple e importante en el desarrollo de las operaciones de las empresas constructoras, como lo es, el minicargador.

Gentrac, empresa líder en la venta y arrendamiento de maquinaria de construcción en Guatemala, en la página: <http://www.gentrac.com.gt/>, tiene información para conceptualizar las siguientes maquinarias:

1. Camión de volteo: Vehículo que tiene un eje individual que sirve de palanca para vaciar el contenido de diversos materiales de construcción.
2. Excavadora: Maquinaria de gran utilidad en rompimiento, profundización, desprendimiento y movilización de grandes volúmenes de tierra y materiales, es utilizada en las grandes edificaciones comerciales, habitacionales, puentes y carreteras.
3. Minicargador: Máquina indispensable para las empresas constructoras, derivado de sus múltiples usos y beneficios en tareas de carga, excavación y demolición en espacios reducidos.
4. Compactadora de suelos: Es utilizada en el acomodamiento de la tierra para evitar filtraciones de agua que dañen o erosionen la plataforma de suelo de un edificio.
5. Grúa: Es una máquina utilizada para elevar, cargar, mover o trasladar materiales pesados y de gran magnitud. Las grandes construcciones no serían posibles sin su uso. Existen diferentes tipos de grúas, pero las más comunes y utilizadas son: Grúa torre, grúa telescópica y grúa autodesplegable.

Las siguientes figuras ilustran las distintas maquinarias utilizadas en la construcción.

Figura 1
Maquinaria de construcción



Camión de Volteo



Excavadora



Minicargador



Compactadora de suelos



Grúa

2.2.1 Definición de maquinaria

Gallegos (2012), en su publicación permite definir el término maquinaria como el conjunto de máquinas que son utilizadas por el hombre en las distintas tareas de trabajo para administrar de mejor manera los recursos (tiempo, recurso humano y recursos financieros) que tiene a su disposición. También menciona que una máquina, es un objeto que es empleado por el hombre para reducir el esfuerzo en realizar una tarea.

En Guatemala las principales maquinarias utilizadas son: Camiones para retirar materiales; excavadoras, para realizar movimientos de tierra; minicargadores, para realizar multitareas de carga o traslado, compactadoras de suelos y grúas para movilización y montaje de estructuras o materiales pesados.

2.2.2 Arrendamiento de maquinaria

En su contexto el libro Paraninfo, (2008) se refiere al arrendamiento como, acuerdo mediante el cual el arrendador o dueño del equipo cede los derechos a cambio de una suma de dinero para que el arrendatario utilice la maquinaria en los proyectos de construcción adjudicados. En Guatemala la empresa líder en arrendamiento de equipo mecanizado es, Gentrac Rental Store, esta empresa ofrece los servicios de arrendamiento de distintas maquinarias necesarias para la optimización de tiempo y recursos para las empresas constructoras en la ejecución de proyectos.

2.2.3 Productividad en maquinaria de construcción

De acuerdo con Instituto Tecnológico de la Construcción de México (1999), se extraen términos con los cuales se puede conceptualizar la productividad que la maquinaria de construcción proporciona en su uso.

La producción o rendimiento de una máquina, es medida por la capacidad en el desarrollo del trabajo (metro cuadrado, metro lineal y metro cúbico) que realiza en

el tiempo, generalmente en una hora. Se puede ejemplificar en la fórmula matemática: Producción = unidades de trabajo / hora.

La productividad que genera la maquinaria de construcción, provoca beneficios en los resultados de operación de las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala. Su uso garantiza el desarrollo eficiente de los proyectos de construcción que les son adjudicados y por ende mejores resultados económicos en su negocio. La productividad de las máquinas está condicionada a los factores: Tiempo, condiciones de trabajo (naturaleza y terreno), recurso humano y organización de la obra. La productividad, resultado de inversión en maquinaria de construcción influye en la competitividad de las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala.

2.2.4 Aspectos técnicos de maquinaria

Gentrac, una empresa proveedora de maquinaria de construcción en Guatemala tiene información pública en su página de internet de la cual se toma información relacionada con los aspectos técnicos de la maquinaria.

Uno de los aspectos esenciales son los mantenimientos preventivos de las maquinarias, estos son de acuerdo a la productividad (horas de trabajo) de la maquinaria. Debe efectuárseles los servicios tradicionales de cambio de aceite, filtros y piezas que de acuerdo al uso se deterioran. Para un mejor rendimiento debe incluirse los siguientes servicios técnicos: Medición de rodaje, inspección de eficiencia de sistema hidráulico, reparación antes de falla, inspección de herramientas de corte e inspección visual. Su reemplazo es aproximadamente a los 5 años de uso.

Minicargador: Es una máquina muy solicitada en las diferentes empresas constructoras. Con un minicargador pueden realizarse multitareas, pues es capaz de operar en espacios reducidos con grandes beneficios en tiempo y costos. Facilita realizar tareas de excavación, demolición, fresado de pavimentos, carga de camiones, nivelación de terrenos, limpieza de parcelas, traslado de materiales, retiro de escombros, entre otras. El modelo se ejemplifica en la siguiente imagen:

Figura 2
Minicargador, serie 242D



Fuente: http://www.cat.com/es_MX/products/new/equipment.html

Las especificaciones del minicargador modelo 242D son:

Tabla 1
Especificaciones técnicas de minicargador

MINICARGADOR 242D	
Motor	
Modelo del motor	Cat C3.3B DIT (turbo)
Potencia bruta	55.4KW
Cilindrada	3.3 L
Carrera	120.0 mm
Calibre	94.0 mm
Peso	
Peso en orden de trabajo	3166.0 kg
Especificaciones de operación	
Capacidad nominal de operación	975.0 kg
Dimensiones	
Distancia entre ejes	1105.0 mm
Longitud con el cucharón sobre el suelo	3487.0 mm
Altura total máxima	3917.0 mm
Sistema hidráulico	
Potencia hidráulica	29.0 kw
Presión hidráulica del cargador	23000.0 kpa
Tren de fuerza	
Velocidad de desplazamiento de avance	12.1 km/h
Velocidad de desplazamiento en retroceso	12.1 km/h
Capacidades de llenado de servicio	
Tanque de combustible	105.0 L
Sistema hidráulico	50.0 L
Tanque hidráulico	39.0 L

Fuente: Información tomada de: <http://www.gentrac.com.gt/>

2.3 Proyecciones de flujo de fondos

Herramienta utilizada para estimar los ingresos y egresos que la inversión generará durante el período de estudio. Sapag (1989), hace referencia a la proyección del flujo de fondos, como una de las etapas más importantes en la evaluación financiera previo a tomar una decisión de inversión. Al proyectar los flujos esperados de la inversión, es necesario tomar en cuenta los efectos

tributarios (Ingresos, costos, gastos y escudos fiscales entre otros) a los cuales dichas proyecciones estarán afectas, porque tales variables forman parte del análisis.

Las proyecciones de flujos de fondos, es uno de los métodos más usados para realizar el análisis de comparación financiera de una inversión.

2.3.1 Ingresos

Según Sapag (1989), son los recursos económicos que se esperan percibir a partir del uso y explotación de la inversión. Los ingresos relevantes del proyecto son los que se obtienen de la venta u operación que la inversión generará. Para el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o adquisición de maquinaria de construcción, los ahorros en los desembolsos por el alquiler del equipo, son considerados en este rubro.

A través de los ingresos el inversionista logra la recuperación de los recursos desembolsados (Inversión inicial) en el menor tiempo estimado y la generación de flujos de efectivo para generar excedentes. Es importante hacer referencia que los ingresos en tiempo son inciertos, cuando se tratan de proyecciones a futuro.

2.3.2 Egresos

Para Sapag (1989), los egresos son todas las erogaciones o desembolsos (Costos y gastos de mantenimiento) necesarias para el mantenimiento y operación de la inversión objeto de estudio. Dentro los egresos iniciales debe contemplarse la inversión inicial, la cual es parte fundamental para poner en marcha u operación la inversión. Por último se puede decir que los egresos son los recursos que son necesarios para adquirir o mantener la operación de la inversión deseada y que corresponden a las salidas reales de efectivos.

2.3.3 Inversión

Cuando se refiere a inversión, regularmente se piensa en toda aquellas salidas de dinero necesarias para comprar o adquirir un activo que retorne o genere beneficios a su inversor. La inversión es una variable fundamental de la investigación, por lo tanto se considera necesario definirla apoyado en el siguiente concepto. **“La inversión es todo desembolso de recursos financieros para adquirir bienes de producción (bienes de equipo) y que la empresa utiliza durante varios ciclos económicos para cumplir con sus objetivos”** (Arbones, 1989:69).

Invertir en una empresa a través de una planificación bien diseñada y estructurada, está íntimamente vinculada a la visión que la organización ha definido en sus planes de negocio.

2.3.4 Inversión inicial

Inversión inicial, es la cantidad de dinero necesaria para poner en marcha la inversión deseada. **“Las inversiones para la puesta en marcha se clasifican en tres tipos: Activos fijos, activos nominales y capital de trabajo”** (Sapag Chain 1989:197).

La inversión en activos no corrientes (maquinaria), en las empresas de construcción, depende del número de activos que deseen adquirir y la respectiva cuantificación de acuerdo al número de cotizaciones que realicen con diferentes proveedores. Esta inversión depende de los objetivos a corto y largo plazo de cada organización. La inversión inicial puede ser financiada a través de recursos propios u otra fuente de financiamiento que consideren oportuna.

2.3.5 Flujo de fondos descontado

Besley y Brigham (2008), lo refieren como el método para evaluar inversiones. Este método se refiere a la construcción de ingresos y egresos futuros que

generará la inversión en su ciclo de vida y los valúa al día de hoy a través de una tasa de costo de oportunidad de los recursos. La fórmula para cálculo es:

$$FFD = I_0 + \sum_{t=0}^n \frac{FFt}{(1+i)^t}$$

Dónde:

FFD = Flujo de fondos descontado

FFt = Flujo de fondos en el tiempo

I₀ = Inversión inicial

i = Tasa de descuento o costo de oportunidad de los recursos

n = Cantidad de períodos

t = Tiempo

2.3.6 Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada

De acuerdo a Besley y Brigham (2008), es la tasa mínima que el dueño de los recursos espera recibir a cambio de arriesgar su dinero en la inversión. Esta debe incluir los factores de inflación y riesgo para tener la certeza que la tasa utilizada para evaluar la inversión cubre factores que pueden incidir en una toma de decisión de inversión de una forma incorrecta. La fórmula de cálculo es:

TREMA = Costo del capital (i) + tasa de inflación (f) + riesgo (i x f).

La Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA), es conocida como el costo del capital, pues el inversionista para arriesgar los recursos económicos desea obtener un rendimiento mínimo para su capital. Una tasa que involucre los factores económicos de inflación y riesgo, que aseguren que al término de la vida útil de una inversión pueda recibir su dinero más la rentabilidad mínima deseada.

Para el caso del sector construcción por ser generalizado a diversas empresas la TREMA, es un cálculo promedio con los métodos que involucran: Tasa pasiva bancaria promedio, tasa libre de riesgo y el rendimiento promedio del sector

construcción, con datos obtenidos del Banco de Guatemala, Instituto Nacional de Estadística y Cámara Guatemalteca de la Construcción.

2.4 Funciones o herramientas de evaluación financiera

Se refiere al análisis de las variables que involucran una toma de decisión sobre la inversión. También son conocidas por algunos autores como Besley y Brigham (2008), como técnicas de presupuestación de capital. Estas herramientas o técnicas implican evaluar activos o inversiones para determinar si debe o no arriesgarse los recursos económicos de una empresa.

Las principales herramientas utilizadas en el análisis de decisión de inversión de maquinaria de construcción son: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), relación Costo-Beneficio (B/C), Período de Recuperación de la Inversión (PRI), Retorno Sobre la Inversión (RSI) y por último, se incluye la variable de análisis de riesgo con base en el método de escenarios, para determinar si en períodos de variabilidad de los flujos sigue siendo viable la inversión. Para ampliar sobre las herramientas descritas se desarrolla la base teórica y conceptual dividido en subtemas.

2.4.1 Valor Actual Neto (VAN)

Los autores Besley y Brigham (2008), abordan El Valor Actual Neto, como un análisis de los flujos de efectivo que la inversión generará durante el tiempo u horizonte de evaluación. Los flujos de efectivo son descontados a una tasa de oportunidad o tasa de rendimiento mínima deseada por el inversionista, para determinar si los flujos de efectivos generados por la inversión son suficientes para cubrir la inversión. El criterio de decisión se basa en determinar: Si el VAN, es > 0 , se puede invertir, si el VAN es < 0 , no es viable invertir los recursos. A través del tiempo se ha establecido que el VAN, es la herramienta más utilizada en la toma de una decisión de inversión. La fórmula para el cálculo es

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{Vt}{(1+k)^t} - I_0$$

Dónde:

Vt= Son los flujos de efectivo en cada período.

I₀= Inversión o valor desembolsado

N= Número de períodos

K= Interés o costo de oportunidad de los recursos

El VAN, también es conocido como, Valor Presente Neto (VPN), y; no es más que evaluar los ingresos y egresos a futuro y a través de una tasa de descuento se traen y determinan cuánto valen a la fecha en que se realiza el estudio y análisis.

2.4.2 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

Según Besley y Brigham (2008), la Tasa Interna de Rendimiento, es un método el cual consiste en encontrar la tasa de descuento o rendimiento que iguala el valor presente de los flujos futuros que se espera que la inversión genere. Si la TIR es mayor que el costo de capital, se acepta la inversión, si la TIR es menor que el costo de capital se rechaza la inversión. La fórmula de cálculo es:

$$TIR = -I_0 + \frac{FE1}{(1+r)} + \frac{FE2}{(1+r)^2} + \frac{FE3}{(1+r)^3} \dots + \frac{FEn}{(1+r)^n}$$

Dónde:

I₀ = Inversión

FE = Flujos

R = Tasa descuento

2.4.3 Relación Beneficio-Costo (B/C)

El análisis de la relación Beneficio-Costo, permite obtener una medida de rentabilidad de una decisión de inversión. Es una comparación de los beneficios

versus los costos esperados en la realización de la inversión. Si como resultado de la comparación de beneficios – costos se obtiene el coeficiente 1, entonces se dice que el beneficio esperado es mayor a la inversión, por lo tanto esta, se considera viable. Ningún inversionista que no se le demuestre que obtendrá beneficios mayores a los costos de explotar un activo o realizar una inversión arriesgará sus recursos. Su cálculo se obtiene a través de la fórmula:

Beneficio-Costo = Beneficios / Costos

Donde:

B = Beneficios o ingresos

C= Costos

2.4.4 Período de Recuperación de la Inversión (PRI)

Besley y Brigham (2008) hacen referencia al Período de Recuperación de la Inversión (PRI), como el tiempo en años que tarda en recuperarse el monto de la inversión inicial. Los criterios utilizados son: Si el PRI, es menor que el período de recuperación máximo, se acepta la inversión. Si el período de recuperación es mayor que el período de recuperación máximo se rechaza la inversión. El Período de Recuperación de la Inversión se obtiene:

$$PR = \frac{I}{F_n}$$

Dónde:

I = Inversión inicial

F_n = Flujo neto de efectivo anual

Existen dos métodos relacionados con esta herramienta: El primero es, el Período de Recuperación de la Inversión simple, el cual se resulta de aplicar el flujo neto de fondos sin aplicarle una tasa de descuento respectiva y comparar los flujos con la inversión inicial para determinar a partir de qué año, cubren los fondos

desembolsados. El otro método hace referencia al, Período de Recuperación de la Inversión Descontado (PRID), el cual se obtiene de sumar y acumular los flujos netos de fondos descontados y compararlos con la inversión inicial realizada, para determinar a partir de período (año), se obtienen excedentes de efectivo. Para realizar la evaluación financiera de la adquisición de la maquinaria se utilizó el método de PRID.

2.4.5 Retorno Sobre la Inversión (RSI)

Este índice permite evaluar la rentabilidad o éxito económico de la inversión. Su cálculo se efectúa mediante la fórmula: $RSI = (\text{Retornos o ganancias} / \text{inversión})$.

Como parámetro de decisión debe compararse con la tasa mínima aceptada de rendimiento, para determinar si la inversión es aceptada o rechazada. Este índice es base para toma de decisiones en distintas inversiones, porque su análisis permite proyectar que los recursos propios de las empresas retornaran con utilidades. Este índice también es conocido como ROI, por sus siglas en inglés.

2.4.6 Análisis de riesgos, método escenarios

“El riesgo de una inversión, se define como la variabilidad de los flujos de caja reales respecto a los estimados. Hay dos conceptos importantes a tomar en cuenta, riesgo e incertidumbre” (Sapag 1999:295). Los flujos de caja proyectados resultan inciertos, por tanto es necesario incluir la variable riesgo en el análisis de una inversión. Besley y Brigham (2008), mencionan las técnicas para evaluar el riesgo individual de una inversión entre ellas está: Análisis de escenarios.

El método de escenarios, según Contreras (2009), este método permite definir escenarios para las variables más riesgosas en el análisis de la inversión. Los escenarios habituales son: Normal, optimista y pesimista. Este análisis se puede realizar a través de la herramienta excel, los pasos son: Selección de la opción

análisis de datos, opción administrador de escenarios, se agregan los escenarios necesarios; se especifica la celda con los cambios de los resultados deseados, se agregan los valores del nuevo escenario, por último en el cuadro de diálogo se realiza el proceso de mostrar, para analizar los resultados de los diferentes escenarios.

Para realizar el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala, se realizó tres escenarios con una ponderación probabilística para escenarios: Normal, optimista y pesimista para medir el riesgo implícito en la decisión a tomar.

3. METODOLOGÍA

Este capítulo contiene la metodología utilizada en el estudio relacionado con, análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción, en el municipio de Guatemala.

3.1 Definición del problema

Las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala, han presentado problemas económicos durante los últimos años, reflejados en bajas rentabilidades en los resultados de sus operaciones de negocio, esto se debe principalmente a la poca inversión pública y privada en el país. Según la Cámara Guatemalteca de la Construcción de Guatemala, este sector se ha estancado en su crecimiento y su aporte al PIB, así lo demuestra. Aunque se aprecia una leve mejoría después de la desaceleración económica que provocó la crisis financiera en los estados unidos americanos, de las hipotecas de vivienda conocida como subprime. Según Casani et. al. (2008), la hipoteca subprime, es una modalidad de crédito hipotecario en el mercado financiero de Estados Unidos de América, con nivel de riesgo de impago,

La falta de inversión en equipo mecanizado, provoca altos costos de arrendamiento del equipo necesario para la ejecución de proyectos de construcción de vivienda e infraestructura. Por lo tanto, es necesario efectuar un análisis y comparación entre el arrendamiento o adquisición de equipo mecanizado, para que las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala fundamenten la decisión de invertir en maquinaria, que en su explotación mejore los beneficios de operación.

3.2 Objetivos

Los objetivos son los resultados que se pretenden alcanzar con la investigación relacionada con, Análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala. Se plantean objetivos generales y específicos.

3.2.1 Objetivo general

Realizar un análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala.

3.2.2 Objetivos específicos

1. Determinar la inversión inicial, ahorros y egresos que generará la inversión en maquinaria.
2. Calcular la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada promedio.
3. Determinar flujo de fondos proyectado.
4. Calcular y analizar las funciones o herramientas financieras: Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Rendimiento (TIR); la relación Costo-Beneficio, el Período de Recuperación de la Inversión (PRI), el Retorno Sobre la Inversión y los riesgos de la inversión, con base en el método de análisis de escenarios, para determinar el beneficio de mejora en la operación.
5. Integrar los resultados obtenidos del cálculo y análisis de las funciones o herramientas: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Período de Recuperación de la Inversión (PRI), Retorno Sobre la Inversión (RSI).

6. Realizar un comparativo de los Estados de Resultados: Uno, sin inversión y el otro, que incluya la inversión en maquinaria, para analizar el efecto en la utilidad de las empresas constructoras en municipio de Guatemala.

3.3 Hipótesis

La hipótesis siguiente se plantea como propuesta de solución al problema de la investigación.

La inversión en maquinaria, mejorará los beneficios en la operación de las empresas constructoras.

3.3.1 Variable independiente

La inversión en maquinaria

3.3.2 Variable dependiente

La capacidad de operación, de las empresas constructoras.

3.4 Diseño de la investigación

Se utilizó un diseño, no experimental-transeccional o transversal de tipo correlacional-causal, derivado del alcance de la investigación, donde se observó y analizó la relación de las variables inversión – beneficios de operación de las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala. Este diseño se utilizó para cumplir los objetivos del estudio, dar respuesta a las preguntas que se derivaron de los objetivos de investigación y someter a prueba la hipótesis.

El enfoque, alcance y diseño de la investigación se describen en la siguiente tabla:

Tabla 2
Enfoque, alcance y diseño de la investigación

Enfoque	Cuantitativo, apoyado en la estadística descriptiva (gráficas) y el análisis de las funciones financieras: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Beneficio/Costo (B/C), Período de Recuperación de la Inversión (PRI), Retorno Sobre la Inversión (RSI), y riesgos con base en método de escenarios.
Alcance	Correlacional-Parciamente explicativo, por la variables: Inversión-Beneficios de operación deben analizarse con base en las funciones financieras: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Beneficio/Costo (B/C), Período de Recuperación de la Inversión (PRI), Retorno Sobre la Inversión (RSI), y riesgos con base en método de escenarios.
Diseño de la investigación	Transeccional o transversal de tipo correlacional causal. La información se recopila durante los meses de mayo-julio 2014, para medir causa y efecto de las variables: Inversión y beneficios en operación.

Fuente: Elaboración propia

La anterior tabla, presenta enfoque, alcance y diseño de la investigación con el objetivo de dar a conocer al lector la línea de investigación abordada del estudio.

A manera de resumen se incluye el siguiente cuadro de medición de variables, instrumentos, enfoque, instrumentos y la medida estadística a aplicar en el estudio.

Tabla 3
Análisis de variables de investigación y su medición

VARIABLES	INDICADORES	ENFOQUE	UNIDADES DE ANÁLISIS (INSTRUMENTOS)	MEDICIÓN
Variable independiente				
Inversión	Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Beneficio/Costo (B/C), Período de Recuperación de la Inversión, Retorno Sobre la Inversión (RSI) y riesgos, método escenarios	Cuantitativo	1. Cuestionario de entrevista estructurada a: Gerentes de Operación, Ingenieros civiles y Gerentes financieros. 2. Guía de observación individual: Personal de operación	Estadística descriptiva: Muestra a juicio del investigador, 5 empresas, analizadas con gráficas.
Variable independiente				
La capacidad de operación	Ingresos, costos y utilidad	Cuantitativo	Cuestionario de entrevista estructurada a gerentes financieros	Estadística descriptiva y análisis financiero

Fuente: Elaboración propia.

El cuadro anterior muestra el análisis de las variables de investigación, la forma de medirlas, el método que la investigación desarrolla, los instrumentos utilizados en el trabajo de campo y la medida estadística para su medición.

Se determinó la muestra en cinco empresas constructoras. El método utilizado fue, el muestreo no probabilístico a juicio del investigador. Las empresas elegidas están agremiadas a la Cámara Guatemalteca de la Construcción y son representativas del sector construcción a las cuales se les dirigió la entrevista diseñada. Se consideró que estas empresas agrupan un setenta por ciento en

relación al número de proyectos adjudicados. El estudio se enfocó en determinar cuántas empresas del sector construcción utilizan maquinaria en la operación de su negocio y la incidencia de esta en la mejora de los beneficios en la operación. Derivado de la concentración de las empresas constructoras en las zonas: Nueve, diez, trece y catorce del municipio de Guatemala él estudio se centró en estas zonas.

3.5 Método científico

Se utilizó el método científico para la realización del estudio en sus fases:

Indagadora: Se recolectó toda la información bibliográfica a través de consulta de fuentes primarias como: Libros de texto, leyes, reglamentos y consultas electrónicas que sirvieron de base teórica para fundamentar la investigación. Cinco entrevistas a ingenieros civiles, personal de operación, gerentes financieros y demás expertos en el uso y operación de maquinaria de construcción. Las fuentes secundarias utilizadas fueron: Cotizaciones de proveedor y Estados de Resultados con fines didácticos, proporcionados por las empresas del sector construcción para analizar el efecto de los beneficios de la inversión en maquinaria.

Demostrativa: Sirvió para comprobar la validez de la hipótesis de investigación planteada y se determinó que basado en los resultados de la aplicación de las funciones de evaluación financiera: Valor Actual Neto, VAN; Tasa Interna de Rendimiento, TIR; relación Beneficio-Costo, B/C; Período de Recuperación de la Inversión, PR; Retorno Sobre la Inversión, RSI; y, análisis de riesgos con base en; método análisis de escenarios, la decisión de invertir en maquinaria, es viable.

Expositiva: Se dejan plasmados en este informe los resultados encontrados del estudio, los cuales servirán de aporte a futuros estudios.

3.6 Instrumentos de medición aplicados

Los principales instrumentos diseñados (ver anexo 1 y 2) y aplicados son:

1. Cuestionario de entrevista, dirigido a cinco empresas constructoras del municipio de Guatemala, seleccionadas a juicio del investigador, para determinar quienes utilizan maquinaria en la operación de su negocio. Este instrumento fue trasladado a ingenieros civiles, gerentes de operación y gerentes financieros de las empresas de construcción del municipio de Guatemala, para comprobar la hipótesis, si la inversión influye de manera directa en la mejora de los beneficios en la operación de dichas empresas.
2. Guía de observación individual, aplicado a las cinco empresas seleccionadas para determinar el uso, productividad y operación de la maquinaria de construcción. A través de este instrumento se pudo observar la manera en que opera la maquinaria de construcción, el tipo de máquinas más utilizadas y el personal operativo que en el proceso interviene.
3. Las funciones o herramientas de evaluación financiera: Valor Actual Neto, VAN; Tasa Interna de Rendimiento, TIR; relación Beneficio-Costo, B/C; Período de Recuperación de la Inversión, PR; Retorno Sobre la Inversión, RSI; y, análisis de riesgos con base en; método análisis de escenarios.

3.7 Técnicas de investigación aplicadas

Las técnicas empleadas en el desarrollo de estudio son: Técnicas de investigación documental y de campo.

3.7.1 Técnicas de investigación documental

Se utilizó principalmente consultas bibliográficas en: Libros de texto, leyes, reglamentos y consultas electrónicas que ayudaron a construir y recopilar la base teórica que sustenta el estudio.

3.7.2 Técnicas de investigación de campo

Las técnicas de campo empleadas en la investigación son:

1. Entrevista con ingenieros civiles, personal de operación, gerentes financieros y demás expertos en el área, para conocer acerca del mantenimiento de la maquinaria de construcción y sus beneficios en la operación de las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala.
2. Observación individual, en el uso y operación de la maquinaria de construcción. Como parte de los métodos y técnicas utilizadas en la investigación se considera importante hacer mención de: Enfoque, alcance, diseño, muestra e instrumentos a utilizarse en el desarrollo de la investigación de campo.

4. ANÁLISIS Y COMPARACIÓN FINANCIERA ENTRE EL ARRENDAMIENTO O LA ADQUISICIÓN DE EQUIPO MECANIZADO EN LAS EMPRESAS DEL SECTOR CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE GUATEMALA

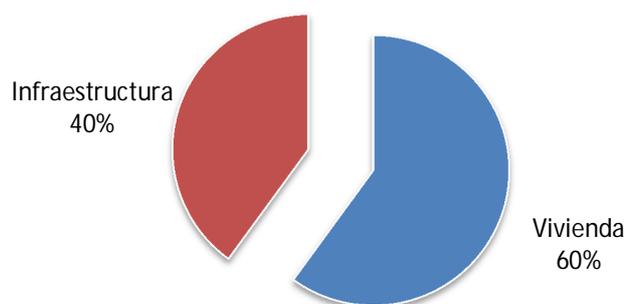
Previo a cuantificar y desarrollar las variables que intervienen en el estudio de: Análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala, se considera importante dar a conocer en este capítulo: Clasificación del sector construcción y resultados obtenidos en el levantado de entrevistas de dicho estudio.

El sector de la construcción en Guatemala comprende los sub-sectores: Vivienda e infraestructura. El subsector vivienda incluye proyectos habitacionales y edificaciones para comercio e industria del país. El subsector de infraestructura abarca proyectos de carreteras y puentes.

El estudio se llevó a cabo en las zonas nueve, diez, trece y catorce del municipio de Guatemala. Los resultados obtenidos en el estudio del uso de maquinaria y la influencia que estos activos generan en los beneficios de operación de las empresas constructoras en el municipio de Guatemala.

Las cinco empresas entrevistadas son, entidades privadas. La actividad de las empresas en estudio se centra en las áreas de vivienda e infraestructura. Estas desarrollan diversos proyectos habitacionales, centros comerciales, puentes, carreteras y otras edificaciones menores en las zonas municipio de Guatemala.

Gráfica 1
Área de operación de las empresas de construcción



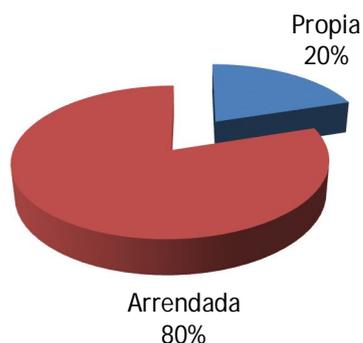
Fuente: Elaboración propia.

El sesenta por ciento de las empresas en estudio realizan actividades inmobiliarias relacionadas con la construcción de viviendas con fines habitacionales. En el área objeto de estudio, se aprecia un mercado apetecible para la construcción de apartamentos con fines de vivienda. Las empresas de este sector buscan suministrar de una vivienda a todas las familias que tengan la capacidad de adquisición para este tipo de vivienda.

El cuarenta por ciento de las empresas entrevistadas se dedican a la actividad constructora en el subsector de infraestructura, estas desarrollan actividades de obra civil de puentes y carreteras. Las zonas del municipio de Guatemala en estudio, concentran parte de las más grandes edificaciones de centros comerciales, y comercios menores desarrollados por las empresas constructoras.

El uso de maquinaria de construcción en el sector se ejemplifica en la siguiente gráfica:

Gráfica 2
Uso de la maquinaria de construcción



Fuente: Elaboración propia.

Las cinco organizaciones respondieron que utilizan maquinaria pesada de construcción en la ejecución de sus proyectos, lo cual corresponde a un cien por ciento de los casos. Del total de las empresas solo una, tiene inversión de maquinaria lo cual representa el veinte por ciento, el resto un ochenta por ciento, arrendan dicha maquinaria para utilizarla en los proyectos de construcción, lo que demuestra la necesidad que tienen las empresas en evaluar la viabilidad de inversión en maquinaria de construcción y mejorar la capacidad de operación de dichas organizaciones.

Las cinco empresas entrevistadas, consideran que el uso de la maquinaria de construcción en los proyectos de construcción mejora los beneficios de operación de dichas organizaciones, pues les significa eficiencia y productividad en el uso de recursos y tiempo de desarrollo de los proyectos.

Para llevar a cabo el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción, es

necesario: Determinar la inversión inicial, calcular ahorros y egresos proyectados, calcular Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada, determinar flujo de fondos proyectado; calcular y analizar: Valor Actual Neto, Tasa Interna de Rendimiento, relación de Beneficio-Costo, Período de Recuperación de la Inversión, Retorno Sobre la Inversión y análisis de riesgos, con base en el método de análisis de escenarios: Normal, optimista y pesimista.

Es importante tomar en consideración que, la aplicación de las funciones de análisis financiero desarrolladas en el siguiente estudio deberán efectuarse para cada maquinaria que las empresas del sector construcción deseen incluir en su plan de inversiones. Con fines didácticos se toma como referencia la adquisición de una maquinaria importante y multitareas en la actividad de la construcción como lo es, un minicargador. El minicargador es proveído por la empresa Gentrac, modelo 242D, sus especificaciones técnicas están descritas en el capítulo 2.

4.1 Inversión inicial

En todo análisis de inversión se referencia al año cero, como punto de partida en la asignación de recursos económicos, que permitan su puesta en marcha. La inversión inicial para la evaluación financiera de la inversión en maquinaria, está compuesta por el valor de la maquinaria según cotización del proveedor Gentrac (ver anexo 3). Se parte del supuesto de, que las empresas operan como un negocio en marcha y ya están en funcionamiento y se consideró que no es necesario incluir capital de trabajo dentro de las inversiones para la puesta en marcha. La inversión en adquisición de maquinaria, se tomó desde el punto de vista que, ésta se realiza con recursos propios de las empresas del sector construcción.

Cuadro 1
Empresas del sector construcción
Inversión inicial
Cifras en quetzales

Detalle	Valor
Minicargador Caterpillar 242D, Serie 3. Valor de adquisición USD 44,500; IVA incluido. Tipo de cambio Banguat al 02/03/2015 Q. 7.6521	
Total inversión inicial	304,034

Fuente: Elaboración propia.

La inversión inicial en la adquisición del minicargador 242D, es Q. 304,034 cuantificada a tipo de cambio Banguat Q 7.6521 al 02 de marzo de 2015.

4.2 Proyección de ahorros

Los ingresos proyectados para los años 2015-2019, son los que se espera que genere la inversión en maquinaria y están directamente relacionados con la explotación de la misma. Con una inversión en maquinaria de, Q. 304,034 se generan los ingresos determinados en el siguiente cuadro.

Cuadro 2
Empresas del sector construcción
Proyección de ahorros
Cifras en quetzales

Descripción	2015	2016	2017	2018	2019
Horas máquina por día	8	8	8	8	8
Días promedio hábiles por mes	20	20	20	20	20
Horas máquina por mes	160	160	160	160	160
Horas máquina por año	1,920	1,920	1,920	1,920	1,920
Costo hora máquina	190	200	210	220	230
Total arrendamiento de maquinaria	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109

Fuente: Elaboración propia.

Los ahorros en arrendamiento que representa la inversión en maquinaria para las empresas del sector construcción están determinados por: Una producción de 160 horas mensuales, para un estimado de 1,920 horas anuales en promedio. Fueron proyectados de acuerdo al costo de arrendamiento por hora de maquinaria que dejarían de desembolsar al efectuar la adquisición de la maquinaria, el cual oscila en promedio Q 190 por hora para el 2015, según cotización de proveedor Gentrac (ver anexo 4). El costo para los años 2016-2019 incluye la variable inflación proyectada (ver anexo 6). Los ahorros determinados para los años 2015-2019, son Q. 364,000, Q. 383,803, Q. 403,063, Q. 422,520 y Q. 442,109 respectivamente y que serán utilizados para evaluar la inversión en maquinaria de construcción.

4.3 Proyección de egresos

Los egresos están asociados a los costos de operación que genera la inversión en maquinaria. Entre ellos están: Combustible, sueldos y prestaciones laborales, mantenimiento de maquinaria, depreciaciones y el Impuesto Sobre la Renta.

Cuadro 3
Empresas del sector construcción
Proyección de egresos
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Combustible	72,535	76,313	80,143	84,012	87,907
Salarios	72,000	75,751	79,552	83,392	87,258
Prestaciones laborales	30,118	31,686	33,277	34,883	36,500
Mantenimiento de maquinaria	15,000	36,447	15,753	36,315	15,695
Depreciación de maquinaria	60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Total egresos	250,459	281,004	269,531	299,408	288,167

Fuente: Elaboración propia.

Los egresos proyectados fueron determinados con base a cotización (ver anexo 5) del proveedor Gentrac. Para los años 2016-2019 se incluye la variable inflación proyectada (ver anexo 6). El combustible está relacionado a las horas-máquina anuales. La inversión en maquinaria, requiere la asignación de un operador que reúna el perfil de, Técnico en operaciones y mantenimiento de maquinaria de construcción, certificado por el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP). Para el óptimo funcionamiento de la maquinaria serán necesarios mantenimientos de: Servicios menor, mediano y mayor, que incluyen revisiones, cambios de filtros y aceite. Adicional deberá efectuarse cambio de llantas cada dos años. El siguiente cuadro ilustra la base de cálculo en la proyección de egresos de la maquinaria de construcción:

Cuadro 4
Empresas del sector construcción
Bases de cálculo, proyección de egresos
Cifras en quetzales

Rubro	Unidades por año	Costo unitario
Combustible		
Horas máquina anuales	1920	
Consumo hora-máquina, galones	2	
Precio promedio de 1 galón de diesel Q. 21		18.89
Salarios, 1 Operador-Técnico en maquinaria	1	6,000.00
Prestaciones laborales: Aguinaldo, Bono 14 e Indemnización (8.33% c/u), Vacaciones (4.17%) y Cuotas Patronales: IGSS (10.67%), IRTRA (1%), e INTECAP (1%)	1	41.83%
Mantenimiento de maquinaria		
Servicio menor: c/500 horas	2	1,696.40
Servicio mediano: c/1000 horas	2	3,125.00
Servicio mayor: c/2000 horas	1	5,357.14
Cambio de llantas, cada 2 años	4	4,910.71
Depreciación de maquinaria	1	20%

Fuente: Elaboración propia.

4.4 Flujo de fondos proyectado

Es una herramienta de gran utilidad e importancia en el análisis de inversión, se obtiene de integrar ingresos y egresos proyectados. Son los flujos de fondos que generará la inversión en maquinaria de construcción durante los períodos en estudio. Estos fondos deberán traerse a valor presente con la tasa de descuento o Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA) determinada para realizar la evaluación financiera.

El flujo de fondos proyectado necesario para realizar el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado en las empresas del sector construcción en el municipio de Guatemala se aprecian en el siguiente cuadro.

Cuadro 5
Empresas del sector construcción
Flujo de fondos proyectado
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Ahorros					
Arrendamiento de maquinaria	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Total ahorros	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Egresos					
Combustible	72,535	76,313	80,143	84,012	87,907
Salarios	72,000	75,751	79,552	83,392	87,258
Prestaciones laborales	30,118	31,686	33,277	34,883	36,500
Mantenimiento de maquinaria	15,000	36,447	15,753	36,315	15,695
Depreciación de maquinaria	60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Total egresos	250,459	281,004	269,531	299,408	288,167
Utilidad antes de ISR	114,341	102,798	133,532	123,111	153,942
Tasa de ISR	25%	25%	25%	25%	25%
Impuesto Sobre la Renta (ISR)	28,585	25,700	33,383	30,778	38,485
Utilidad después de ISR	85,756	77,099	100,149	92,333	115,456
(+) Depreciación de maquinaria	60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Flujo neto de fondos	146,562	137,905	160,956	153,140	176,263

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información proyectada se estiman flujos netos para los años 2015-2019 de: Q.146,562, Q.137,905, Q.160,956, Q.153,140 y Q.176,263 respectivamente; flujos que sirven para evaluar la inversión en la adquisición de maquinaria. La depreciación, es utilizada en los egresos para determinar el beneficio fiscal que su aprovechamiento representa; sin embargo, para efectos de flujo de fondos las mismas suman a la utilidad para determinar el efectivo neto que la inversión genera en el período especificado.

4.5 Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada

La tasa utilizada en la evaluación financiera de la adquisición de maquinaria de construcción, es la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA). Por tratarse de una evaluación generalizada que involucra distintas empresas constructoras y no conocer el costo de capital de cada una de ellas, la TREMA está determinada, según el cuadro siguiente:

Cuadro 6
Empresas del sector construcción
Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada

Variables	Tasas
Tasa de interés pasiva bancaria	5.37%
(+) Inflación del sector	6.22%
(+) Riesgo sector	0.33%
Total TREMA 1	11.93%
TREMA 2	
Tasa libre de riesgo	5.00%
(+) Inflación del sector	6.22%
(+) Riesgo sector	0.31%
Total TREMA 2	11.53%
TREMA 3	
Rendimiento del sector	12.97%
(+) Inflación del sector	6.22%
(+) Riesgo sector	0.81%
Total TREMA 3	20.00%
TREMA Promedio	14.48%

Fuente: Elaboración propia.

La TREMA promedio, determinada para la evaluación de la inversión en maquinaria es del 14.48%. Para su cálculo se tomaron las variables: Tasa de interés pasiva bancaria e inflación (ver anexo 6) promedio del sector construcción de los últimos 5 años. Tasa libre de riesgo y el rendimiento promedio exigido por el sector en los diversos proyectos de construcción. Para obtener una tasa adecuada para la evaluación de la inversión en maquinaria, se efectuó cálculos de tres TREMAS con los métodos de: Tasa libre de riesgo, tasa de interés pasiva, que es la tasa de interés que el sistema bancario paga por la captación de recursos (Ortiz, 2001).

De esta manera se obtuvo una TREMA promedio. Los datos fueron obtenidos de la información pública de instituciones como: Banco de Guatemala (Banguat), Instituto Nacional de Estadística (INE); y Cámara Guatemalteca de la Construcción. Se considera que la evaluación a tasa de, 14.48% garantiza a los inversionistas la recuperación de los recursos económicos.

4.6 Flujo de fondos descontado

Los flujos de fondos descontados, son los recursos económicos que se espera que la inversión en maquinaria genere en el uso y explotación de la misma. Estos recursos, son determinados después de actualizar ingresos y egresos proyectados a una tasa de oportunidad o costo del capital desembolsado. Para el siguiente estudio se determinó una Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA) promedio del 14.48%, tasa considerada adecuada para la recuperación de la inversión inicial.

Los flujos de fondos netos descontados determinados en la proyección y horizonte de los años 2015-2019, se aprecian en el siguiente cuadro y servirán para evaluar la inversión en maquinaria de construcción.

Cuadro 7
Empresas del sector construcción
Flujo de fondos descontado
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Ahorros					
Arrendamiento de maquinaria	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Total ahorros	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Egresos					
Combustible	72,535	76,313	80,143	84,012	87,907
Salarios	72,000	75,751	79,552	83,392	87,258
Prestaciones laborales	30,118	31,686	33,277	34,883	36,500
Mantenimiento de maquinaria	15,000	36,447	15,753	36,315	15,695
Depreciación de maquinaria	60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Total egresos	250,459	281,004	269,531	299,408	288,167
Utilidad antes de ISR	114,341	102,798	133,532	123,111	153,942
Tasa de ISR	25%	25%	25%	25%	25%
Impuesto Sobre la Renta (ISR)	28,585	25,700	33,383	30,778	38,485
Utilidad después de ISR	85,756	77,099	100,149	92,333	115,456
(+) Depreciaciones de maquinaria	60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Flujo neto de fondos	146,562	137,905	160,956	153,140	176,263
Factor de descuento (14.48%)	0.8735	0.7630	0.6664	0.5821	0.5085
Flujo de fondos descontado	128,019	105,217	107,267	89,146	89,624

Fuente: Elaboración propia

Los flujos de fondos descontados obtenidos para los años 2015-2019 son: Q.128,019, Q.105,217, Q.107,267, Q.89,146 y Q. 89,624 respectivamente. Dichos flujos son el resultado de aplicar a los flujos netos la TREMA promedio obtenida del 14.48%, tasa a la que se espera, los recursos de los inversionistas tengan un retorno asegurado.

La depreciación en maquinaria se incluye dentro de la utilidad neta para efectos de aprovechar el beneficio fiscal que representa y se suma el flujo para determinar el flujo neto para la evaluación financiera.

4.7 Valor Actual Neto

Como parámetro de decisión el Valor Actual Neto, es el mejor indicador de certeza y confianza para llevar a cabo una inversión, si se determina con la mayor probabilidad las variables que intervienen en su evaluación (ingresos, egresos y tasa de costo de oportunidad de los recursos) el resultado de una VAN positivo asegura una recuperación de los recursos invertidos.

Para determinar el VAN, es necesario tomar como base los flujos netos proyectados, traerlos a valor presente con la TREMA promedio calculada, para este caso es, 14.48%. Luego la suma de los flujos descontados deberá restársele la inversión inicial, para determinar si dichos flujos alcanzan para cubrir los recursos desembolsados en el año 2015, para determinar si la inversión, es viable su puesta en marcha. En el siguiente cuadro se determina el Valor Actual Neto, para la inversión en maquinaria de las empresas del sector construcción, en el municipio de Guatemala.

Cuadro 8
Empresas del sector construcción
Valor Actual Neto
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2015	2016	2017	2018	2019
Ahorros						
Arrendamiento de maquinaria		364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Total ahorros		364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Egresos						
Combustible		72,535	76,313	80,143	84,012	87,907
Salarios		72,000	75,751	79,552	83,392	87,258
Prestaciones laborales		30,118	31,686	33,277	34,883	36,500
Mantenimiento de maquinaria		15,000	36,447	15,753	36,315	15,695
Depreciación de maquinaria		60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Total egresos		250,459	281,004	269,531	299,408	288,167
Utilidad antes de ISR		114,341	102,798	133,532	123,111	153,942
Tasa de ISR		25%	25%	25%	25%	25%
Impuesto sobre la renta (ISR)		28,585	25,700	33,383	30,778	38,485
Utilidad después de ISR		85,756	77,099	100,149	92,333	115,456
(+) Depreciación de maquinaria		60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Flujo neto de fondos		146,562	137,905	160,956	153,140	176,263
Inversión inicial	(304,034)					
Factor de descuento (14.48%)		0.87348	0.76297	0.66644	0.58212	0.50847
Flujo de fondos neto descontado		128,019	105,217	107,267	89,146	89,624
Valor Actual Neto (VAN)		215,239				

Fuente: Elaboración propia.

Aplicando la fórmula el Valor Actual Neto (VAN) de la inversión se obtiene de la siguiente manera:

VAN =	lo.	+	\sum FE	=	VAN
	Q(304,034)	+	Q 519,273		Q 215,239

A través del uso de la herramienta de Excel y aplicación de la fórmula respectiva del VAN, se obtuvo el resultado de Valor Actual Neto de, Q 215,239, el cual indica que después de cubrir la TREMA promedio de 14.48%, tasa que representa el costo de oportunidad de los recursos e iguala el valor presente de los recursos desembolsados inicialmente. En el análisis después de cubrir dicha tasa quedan excedentes de efectivo por Q 215,239, valor que indica que las utilidades del inversionista se maximizan en ese valor después de la recuperación de la inversión. La inversión en la adquisición de la maquinaria resulta viable y queda a criterio del inversionista el desembolso de los recursos destinados a la adquisición de maquinaria para mejorar los beneficios de operación de su negocio.

4.8 Tasa Interna de Rendimiento

La Tasa Interna de Rendimiento (TIR) se calcula en el siguiente cuadro para determinar si la misma cubre, la TREMA promedio del 14.48%, tasa determinada para la evaluación de la inversión en maquinaria, la misma se considera aceptable por los inversionistas. La Tasa Interna de Rendimiento (TIR), proporciona una base para toma de decisiones de inversiones; sin embargo, es sabido que este parámetro va íntimamente ligado a las expectativas que el inversionista tiene y la tasa de oportunidad que cada empresa tiene para evaluar sus inversiones. La TIR, para evaluar la inversión, en adquisición de maquinaria para las empresas del sector construcción de Guatemala se realizó con la ayuda de la herramienta Excel. El resultado se aprecia en el siguiente cuadro, el cual toma en cuenta: Ingresos y egresos proyectados a cinco años, tasa de rendimiento mínima y la inversión inicial.

Cuadro 9
Empresas del sector construcción
Tasa Interna de Rendimiento
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2015	2016	2017	2018	2019
Ahorros						
Arrendamiento de maquinaria		364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Total ahorros		364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Egresos						
Combustible		72,535	76,313	80,143	84,012	87,907
Salarios		72,000	75,751	79,552	83,392	87,258
Prestaciones laborales		30,118	31,686	33,277	34,883	36,500
Mantenimiento de maquinaria		15,000	36,447	15,753	36,315	15,695
Depreciación de maquinaria		60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Total egresos		250,459	281,004	269,531	299,408	288,167
Utilidad antes de ISR		114,341	102,798	133,532	123,111	153,942
Tasa de ISR		25%	25%	25%	25%	25%
Impuesto Sobre la Renta (ISR)		28,585	25,700	33,383	30,778	38,485
Utilidad después de ISR		85,756	77,099	100,149	92,333	115,456
(+) Depreciación de maquinaria		60,807	60,807	60,807	60,807	60,807
Flujo neto de fondos		146,562	137,905	160,956	153,140	176,263
Inversión inicial	(304,034)					
Flujo total de fondos	(304,034)	146,562	137,905	160,956	153,140	176,263
Tasa interna de rendimiento (TIR)		40%				

Fuente: Elaboración propia.

La inversión en maquinaria de construcción, devuelve una TIR de 40%, si se compara con la TREMA promedio del 14.48%, la misma sugiere una inversión atractiva y viable para la puesta en marcha de la inversión.

4.9 Relación Beneficio-Costo

Para determinar si la inversión en maquinaria es viable, es necesario determinar si los ingresos que se obtendrán producto de la explotación de la inversión durante los años 2015-2019 son superiores a los egresos. Este análisis se enfoca en comprobar si los ingresos proyectados a través del flujo de fondos de la inversión en maquinaria de construcción, resultan mayor a los costos. El resultado obtenido para este análisis está determinado en el siguiente cuadro.

Cuadro 10
Empresas del sector construcción
Relación Beneficio-Costo
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Ahorros					
Arrendamiento de maquinaria	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Total ahorros	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Egresos					
Total egresos	279,044	306,704	302,914	330,186	326,653
Factor de descuento (14.48%)	0.8735	0.7630	0.6664	0.5821	0.5085
Ahorros actualizados	318,645	292,829	268,616	245,956	224,799
Egresos actualizados	243,740	234,005	201,873	192,207	166,093
Relación beneficio-costo	1.31	1.25	1.33	1.28	1.35

Fuente: Elaboración propia.

La relación beneficios-costos obtenida para los años 2015-2019 es: 1.31, 1.25, 1.33, 1.28 y 1.35 respectivamente. En los egresos se incluye el Impuesto Sobre la Renta determinado en el flujo de fondos proyectado. La relación Beneficio-Costo promedio se cuantificó en: 1.30. Los resultados anuales y en promedio indican la viabilidad de la inversión de acuerdo a las proyecciones realizadas.

Esta razón confirma que los beneficios son mayores a los costos generados por la inversión en la adquisición de maquinaria para uso en la ejecución de los proyectos de las empresas de construcción del departamento de Guatemala. Por tanto con base a esta herramienta la inversión es considerable viable. Adicional a los beneficios económicos esperados está comprobado y confirmado por los ingenieros expertos en la actividad de la construcción, que la inversión en maquinaria, permite mejorar los beneficios en la operación de las empresas del sector construcción a través de disminuir los tiempos de ejecución, entrega oportuna y cumplimiento de los contratos de los proyectos de construcción.

4.10 Período de Recuperación de la Inversión

Para determinar el año en el cual el inversionista recupera la inversión, se comparan los flujos de fondos netos descontados obtenidos para los años 2015-2019 proyectados con la inversión inicial.

De acuerdo a los expertos financieros, el método de recuperación de la inversión descontado, es el adecuado para un mejor análisis de viabilidad, en los estudios de inversión. Este método involucra descontar los flujos de fondos netos obtenidos en cada año a una tasa adecuada que garantice al inversionista la recuperación de los recursos económicos. Para la evaluación de la inversión en maquinaria de construcción se utilizó la TREMA promedio para sector construcción de 14.48%.

Para calcular el PRI, se tomó en cuenta: Último año en el cual los flujos de fondos descontados son negativos para cubrir la inversión inicial. Sumar el factor que resulta de, dividir los flujos pendientes de cubrir entre los flujos de fondos netos descontados del año en que se obtienen flujos de fondos positivos con relación a la inversión inicial. Para una mejor comprensión en la aplicación de esta herramienta, se desarrolla en el siguiente cuadro la fórmula de cálculo del Período de Recuperación de la Inversión de maquinaria de construcción.

Cuadro 11
Empresas del sector construcción
Período de Recuperación de la Inversión
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2015	2016	2017	2018	2019
Ahorros						
Arrendamiento de maquinaria		364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Total ahorros		364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Egresos						
Total egresos		250,459	281,004	269,531	299,408	288,167
Flujo neto de fondos		146,562	137,905	160,956	153,140	176,263
Inversión inicial	(304,034)					
Flujos totales	(304,034)	146,562	137,905	160,956	153,140	176,263
Factor de descuento (14.48%)		0.8735	0.7630	0.6664	0.5821	0.5085
Flujo de fondos neto descontado		128,019	105,217	107,267	89,146	89,624
Periodo de recuperación de la inversión	(304,034)	(176,015)	(70,797)	36,469	125,615	215,239

Fuente: Elaboración propia.

Según los flujos de fondos netos descontados obtenidos se determinó que el Período de Recuperación de la Inversión (PRI) en maquinaria de construcción, es a los 2.66 años. Su cálculo se obtuvo de la siguiente manera:

$$\text{PRI} = 2 + \frac{70,797}{107,267} = 0.66 = \text{PRI} = 2.66$$

El indicador obtenido en la aplicación de esta herramienta de análisis, es aceptable y dependerá de la política administrativa que cada empresa de dicho sector estipule para la evaluación de sus inversiones. Bajo este escenario la inversión en maquinaria de construcción, se considera viable y la puesta en marcha queda a criterio del inversionista.

4.11 Retorno Sobre la Inversión

Para conocer si la inversión en la adquisición de la maquinaria, es viable, es necesario determinar el porcentaje de Retorno Sobre la Inversión para determinar si los recursos de los inversionistas, producen rentabilidad y puedan tomar la decisión fundamentada en este análisis.

Cuadro 12
Empresas del sector construcción
Retorno Sobre la Inversión
Cifras en quetzales

Rubro	2015	2016	2017	2018	2019
Ahorros					
Arrendamiento de maquinaria	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Total ahorros	364,800	383,803	403,063	422,520	442,109
Egresos					
Total egresos	250,459	281,004	269,531	299,408	288,167
Utilidad antes de ISR	114,341	102,798	133,532	123,111	153,942
Tasa de ISR	25%	25%	25%	25%	25%
Impuesto sobre la renta (ISR)	28,585	25,700	33,383	30,778	38,485
Utilidad después de ISR	85,756	77,099	100,149	92,333	115,456

Fuente: Elaboración propia.

Retorno de la inversión, Σ de la utilidad neta de los años 2015-2019	Q 470,793	155%
Inversión inicial	Q 304,034	

Los retornos proyectados de la inversión en los años 2015-2019 suman: Q470,793, al dividir esta cantidad entre la inversión inicial de Q. 304,034, se obtiene un porcentaje de 155%, lo cual supone una atractiva opción de inversión.

4.12 Análisis de riesgo, método escenarios

Para conocer si la inversión no tiene riesgos de pérdida por la variación de los flujos de efectivo en el tiempo, es necesario fundamentar la decisión de inversión en el análisis de riesgos con método escenarios. A manera que el inversionista tenga confianza que sus recursos económicos no se perderán y tendrán el retorno deseado, es necesario analizar la inversión tomando la variable, riesgo.

Cuadro 13
Empresas del sector construcción
Análisis de riesgos, método escenarios
Cifras en quetzales

RUBROS	ANÁLISIS DE ESCENARIOS		
	NORMAL	OPTIMISTA	PESIMISTA
Ahorros			
Año 2015	364,800	383,040	291,840
Año 2016	383,803	402,993	307,042
Año 2017	403,063	423,216	322,450
Año 2018	422,520	443,646	338,016
Año 2019	442,109	464,215	353,687
Egresos			
Año 2015	250,459	250,459	262,982
Año 2016	281,004	281,004	295,055
Año 2017	269,531	269,531	283,007
Año 2018	299,408	299,408	314,379
Año 2019	288,167	288,167	302,756
Celdas de resultado:			
Valor Actual Neto (VAN)	215,239	265,897	(22,467)
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	40%	46%	11%

Fuente: Elaboración propia.

El inversionista no asignará recursos económicos, si no se le demuestra que su capital no tiene riesgos de pérdida. Por lo tanto, para el análisis correspondiente de la inversión de la adquisición de maquinaria, se determinaron tres escenarios. Uno denominado normal, con ingresos y egresos proyectados al inicio de la evaluación. La variabilidad de los flujos de fondos en los años 2015-2019 se estima en el siguiente cuadro.

Cuadro 14
Empresas del sector construcción
Análisis de riesgos, porcentajes de variabilidad

Escenario	Ahorros	Egresos
Normal	0%	0%
Optimista	5%	0%
Pesimista	20%	5%

Fuente: Elaboración propia.

Los porcentajes estimados para cada escenario están determinados en relación al uso de la maquinaria durante los años 2015-2019 y parte del supuesto que, no se alcance la producción o explotación deseada de la maquinaria, por estar vinculado a la adjudicación de proyectos de construcción. Los resultados de los escenarios son: Normal, se obtiene un VAN de, Q 215,239 y una TIR de 40%. En el escenario optimista, los resultados son: VAN, Q. 265,897 y TIR de 46% y el escenario pesimista: VAN de Q -22,467 y TIR 11%. Se determinó el VAN ponderado, para evaluar los escenarios determinados con diferentes probabilidades de ocurrencia, como se aprecia en cuadro siguiente:

Cuadro 15
Empresas del sector construcción
Análisis de riesgos, VAN ponderado
Cifras en quetzales

Escenario	VAN	Probabilidad	VAN, ponderado
Normal	215,239	0.35	75,334
Optimista	265,897	0.40	106,359
Pesimista	(22,467)	0.25	(5,617)
		1.00	176,076

Fuente: Elaboración propia.

La ponderación del VAN en los tres escenarios determinados da como resultado, Q. 176,076, lo que permite en su análisis determinar que la inversión en adquisición de maquinaria con diferentes probabilidades de ocurrencia, es viable.

4.13 Toma de decisión

Se presenta un resumen para fundamentar la decisión de invertir en la adquisición de maquinaria:

Cuadro 16
Empresas del sector construcción
Resumen de herramientas o funciones de evaluación financiera

Variable	Resultado
Valor Actual Neto (VAN) Ponderado	Q 176,076
Tasa Interna de Rendimiento (TIR), ponderada	33%
Período de Recuperación de la Inversión (PRI)	2.66
Retorno Sobre la Inversión	155%
Relación Beneficio/Costo	1.30

Fuente: Elaboración propia.

Con base en los resultados obtenidos y analizados se concluye que la inversión en maquinaria de construcción para las empresas del sector construcción durante los años 2015-2019, es viable. Las empresas que conforman el sector productivo de la construcción, para tomar una decisión deben de realizar a través de su departamento financiero la correspondiente evaluación y análisis de las herramientas que han sido utilizadas en este estudio.

5. ANÁLISIS DE BENEFICIOS EN LA OPERACIÓN DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

En este capítulo, se analiza el efecto que provoca la inversión en adquisición de maquinaria y los beneficios en la operación de las empresas constructoras del municipio de Guatemala, según el estudio realizado.

La inversión en maquinaria de construcción, adicional a los efectos que provoca en los resultados económicos de las organizaciones, también proporciona mejoras en los beneficios de operación relacionado con la eficiencia en el uso de recursos humanos, físicos y económicos y eficacia, en el oportuno cumplimiento de contratos, mejora de tiempos de operación en proyectos con el uso de tecnología.

Los beneficios adicionales con resultados en eficiencia y eficacia en la administración de los proyectos adjudicados, se pueden medir de acuerdo a evaluaciones de desempeño, diseñadas por cada empresa del sector de acuerdo a sus objetivos planificados anualmente; sin embargo, en el siguiente estudio, se analizan únicamente los resultados económicos que provoca la inversión en adquisición de maquinaria de construcción.

Para fines didácticos se presentan los Estados de Resultados de los períodos 2015-2019 de una empresa representativa del sector construcción, esto derivado que los estados financieros de las empresas en estudio son confidenciales.

5.1 Empresa A, Estado de Resultados sin inversión en maquinaria

El siguiente cuadro muestra el Estado de Resultados sin inversión en maquinaria para los años 2015-2019:

Cuadro 17
Empresas del sector construcción
Estado de Resultados, sin inversión en maquinaria
Cifras en quetzales

Rubro	2015	%	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%
Ingresos										
Vivienda	840,000	33%	840,000	33%	865,200	33%	891,156	33%	917,891	33%
Infraestructura	1,700,000	67%	1,700,000	67%	1,734,000	67%	1,786,020	67%	1,839,601	67%
Total ingresos	2,540,000	100%	2,540,000	100%	2,599,200	100%	2,677,176	100%	2,757,491	100%
Egresos										
Costos de servicio										
Materiales e insumos	889,000	35%	889,000	35%	909,720	35%	937,012	35%	965,122	35%
Mano de obra	635,000	25%	635,000	25%	649,800	25%	669,294	25%	689,373	25%
Arrendamiento de maquinaria	364,800	14%	383,803	15%	403,063	16%	422,520	16%	442,109	16%
Total costos	1,888,800	74%	1,907,803	75%	1,962,583	76%	2,028,825	76%	2,096,604	76%
Margen de contribución	651,200	26%	632,197	25%	636,617	24%	648,351	24%	660,887	24%
Gastos de operación										
Gastos de administración	254,000	10%	254,000	10%	259,920	10%	267,718	10%	275,749	10%
Utilidad en operación	397,200	16%	378,197	15%	376,697	14%	380,633	14%	385,138	14%
Gastos y productos financieros neto	50,800	2%	50,800	2%	51,984	2%	53,544	2%	55,150	2%
Utilidad antes de ISR	346,400	14%	327,397	13%	324,713	12%	327,090	12%	329,988	12%
Tasa de ISR	25%		25%		25%		25%		25%	
Impuesto Sobre la Renta (ISR)	86,600	3%	81,849	3%	81,178	3%	81,772	3%	82,497	3%
Utilidad neta	259,800	10%	245,548	10%	243,535	9%	245,317	9%	247,491	9%

Elaboración propia.

Se hace énfasis en las líneas margen de contribución, utilidad en operación y utilidad neta, líneas que servirán de análisis y comparación en el siguiente cuadro a manera de determinar el efecto que provoca la inversión en maquinaria en los resultados de las empresas constructoras del municipio de Guatemala.

5.2 Empresa B, Estado de Resultados con inversión de maquinaria

El siguiente cuadro muestra el Estado de Resultados con inversión en maquinaria para los períodos en estudio:

Cuadro 18
Empresas del sector construcción
Estado de Resultados, con inversión
Cifras en quetzales

Rubro	2015	%	2016	%	2017	%	2018	%	2019	%
Ingresos										
Vivienda	840,000	32%	840,000	32%	865,200	32%	891,156	32%	917,891	32%
Infraestructura	1,700,000	64%	1,700,000	64%	1,734,000	63%	1,786,020	64%	1,839,601	63%
Arrendamiento de maquinaria	114,341	4%	102,798	4%	133,532	5%	123,111	4%	153,942	5%
Total ingresos	2,654,341	100%	2,642,798	100%	2,732,732	100%	2,800,287	100%	2,911,433	100%
Egresos										
Costos de servicio										
Materiales e insumos	889,000	33%	889,000	34%	909,720	33%	937,012	33%	965,122	33%
Mano de obra	635,000	24%	635,000	24%	649,800	24%	669,294	24%	689,373	24%
Arrendamiento de maquinaria	364,800	14%	383,803	15%	403,063	15%	422,520	15%	442,109	15%
Total costos de servicio	1,888,800	71%	1,907,803	72%	1,962,583	72%	2,028,825	72%	2,096,604	72%
Margen de contribución	765,541	29%	734,995	28%	770,149	28%	771,462	28%	814,829	28%
Gastos de operación										
Gastos de administración	254,000	10%	254,000	10%	259,920	10%	267,718	10%	275,749	9%
Utilidad en operación	511,541	19%	480,995	18%	510,229	19%	503,744	18%	539,080	19%
Gastos y productos financieros neto	53,087	2%	52,856	2%	54,655	2%	56,006	2%	58,229	2%
Utilidad antes de ISR	458,454	17%	428,139	16%	455,575	17%	447,739	16%	480,851	17%
Tasa de Impuesto Sobre la Renta	25%		25%		25%		25%		25%	
Impuesto Sobre la Renta (ISR)	114,613	4%	107,035	4%	113,894	4%	111,935	4%	120,213	4%
Utilidad neta	343,840	13%	321,105	12%	341,681	13%	335,804	12%	360,638	12%

Elaboración propia.

Para el análisis de la mejora en los beneficios de operación que provoca la inversión en maquinaria, en las empresas del sector construcción se compararon los Estados de Resultados de las empresas denominadas A y B de los períodos 2015-2019. Las líneas con énfasis en el análisis de los Estados de Resultados fueron: Margen de contribución, utilidad en operación y utilidad neta.

Para la empresa A, sin inversión los márgenes promedios obtenidos fueron: Margen de contribución, 26%; margen de utilidad en operación, 16%; y, el margen de utilidad neta, 10%.

Los resultados obtenidos para la empresa B, con la inclusión de la inversión en maquinaria de construcción y sus márgenes promedios fueron: Margen de contribución, 29%; margen de utilidad en operación, 19%; y, el margen de utilidad neta, 13%.

La variación de la comparación de los márgenes de ambos Estados de Resultados, refleja un incremento del 3% en los márgenes de contribución, utilidad en operación y utilidad neta. Estos márgenes están relacionados y varían de acuerdo al volumen de operaciones de cada organización.

Con base en los cuadros anteriores y en el análisis de los mismos, que representan los Estados de Resultados de las empresas en estudio, se concluye que la adquisición de maquinaria de construcción, provoca mejora en la capacidad de operación y esta se traslada a los resultados económicos de las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala.

CONCLUSIONES

1. Existe baja orientación y poco incentivo hacia la inversión en maquinaria de construcción. Este patrón obedece principalmente a la falta de recursos, inadecuada planificación financiera, falta de fuentes de financiamiento entre otros.
2. Se confirmó la hipótesis a través de los resultados obtenidos: La empresa con la inversión mejoró sus márgenes de contribución, operación y utilidad neta en, 3%; el 80% de las empresas entrevistadas confirmaron que, invertir en maquinaria de construcción, mejorará los beneficios de operación de las empresas del sector construcción del municipio de Guatemala y que, para poder invertir es necesario efectuar un análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de equipo mecanizado.
3. En el estudio de análisis y comparación financiera se determinó: La Inversión inicial es de, Q.304,034. La inversión inicial puede ser financiada con recursos propios u otras fuentes de financiamiento que la administración considere oportuno y estén contemplada dentro los planes de expansión de las empresas.
4. La Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada (TREMA), fue de, 14.48%; con la cual se procedió a evaluar la inversión en maquinaria. Esta tasa se determinó con información publicada por, Banco de Guatemala (Banguat), Instituto Nacional de Estadística (INE) y Cámara Guatemalteca de la Construcción. La TREMA, se compone de: Costo del dinero, inflación promedio y riesgo del sector construcción. Se consideró oportuno efectuar un cálculo promedio de TREMA, con base en los métodos que involucran: Tasa pasiva bancaria, tasa libre de riesgo y el rendimiento promedio del sector construcción a manera de

obtener una tasa de descuento adecuada en la evaluación financiera de la inversión.

5. Se determinó que, aplicando la tasa de descuento 14.48%, los flujos de fondos netos descontados para los años 2015-2019, obtenidos para el análisis y comparación financiera entre el arrendamiento o la adquisición de maquinaria son: Q. 128,019, Q.105,217, Q.107,267, Q.89,146 y Q.89,624 respectivamente. Los flujos de fondos descontados netos obtenidos, son considerados adecuados para llevar a cabo la inversión.

6. Con la ayuda de las herramientas de análisis financiero, los resultados obtenidos en la evaluación son: VAN, Q. 215,239; significa que cubre el 14.48% de la TREMA, requerida por los inversionista con excedentes que maximizan la utilidad. La TIR obtenida fue de, 40%; comparada con la TREMA de, 14.48%; la inversión en maquinaria, se considera viable. La relación B/C promedio, obtenida fue de, 1.30; esta indica que la inversión supone beneficios mayores a los costos. El PRI, obtenido fue, 2.66; el cual supone que la recuperación de la inversión se da durante el año 2 de explotación de la inversión; el RSI, determinado fue de, 155%, el cual supera la TREMA de 14.48%. Por último se analizó los flujos de fondos netos descontados, bajo incertidumbre o riesgo a través de los escenarios, normal, optimista y pesimista, con resultados de: VAN ponderado de, Q.176,076; y, TIR promedio de, 33%. Por todos los resultados obtenidos en cada herramienta de análisis financiero se considera que la inversión en maquinaria de construcción, es viable y mejora la capacidad de operación de las empresas del sector construcción.

RECOMENDACIONES

1. Promover la inversión ante los socios capitalistas de este tipo de empresas fundamentando los análisis a través de herramientas de análisis financiero: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Rendimiento (TIR), Período de Recuperación de la Inversión (PRI), relación Beneficio-Costo (B/C) y el análisis de riesgos. Con el análisis integral de estas herramientas pueden demostrar la viabilidad de las inversiones necesarias para la expansión de sus operaciones.
2. Incluir dentro de los planes de corto y largo plazo, inversiones en maquinaria de construcción y evalúen las fuentes de financiamiento adecuadas que les permitan la adquisición de activos con tecnología de punta que en su explotación mejoren la capacidad de operación de las organizaciones.
3. Cuantificar el valor anual del arrendamiento y el impacto que éste representa a largo plazo en los resultados de las empresas, para determinar la importancia de realizar una evaluación financiera para determinar la viabilidad de inversión en maquinaria y mejorar la capacidad de operación de las empresas de construcción del municipio de Guatemala.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

1. Arbones Malisani, E.A. 1989. Ingeniería económica. Edit. Marcombo. 144 p.
2. Ávila Baray, H. L. 1999. Introducción a la metodología de la investigación. Editorial Eumed. 174 p.
3. Besley, S. y Brigham, E. F. 2008. Fundamentos de administración financiera. Cengage Learning. 14ª. Edición. 803 p.
4. Casani F. et. al. 2008. Economía 1º. Bachillerato. Editex. 321 p.
5. Contreras, E. 2009. Evaluación de inversiones bajo Incertidumbre: Teoría y aplicaciones a proyectos. Departamento de ingeniería industrial (DII), Universidad de Chile. 78 p.
6. Gaither N, y Greg F., 2000. Administración de producción y operaciones. Editorial International Thomson. 846 p.
7. Garcia S., 2008. Manual de Marketing. Esic Editorial. 739 p.
8. Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. Y Baptista Lucio, P. 2010. Metodología de la investigación. 5ª.Ed. México, McGraw-Hill Interamericana. 850 p.
9. International Accounting Standards Board (IASB). 2012. Contratos de construcción. Resumen técnico norma internacional de contabilidad 11. 2 p.
10. International Accounting Standards Boards (IASB). 2006. Norma internacional de contabilidad (NIC) No.1. 23 p.
11. Lawrence, J. Gitman. Administración financiera. México 2007. Pearson Educación. 12 ed. 580 p.
12. Llinares Millán, M.C. et. al. Organización de las empresas constructoras. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. España 2001. 345 p.
13. Ortiz, L. El dinero: La teoría, la política y las instituciones. 2001. Primera edición, Universidad Autónoma de México. 537 p.
14. Sapag Chain, N. y Sapag Chain, R. 1989. Preparación y evaluación de proyectos. 2 ed. 390 p.
15. T. Molina, M. J. 2007. El Método científico global. Editorial Molwick. 85p.

16. Toro J. y Parra R. 2006. Método y conocimiento. Metodología de la investigación. 385 p.

Normativo

1. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de ciencias económicas. Escuela de estudios de postgrado. Normativo de tesis para optar al grado de maestro en ciencias. 2009. Guatemala. 80 p.

Leyes:

1. Congreso de la República, GT. 1992. Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR), Decreto 26-92. 30 p.
2. Congreso de la República, GT. 2012. Ley de actualización tributaria, Decreto 4-2012. 13 p.
3. Congreso de la República, GT. 2012. Ley de actualización tributaria, Decreto 10-2012. 25 p.
4. Congreso de la República, GT. 2013. Reformas a la ley de actualización tributaria, Decreto 19-2013. 6 p.
5. Congreso de la República, GT. 2008. Ley del impuesto de solidaridad (IS), Decreto 73-2008. 6 p.
6. Congreso de la República, GT. 1992. Ley del impuesto al valor agregado (IVA), Decreto 27-92. 52 p.
7. Congreso de la República, GT. 1992. Ley de timbres fiscales y papel sellado especial para protocolos, Decreto 37-92. 24 p.
8. Consejo Municipal, GT. 1963. Reglamento de construcción de la ciudad de Guatemala. 53 p.

Consultas en línea:

1. AIU (Atlantic International University, US). Apuntes de ingeniería civil. 2011. Consultado el 09 de Marzo de 2014. Disponible en: <http://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2011/11/caracteristicas-generales-del-sector.html>.
2. Banco de Guatemala, GT. Estadísticas macroeconómicas. Sector monetario y financiero. Indicadores macroeconómicos. Tasas de interés. Consultado el 10 de Abril de 2014. Disponible en: <http://www.banguat.gob.gt/inc/main.asp?id=22446&aud=1&lang=1>.

3. Díaz Gallegos, S. V. 2012. Valor actual. Consultado el 09 de Septiembre 2013. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Valor-Actual/5397973.html>.
4. El Economista. Net. 2013. El sector construcción crecerá 7.7% en el 2013 (en línea). América Economía Negocios & Industria. Consultado el 01 de Septiembre 2013. Disponible en: <http://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/sector-construccion-guatemalteco-avanzara-77-en-2013>.
5. Fausto, E. 2010. Maquinaria de Construcción. Consultado el 26 de Septiembre 2013. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/28325457/Maquinaria-de-Construccion>.
6. Gallegos, R. 2012. Maquinaria de construcción. Consultado el 09 de Septiembre 2013. Disponible en: <http://es.scribd.com/28325457/Maquinaria-de-construccion>.
7. García Suarez, A. 2005. Reseña histórica de la evolución de la ciencia financiera. Consultado el 09 de Septiembre 2013. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos20/finanzas/finanzas.shtml>.
8. Guatemala Investment Summit 2013. Proyectos de inversión sector construcción. (en línea). Consultado el 01 septiembre 2013. Disponible en: <http://gisgt.com/index.php/proyectos-de-inversion/sectores/contruccion>.
9. Ingtekch 2011. Apuntes de ingeniería civil. Características generales del sector construcción. Consultado el 10 de Septiembre 2013. Disponible en: <http://apuntesingenieroscivil.blogspot.com/2011/11/caracteristicas-generales-del-sector.html?m=1>.
10. Instituto Tecnológico de la Construcción, MX. La Maquinaria pesada en movimiento de tierras (descripción y rendimientos). 1999. Consultado el 09 marzo 2014. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/134942496/rendimiento-de-maquinaria-pesada-pdf>.
11. Instituto Nacional de Estadística, GT. Índice de precios al consumidor. Consultado el 18 de Mayo de 2014. Disponible en: <http://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas-continuas/indice-de-precio-al-consumidos>.
12. Martínez Larios, J. 2012. Productividad en maquinaria para la construcción. Consultado el 10 de Septiembre 2013. Disponible en: <http://jorgemartinezlarios.com/productividad-en-maquinaria-para-la-construccion/>.

13. Ministerio de Finanzas Públicas, GT. Bonos del Tesoro de Guatemala. Consultado el 18 de Mayo de 2014. Disponible en: <http://dcp-web.minfin.gob.gt/Documentos/Colocacion%20Eurobono/2013/Presentacion%20Colocacion%20Eurobono%202013.pdf>.
14. VISA, 2005. Finanzas Prácticas. Consultado el 05 de Marzo de 2015. Disponible en: <http://www.finanzaspracticas.com.co/sobre/quees.php>.
15. Sierra, A. 2012. Historia de la maquinaria y equipo de construcción. Consultado el 15 de marzo de 2015. Disponible en: <https://prezi.com/583q7degwzfn/historia-de-la-maquinaria-y-equipo-de-construccion/>.

ANEXOS
Anexo 1
Cuestionario de entrevista



SECTOR CONSTRUCCIÓN
INVERSIÓN EN MAQUINARIA
CUESTIONARIO DE ENTREVISTA



Empresa: _____
Nombre del entrevistado: _____
Puesto: _____
Lugar y fecha: _____

Preguntas:

1. Cual es el tipo de empresa?
Persona individual Sociedad Anónima Otro
2. Que tipo de entidad es?
Privada Pública Otro
3. En que area de la construcción opera la empresa?
Vivienda Infraestructura Otro
4. En que rango de ingresos anuales se ubica la empresa?
Q10,000,000 15,000,000.00 Q. 20,000,000 o más
5. Que % sobre los ingresos representan los costos anuales de la empresa?
50% 60% 70% o más
6. Utiliza maquinaria de construcción en la operación de la empresa?
Si No No Aplica
7. Que tipo de maquinaria utiliza?
Minicargador Retroexcavadora Camion de volteo
Grúa Aplanadora Otros
8. La maquinaria que utiliza es propia o arrendada?
Si No No Aplica
9. Realiza algún tipo de mantenimiento a la maquinaria?
Preventivo Correctivo Otro
10. Considera que la maquinaria de construcción, mejora la operación de su empresa?
Si No No Aplica
11. Invertiría usted en la compra de maquinaria para el uso de la empresa?
Si No No Aplica

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 2 Guía de observación



SECTOR CONSTRUCCIÓN
INVERSIÓN EN MAQUINARIA
GUÍA DE OBSERVACIÓN



Empresa: _____

Lugar y fecha: _____

SUCESOS	SI	NO										
1. La empresa observada utiliza maquinaria?												
2. Se utiliza un minicargador en la ejecución del proyecto?												
3. Se utiliza una retroexcavadora?												
4. Se utiliza camion de volteo?												
5. El operario realiza multitareas?												
6. El uso de la maquinaria denota productividad?												
7. El operario de la maquina, pertenece a la empresa?												
8. La maquinaria es nueva o usada?												
9. Se utiliza tecnología de punta?												
10. La maquinaria utilizada es eficiente?												

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 3
Cotización proveedor minicargador nuevo



GENTRAC

Calzada Aguilar Batres 54-41, Zona 12
Guatemala, C.A. 01012
PBX: 2328-9050 / 2386-9050
FAX: 2479-1280
E-mail: TheRentalStore@gentrac.com.gt

Licenciado
Erick Chafolla
Presente

En respuesta a su solicitud sírvase encontrar la información en venta de un minicargador 242D marca Caterpillar:

1 MINICARGADOR MARCA CATEPILLAR MODELO 242D NUEVO

Engine

Engine Model Cat C3.3B DIT (turbo) Gross Power
SAE J1995 55.4 kW 74.3 hp
Net Power SAE 1349 53.8
kW 72.1 hp
54.2 Kw 72.7 hp
Net Power ISO 9249 54.3 kW 72.8 hp
54.8 kW 73.5 hp
Peak Torque at 1,600 rpm SAE J1995 265 N-m 195 lbf-ft
Displacement 3.3 L 203 in³

Weights*

Operating Weight 3166 kg 6,980 lb

Power Train

Speed 12.1
km/h 7.5 mph
Two Speed Option 18.5 km/h 11.5 mph

Operating Specifications*

Rated Operating Capacity 975 kg 2,150 lb
Rated Operating Capacity
with Optional Counterweight 1066 kg 2,350 lb
Tipping Load 1950 kg 4,300 lb
Breakout Force, Tilt Cylinder 2283 kg 5,034 lb

PRECIO DE VENTA PUESTO EN GENTRAC.....US \$ 44,500.00

(Ya incluye IVA)

Condiciones de Venta:

LUGAR DE ENTREGA	BODEGAS GENTRAC
FORMA DE PAGO:	A CONVENIR
GARANTIA:	1 año

Kevin Rosales
Consultor de arrendamientos kevinr@gentrac.com.gt
Tels: 23289014 – 59068233

Anexo 4
Cotización proveedor minicargador rentado

**GENTRAC**

Calzada Aguilar Batres 54-41, Zona 12
Guatemala, C.A. 01012
PBX: 2328-9050 / 2386-9050
FAX: 2479-1280
E-mail: TheRentalStore@gentrac.com.gt

Licenciado
Erick Chafolla
Presente

En respuesta a su solicitud sírvase encontrar la información en renta de un minicargador 242D marca Caterpillar:

1 MINICARGADOR MARCA CATEPILLAR MODELO 242D EN RENTA

Valor por renta de hora máquina Q. 212.80 (Incluye IVA), el valor incluye la renta de la maquinaria, operador y combustible 2 gls. Por hora hasta un máximo de 8 horas diarias.

Condiciones de Venta:

LUGAR DE ENTREGA BODEGAS GENTRAC
FORMA DE PAGO: 15 DIAS
CONTADO / A CONVENIR VALIDEZ DE LA OFERTA:

GARANTIA: 1 año

Esperando poder servirle y en espera de sus noticias, quedo de usted. Atentamente,

Kevin Rosales
Consultor de arrendamientos kevinr@gentrac.com.gt
Tels: 23289014 - 59068233

¡RENTAMOS SOLUCIONES PARA SUS NECESIDADES!

Anexo 5

Cotización proveedor minicargador servicios

**GENTRAC**

Calzada Aguilar Batres 54-41, Zona 12
 Guatemala, C.A. 01012
 PBX: 2328-9050 / 2386-9050
 FAX: 2479-1280
 E-mail: TheRentalStore@gentrac.com.gt

Licenciado
 Erick Chafolla
 Presente

En respuesta a su solicitud sírvase encontrar la información mantenimientos de minicargador 242D marca Caterpillar:

MANTENIMIENTOS MINICARGADOR MARCA CATEPILLAR MODELO 242D

Servicio Menor:	Cada	250 horas	Valor Q. 1,900.00
Servicio Mediano:	Cada	1000 horas	Valor Q. 3,500.00
Servicio Mayor:	Cada	2000 horas	Valor Q. 6,000.00

Llantas, marca Michelin, cada 2 años
Aproximadamente c/u

Valor Q. 5,500.00
 (Ya incluye IVA)

Nota: Los servicios no incluyen el viaje, únicamente mano de obra y repuestos

Condiciones de Venta:

LUGAR DE ENTREGA **BODEGAS GENTRAC** **FORMA DE PAGO:**
CONTADO / A CONVENIR **VALIDEZ DE LA OFERTA:** **15 DIAS**

GARANTIA: **1 año**

Esperando poder servirle y en espera de sus noticias, quedo de usted. Atentamente,

Toni Siquibache

Bodega Rental Store

BodegaRS@gentrac.com.gt

Tels: 3289014-59068233

¡RENTAMOS SOLUCIONES PARA SUS NECESIDADES!

Anexo 6
Tasa de interés pasiva bancaria e inflación

Año	Tasa Bancaria Pasiva	Inflación
2005	4.60	3.60
2006	4.80	7.90
2007	4.90	4.50
2008	5.50	13.60
2009	5.60	3.80
2010	5.30	7.90
2011	5.20	7.30
2012	5.40	10.70
2013	5.50	3.40
2014	5.46	1.80
2015	5.69	5.40
2016	5.78	5.21
2017	5.86	5.02
2018	5.94	4.83
2019	6.03	4.64
Promedio, últimos 5 años	5.37	6.22

Fuente: Elaboración propia.

Proyección años 2015-2019, con ecuación lineal, $Y = -0.1909x + 7.5$

Anexo 8
Escritura de Constitución de Sociedad Anónima

		_____ hoja de _____		_____ hoja de _____	
					
PROTOCOLO					
REGISTRO Nº 224259 QUINQUENIO DE 2005 A 2007  NOTARIO  MINISTERIO DE FINANZAS PÚBLICAS	1	NUMERO CUARENTA Y UNO (41).- CONSTITUCION DE SOCIEDAD ANONIMA. En la ciudad			
	2	de Guatemala, el veinticuatro de junio del dos mil tres, ANTE MI:			
	3	, comparecen el señor doctor _____, de			
	4	sesenta y seis años, soltero, guatemalteco, Médico y Cirujano, con domicilio en el departamento			
	5	de Guatemala, quien se identifica con la cédula de vecindad número de orden A guión uno y de			
	6	registro ciento noventa y nueve mil cuatrocientos noventa y siete extendida por el Alcalde			
	7	Municipal del departamento de Guatemala; el señor			
	8	, de treinta y siete años, soltero, guatemalteco, Ejecutivo, con domicilio en el			
	9	departamento de Guatemala, quien se identifica con la cédula de vecindad número de orden A			
	10	guión uno y de registro setecientos dos mil ciento ochenta y cuatro extendida por el Alcalde			
	11	Municipal del departamento de Guatemala; el señor			
	12	, de treinta y cuatro años, casado, guatemalteco, Ejecutivo, con domicilio en el			
	13	departamento de Guatemala quien se identifica con la cédula de vecindad número de orden A			
	14	guión uno y de registro setecientos sesenta y dos mil extendida por el Alcalde Municipal del			
	15	departamento de Guatemala. Los comparecientes me aseguran ser de los datos de identificación			
16	personal consignados y hallarse en el libre ejercicio de sus derechos civiles y me exponen que				
17	han convenido en celebrar el presente CONTRATO DE CONSTITUCION DE SOCIEDAD				
18	ANONIMA , contenido en las cláusulas que se expresan a continuación: PRIMERA: Exponen los				
19	comparecientes que por este acto vienen a constituir una sociedad anónima de carácter				
20	mercantil, que girará y se identificará bajo la denominación de _____, SOCIEDAD				
21	ANONIMA , que se podrá abreviar _____, S.A. de nombre comercial _____				
22	SEGUNDA: OBJETO DE LA SOCIEDAD: El objeto para el cual se organiza esta sociedad y que				
23	se podrá llevar a cabo dentro o fuera de la República de Guatemala, es el siguiente: 1. a)				
24	Administración de bienes de particulares y de sociedades, ya sean comerciales o civiles,				
25	pudiendo administrar, arrendar y explotar, por cuenta propia o de terceros, toda clase de bienes.				

Fuente: <http://guatemala.eregulations.org/>

Anexo 9
Patentes de Comercio de Empresa y Sociedad

Patente de Comercio de Sociedad
REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA
GUATEMALA, C. A.

S - EL PC 1

La Sociedad

SOCIEDAD ANONIMA

Fue inscrita bajo el número de Registro 65878 Folio 528 Libro 159 de Sociedades

Expediente 731 - 2006 Nacionalidad GUATEMALTECA

Inscripción Provisional Día 10 Mes FEBRERO Año 2006

Inscripción Definitiva Día 20 Mes MARZO Año 2006

Dirección de la Entidad AVENIDA 0-11 ZONA 3, GUATEMALA, GUATEMALA

Objeto LA INVERSION EN BIENES INMOBILIARIOS QUE LE PERMITAN DIVERSIFICACION DE ACTIVIDADES EN DICHO BIENES, A LOS CUALES PODRA INCORPORAR BIENES MUEBLES Y DERECHOS, CONSTITUIR, EDIFICAR, INTRODUCIRLES CUALQUIER TIPO DE MEJORAS Y EN GENERAL DESARROLLAR EN ESOS BIENES PROYECTOS COMERCIALES, INDUSTRIALES, TURISTICOS, AGRICOLAS, DE SERVICIOS Y AGROPECUARIOS Y OTROS QUE CONSTAN EN LA ESCRITURA SOCIAL.

Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 20 de MARZO de 2006.

HECHO POR: CLAUDIA MARÍA NORIEGA HERNANDEZ

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.

Registador Mercantil Lc. Lissette Enrique Domínguez Roldán
Escritura de Apoyo Notarial General
a la Sección 303

Patente de Comercio de Empresa
REGISTRO MERCANTIL DE LA REPUBLICA
GUATEMALA, C. A.

E - EL PC 1

La Empresa Mercantil

Fue inscrita bajo el número de Registro 12890 Folio 815 Libro 374 de Empresas Mercantiles

Número de Expediente 5018 - 2006 Categoría UNICA

Dirección Comercial 3RA. AVENIDA ZONA 3 COLONIA, GUATEMALA, GUATEMALA

Objeto LA INVERSION EN BIENES INMOBILIARIOS QUE LE PERMITAN DIVERSIFICACION DE ACTIVIDADES EN DICHO BIENES, A LOS CUALES PODRA INCORPORAR BIENES MUEBLES Y DERECHOS, CONSTITUIR, EDIFICAR, INTRODUCIRLES CUALQUIER TIPO DE MEJORAS Y EN GENERAL DESARROLLAR EN ESOS BIENES PROYECTOS COMERCIALES, INDUSTRIALES, TURISTICOS, AGRICOLAS, DE SERVICIOS Y AGROPECUARIOS Y OTROS QUE CONSTAN EN LA ESCRITURA.

Fecha de inscripción Día 27 Mes MARZO Año 2006

Nombre Propietario (s)

Nacionalidad GUATEMALTECA Documento de Identificación *****

Extenida en *****

Dirección de Propietario 3 AVENIDA ZONA 3, COLONIA, GUATEMALA, GUATEMALA Departamento

Clase de Establecimiento Representante ADMINISTRADOR UNICO Y REP. LEGAL

Fecha de emisión de esta Patente: Guatemala 27 de MARZO de 2006.

HECHO POR: JOSE AMILCAR MARTINEZ GARCILARDO

NOTA: Esta patente deberá ser colocada en lugar visible.

Registador Mercantil Lc. Lissette Enrique Domínguez Roldán
Escritura de Apoyo Notarial General
a la Sección 303

Fuente: <http://guatemala.eregulations.org/>

ÍNDICE DE CUADROS

No.	TÍTULO	Página
1	Inversión inicial	35
2	Proyección de ahorros	36
3	Proyección de egresos	37
4	Bases de cálculo, proyección de egresos	38
5	Flujo de fondos proyectado	39
6	Tasa de Rendimiento Mínima Aceptada	40
7	Flujo de fondos descontado	42
8	Valor Actual Neto (VAN)	44
9	Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	46
10	Relación Beneficio-Costo (B/C)	47
11	Período de Recuperación de la Inversión	49
12	Retorno Sobre la Inversión (RSI)	50
13	Análisis de riesgos, método de escenarios	51
14	Análisis de riesgos, porcentajes de variabilidad	52
15	Análisis de riesgos, VAN ponderado	52
16	Resumen de herramientas o funciones de evaluación financiera	53
17	Estado de Resultados, sin inversión en maquinaria	55
18	Estado de Resultados, con inversión en maquinaria	56

ÍNDICE DE GRÁFICAS

No.	TÍTULO	Página
1	Área de operación de las empresas de construcción	32
2	Uso de la maquinaria de construcción	33

ÍNDICE DE FIGURAS

No.	TÍTULO	Página
1	Maquinaria de construcción	10
2	Minicargador, serie 242D	13

ÍNDICE DE TABLAS

No.	TÍTULO	Página
1	Especificaciones técnicas de minicargador, 242D	14
2	Enfoque, alcance y diseño de la investigación	26
3	Análisis de variables de investigación y su medición	27