

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD FINANCIERA DE UN PROYECTO DE
PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE IMPRESIÓN BAJO LA MODALIDAD DE
ARRENDAMIENTO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN**

Trabajo final de graduación aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas, de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas.

FERNANDO JOSÉ VARGAS LUNA
Carné A55934

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2013

Dedicatoria

A mis papás y hermano, por el apoyo incondicional que me han brindado durante toda mi vida y por el sacrificio que han hecho para que siempre pueda aspirar a lo mejor.

Agradecimientos

Le agradezco a mis profesores de Maestría, quienes me dieron buenos consejos cuando se los solicité y siempre estuvieron anuentes a ayudarme, tanto en aspectos profesionales como personales.

También le agradezco a mi profesor guía, Mauricio Guevara Guzmán, por dedicarme parte de su tiempo para la elaboración de este Trabajo Final de Graduación.

Este trabajo final de graduación fue aceptado por la Comisión del Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas, de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas.

Dr. Aníbal Barquero Chacón
Director de Programa de Posgrado

Jorge Arrea Jiménez, MBA
Profesor Coordinador

Mauricio Guevara Guzmán, MBA
Profesor Guía

Roberto Saguer Valdes, MBA
Supervisor Laboral

Fernando José Vargas Luna
Estudiante

Contenido

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD FINANCIERA DE UN PROYECTO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE IMPRESIÓN BAJO LA MODALIDAD DE ARRENDAMIENTO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos	iii
Hoja de aprobación.....	iv
Índice de cuadros.....	viii
Índice de siglas y abreviaturas	x
Resumen.....	xi
Introducción	1
Capítulo I - Marco teórico	6
1.1 Flujo de efectivo.....	6
1.1.1 Estructura del flujo de efectivo	8
1.2 Métodos para la evaluación de proyectos	10
1.2.1 Valor actual neto	11
1.2.2 Tasa interna de retorno.....	12
1.2.3 VAN <i>versus</i> TIR	13
1.2.4 Índice de rentabilidad.....	15
1.2.5 Valor actual neto equivalente.....	17

1.2.6	Periodo de recuperación	17
1.2.7	Comparación de métodos para la evaluación de proyectos.....	18
1.2.8	Análisis de sensibilidad	19
1.2.9	Análisis de riesgo	20
1.3	Definición de servicio	22
1.3.1	Características de los servicios.....	22
1.4	Arrendamiento	23
Capítulo II - Descripción de la empresa y su situación actual		26
2.1	Descripción de TECNO S.A.....	26
2.1.1	Estrategias y metas generales.....	27
2.1.2	Principales negocios	30
2.2	Situación actual	33
2.2.1	Servicio de impresión de TECNO S.A.....	34
2.3	Problemática de la empresa	36
Capítulo III–Evaluación del proyecto.....		38
3.1	Detalle de cuentas	38
3.1.1	Costos y gastos	38
3.1.2	Inversión inicial	41
3.1.3	Impuesto, depreciación y valor de desecho	43
3.1.4	Ingresos	43

3.1.5 Costo de capital	45
3.2 Flujo de caja	46
3.2.1 Flujo de caja con financiamiento.....	49
3.3 Análisis de sensibilidad	51
Conclusiones y recomendaciones	55
Bibliografía	57
Anexo metodológico.....	59

Índice de cuadros

Cuadro 1 Estructura de un flujo de efectivo	8
Cuadro 2 Estructura de un flujo de efectivo con deuda.....	9
Cuadro 3 Ejemplo VAN y TIR en función del tiempo de inicio	15
Cuadro 4 Comparación de los métodos de evaluación.....	18
Cuadro 5 Estudio de requerimientos del servicio	39
Cuadro 6 Costo de suministros	40
Cuadro 7 Costo de mano de obra, mantenimiento y seguro	41
Cuadro 8 Cantidad de equipos de respaldo	41
Cuadro 9 Inversión inicial en impresoras	42
Cuadro 10 Inversión inicial en <i>software</i>	42
Cuadro 11 Depreciación y amortización	43
Cuadro 12 Cargo por arrendamiento de equipos	44
Cuadro 13 Costo de suministros, mano de obra y mantenimiento.....	44
Cuadro 14 Cargo por impresiones	45
Cuadro 15 Total de ingresos	45
Cuadro 16 Flujo de efectivo del proyecto.....	46
Cuadro 17 Flujo acumulado para el cálculo del PR	48
Cuadro 18 Cálculo del préstamo con cuota constante.....	49
Cuadro 19 Flujo de efectivo del proyecto utilizando deuda.....	50

Cuadro 20 Comparación de métodos de evaluación con y sin financiamiento	50
Cuadro 21 Análisis de sensibilidad	53
Cuadro 22 Impacto de variables en el VAN de proyecto.....	54

Índice de siglas y abreviaturas

FC	Flujo de caja
IR	Índice de rentabilidad
PR	Periodo de recuperación
SLA	<i>Service level agreement</i>
TI	Tecnologías de información
TIR	Tasa interna de retorno
UN	Utilidad neta
VAN	Valor actual neto
VANE	Valor actual neto equivalente

Resumen

Vargas Luna; Fernando José

EVALUACIÓN DE LA RENTABILIDAD FINANCIERA DE UN PROYECTO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE IMPRESIÓN BAJO LA MODALIDAD DE ARRENDAMIENTO EN UNA EMPRESA DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas.-San José, CR.:

F. J. Vargas L., 2013.

74 h.- 22il.-24refs.

El objetivo general del proyecto es evaluar la factibilidad financiera de un proyecto de prestación de servicios de impresión bajo la modalidad de arrendamiento en la empresa TECNO S.A., mediante el cálculo de la rentabilidad utilizando distintos escenarios y análisis de sensibilidad, con el fin último de crear un marco de referencia que permita facilitar la toma de decisiones para seleccionar aquellos proyectos que maximizan la creación de valor para la compañía.

La organización investigada se dedica a la integración de soluciones de tecnologías de información (TI), lo cual incluye la venta e implementación de infraestructuras tecnológicas empresariales tanto en *hardware*, *software* y servicios especializados. Actualmente, tiene presencia en Centroamérica y el Caribe, es el aliado estratégico de grandes compañías nacionales e internacionales

Para ello, el proyecto desarrolló una investigación de tipo descriptiva en lo que se refiere al marco teórico, el cual sirvió de base para la aplicación práctica de este trabajo. Posteriormente, se hizo una investigación de tipo explicativa y cuantitativa para obtener los resultados de la evaluación financiera del proyecto.

Dentro de sus principales conclusiones se encuentra que la TIR del proyecto sin uso de deuda es de un 23.12%, lo cual es un 8.12% más que la tasa mínima de rendimiento aceptada por los accionistas de la empresa, y el VAN de 5,936.43 ceuros.

Con base en todo lo anterior, se recomienda que se acepte el proyecto.

Palabras clave:

ARRENDAMIENTO; COSTO DE CAPITAL PROMEDIO PONDERADO;
EVALUACIÓN DE PROYECTOS; ÍNDICE DE RENTABILIDAD; RIESGO;
SERVICIO; TASA INTERNA DE RETORNO; VALOR ACTUAL NETO.

Director de la investigación:

Mauricio Guevara Guzmán, MBA

Unidad Académica:

Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas

Sistema de Estudio de Posgrado

Introducción

Hoy en día, grandes empresas internacionales y nacionales cuentan con una serie de procesos y servicios que no son parte de sus operaciones principales, por lo cual optan por contratar los mismos, a una tercera empresa, la cual se especializa en estas tareas. Esto le permite a la compañía poder centrarse en las actividades que son de vital importancia para sus operaciones diarias y en la cuales si son expertos, se reducen de esta manera, costos y tiempo. Una de estas tareas que puede ser contratada es el servicio de impresión, en donde los equipos, su mantenimiento y la gestión mediante *software* son provistos por una tercera empresa, a cambio de un pago, que por lo general, es mensual. Para poder brindar este tipo de servicios, las empresas que los ofrecen deben tener conocimiento comprobado en su rama, además de tomar en cuenta, aspectos importantes para medir la calidad del servicio y no cometer incumplimientos.

La empresa utilizada para realizar este trabajo final de graduación fue TECNO S.A., la cual se fundó a principios de los años noventa, como parte de una alianza entre empresarios centroamericanos para el manejo de una marca estadounidense de tecnologías de información. TECNO S.A. es una compañía integradora de soluciones de TI, la cual cuenta con los recursos necesarios para proveer una infraestructura tecnológica empresarial tanto en *hardware*, *software* y servicios especializados. Actualmente, tiene presencia en Centroamérica y el Caribe y es el aliado estratégico de grandes compañías nacionales e internacionales.

Hace 5 años y debido al gran crecimiento que estaba teniendo TECNO S.A., se creó un departamento exclusivo de *software* y servicios, el cual se ha encargado de proyectos relacionados con la venta e implementación de soluciones de monitoreo, integración de aplicaciones Web, consultoría y servicios especializados, entre ellos, el de impresión. Sin embargo, uno de los puntos débiles, es que la evaluación financiera de los gerentes del departamento de *software* y servicios se realiza con base en el nivel de ventas obtenido durante el año, lo cual puede dar lugar a que algunos proyectos se acepten por el simple hecho de contribuir al nivel de ventas

total, sin tomar en cuenta si en realidad son proyectos rentables que generan valor para la compañía, o si por el contrario, la rentabilidad que obtienen es menor al costo de capital requerido, en cuyo caso sería preferible invertir en otros proyectos, con rentabilidades mayores.

Al entender el problema antes expuesto, la finalidad del tema por tratar consistió, precisamente, en la evaluación financiera de un proyecto de servicios, en este caso, de servicios de impresión, donde se pretendió determinar los ingresos y gastos del mismo, la inversión inicial que se debe realizar, así como un análisis de sensibilidad para poder determinar las variables financieras que mayor impacto puedan tener en el rendimiento del proyecto. Con esta información se pretende obtener el valor presente y la tasa interna de retorno del proyecto, y de esta manera, poder determinar la viabilidad del mismo en términos de rentabilidad y no solo de ventas. Dicho análisis posteriormente se puede replicar en otros proyectos de este tipo de servicios para una mejor toma de decisiones a la hora de aceptar un proyecto.

La meta del proyecto es aportar a la empresa TECNO S.A. un análisis de rentabilidad que se pueda utilizar no solo para este, sino también para futuros proyectos de servicios. Adicionalmente, se quiere cumplir con uno de los requisitos establecidos por la Comisión del Programa de Posgrado en Administración y Dirección de Empresas de la Universidad de Costa Rica, para poder optar por el grado de Maestría Profesional en Administración y Dirección de Empresas con énfasis en Finanzas.

Desde un punto de vista profesional, el interés del autor en el tema elegido, radica en adquirir una primera experiencia en la evaluación financiera de un proyecto real, que sirva de marco de referencia para futuros puestos financieros o gerenciales, dado que actualmente el investigador labora en un área técnica dentro de su empresa, que consiste en el diseño e implementación de proyectos de *software* y servicios, que no tiene relación con la parte financiera de los mismos.

La razón por la cual el autor eligió la empresa TECNO S.A., es porque ha trabajado en ella durante cuatro años, esto le permite al autor tener un mayor conocimiento de la operaciones que realiza la compañía, en especial, de los proyectos correspondientes al departamento de *software* y servicios para el cual labora directamente, y se consideró un aspecto fundamental que enriqueció aún más, el análisis de rentabilidad del proyecto que se analizó. Por otro lado, al trabajar en dicha empresa, se facilitó el acceso a cierta información, que de lo contrario, sería difícil de obtener.

Dentro de los alcances del proyecto está la evaluación financiera de un proyecto de prestación de servicios de impresión, esto sin realizar una formulación de proyecto, sea el análisis de factibilidad legal, ambiental, estudio técnico o de mercado. En el marco legal, se consideraron las multas en que podría incurrir el proyecto en caso de incumplimientos, sin embargo, no se hizo un análisis de otro tipo de repercusiones legales. Se considera dentro de la evaluación el elemento de riesgo de aumento de costos, mediante un análisis de sensibilidad y de escenarios, pero se recomienda un análisis de Montecarlo mediante programas de computación, para tener una visión más amplia de riesgo. Los ingresos derivados del proyecto fueron proporcionados por la empresa, y en cuanto a los costos e inversión inicial se realizó una estimación de los mismos, para poder evaluar el proyecto. En cuanto al alcance de tiempo para la realización de este trabajo, se contó con dos cuatrimestres para su finalización.

En cuanto a las limitaciones del proyecto, se encuentra la información restringida por parte de la empresa que sea considerada de alta confidencialidad, razón por la cual los datos suministrados por la empresa poseen un factor de dispersión, manteniendo siempre la misma proporcionalidad, además, se utiliza una moneda ficticia llamada ceuro. Se parte del hecho que la información suministrada por la empresa es correcta y sin alteraciones de ningún tipo. En cuanto a la realización de simulaciones mediante programas de computación, su uso está sujeto a la obtención gratuita de dichos programas por parte del autor o que cuenten con licencias para fines académicos, ya que se dispone de un presupuesto limitado.

El aporte que se espera con la realización de este trabajo, es proporcionar a la empresa un marco de referencia para la evaluación de la rentabilidad de sus proyectos de servicios, que permita facilitar la toma de decisiones sobre cuáles proyectos aceptar y cuáles rechazar, a menos que sean proyectos estratégicos para le empresa, en cuyo caso su rentabilidad pasaría a un segundo plano.

El objetivo general del proyecto es evaluar la factibilidad financiera de un proyecto de prestación de servicios de impresión bajo la modalidad de arrendamiento en la empresa TECNO S.A., mediante el cálculo de la rentabilidad utilizando distintos escenarios y análisis de sensibilidad, con el fin último de crear un marco de referencia que permita facilitar la toma de decisiones para seleccionar aquellos proyectos que maximizan la creación de valor para la compañía.

Los objetivos específicos que se implementaron fueron los siguientes:

- Desarrollar un marco teórico que tome en cuenta los métodos para la evaluación financiera de proyectos de inversión y explicar cuáles de estos se utilizarán para determinar la rentabilidad del proyecto de análisis.
- Mencionar las características principales de la empresa TECNO S.A y su situación actual, así como los aspectos financieros que se deben tomar en cuenta para desarrollar un proyecto de prestación de servicios de impresión.
- Aplicar los métodos de evaluación de proyectos definidos en el marco teórico, junto con los datos financieros obtenidos en el objetivo anterior, con el fin de determinar la rentabilidad para distintos escenarios de un proyecto de servicios de impresión.

En el primer capítulo se realizará una descripción de los métodos de evaluación financiera de proyectos, entre ellos: el valor actual neto, la tasa interna de retorno, el período de recuperación, el valor actual neto equivalente y el índice de rentabilidad, además de otros métodos como análisis de escenarios, de sensibilidad y simulaciones. Se explican también los métodos seleccionados para evaluar el

proyecto de la empresa TECNO S.A. Se aborda también el tema de arrendamientos y como se evalúan proyectos de este tipo.

El segundo capítulo describe las principales características de la empresa en la cual se desarrolla el análisis del proyecto, como su origen, tamaño, principales actividades, alianzas, el mercado en cual se desenvuelve y su misión y visión, así como su situación actual. También, se establecen los datos financieros necesarios para desarrollar el flujo de caja del proyecto en el tercer capítulo, como lo son los ingresos, gastos operativos y financieros y las inversiones en activos y capital de trabajo necesarios para poner en marcha el proyecto.

En el tercer capítulo, se aplican los métodos de evaluación de proyectos seleccionados en el marco teórico, junto con los datos recolectados en el segundo capítulo, para determinar la rentabilidad del proyecto en diferentes escenarios, a los cuales se les realizará un análisis de sensibilidad. Finalmente, se mencionan las conclusiones y recomendaciones sobre este trabajo.

Capítulo I - Marco teórico

En el presente capítulo se muestran los principales métodos de evaluación de proyectos de inversión que fueron utilizados durante el desarrollo de la investigación, junto con sus fortalezas y debilidades. Se mencionan algunas técnicas para realizar análisis de sensibilidad y riesgo en un proyecto de inversión. Además, se detallan los elementos que componen la estructura que se debe emplear para la creación de un flujo de efectivo.

Se realiza una definición de lo que es un servicio y sus principales características, así como una mención general del tema de arrendamiento, esto puesto que el proyecto trata sobre la prestación de un servicio de impresión en modo de arrendamiento.

1.1 Flujo de efectivo

El primer paso para poder evaluar financieramente un proyecto de inversión consiste en la proyección de sus flujos de efectivo. Con este flujo de efectivo es posible determinar tanto la rentabilidad del proyecto puro (sin financiamiento con deuda), como la rentabilidad de los socios, resultante del flujo de efectivo después del pago de intereses y amortizaciones de la deuda, en caso que esta se utilice para financiar el proyecto.

Según Sapag & Sapag (2008, p. 291), los elementos básicos por los cuales está compuesto un flujo de efectivo son los siguientes:

- Egresos iniciales de fondos.
- Ingresos y egresos de operación.
- Momento en que ocurren los ingresos y egresos.
- Valor de desecho del proyecto.

Los egresos iniciales de fondos corresponden al desembolso de efectivo que se debe realizar en las inversiones iniciales en el momento cero para poner el proyecto en marcha. Estas inversiones iniciales pueden ser en activos fijos, activos intangibles y capital de trabajo.

Los ingresos y egresos de operación corresponden a los flujos de entradas y salidas de efectivo reales. (Sapag&Sapag, 2008, p.292). Cabe realizar la acotación que los flujos del proyecto se registran en el momento en el que realmente se realiza la entrada o salida de efectivo y no cuando estos se registran contablemente.

Un aspecto importante de un flujo de efectivo es el momento en que ocurren los ingresos o egresos. En el momento cero corresponde registrar todos los egresos de la inversión inicial, que se debe hacer previamente a la puesta en marcha del proyecto.

Para Sapag&Sapag (2008, p.292) el horizonte de tiempo en el cual se evaluará el proyecto depende de las características del mismo. Si tiene una vida útil esperada posible de prever (por ejemplo, la vida útil de los activos o duración de los contratos de servicio), lo mejor es realizar el flujo de efectivo para ese mismo periodo, pero si el proyecto es a largo plazo lo mejor es efectuar un flujo de efectivo a diez años, en el que el valor de desecho refleja el valor del proyecto después de ese horizonte de tiempo.

El anterior rubro de desecho representa el monto que puede tener un proyecto al final de su vida, o también el valor presente de los flujos futuros del proyecto posterior al horizonte de tiempo de evaluación, en caso que el proyecto continúe de manera perpetua.

Según Sapag&Sapag (2008, p. 277) existen tres métodos para obtener el valor de desecho. El primero es el contable, que se refiere a la suma de los valores en libros de los activos al final de la vida del proyecto sin embargo, este método es muy conservador. El segundo es el valor de mercado neto, que es la suma del valor de mercado de los activos corregidos por su efecto tributario. Su inconveniente radica en determinar de manera precisa el posible valor comercial de un activo al finalizar el proyecto. El tercer método es el económico, que consiste en evaluar el valor de desecho del proyecto como si este continuara de manera indefinida en el futuro, trayendo a valor presente una perpetuidad.

Una vez definidos estos cuatro elementos básicos antes mencionados, se procede a realizar la construcción del flujo de efectivo proyecto.

1.1.1 Estructura del flujo de efectivo

Para la construcción del flujo de efectivo se puede utilizar la siguiente estructura, la misma puede ser utilizada de manera general para evaluar cualquier proyecto de inversión.

Cuadro 1 Estructura de un flujo de efectivo

+ Ingresos afectos a impuestos
- Egresos afectos a impuestos
- Gastos no desembolsables
= Utilidad antes de impuesto
- Impuesto
= Utilidad después de impuesto
+ Ajuste por gastos no desembolsables
- Egresos no afectos a impuestos
+ Beneficios no afectos a impuestos
= Flujo de efectivo del proyecto

Fuente: Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (Quinta ed.). Santiago, Chile: McGraw Hill, p. 299.

Con esta estructura se busca obtener la rentabilidad del proyecto sin incluir el financiamiento con deuda. Basado en Sapag & Sapag (2008, p. 296), los componentes de la estructura antes mencionada se explican a continuación:

- **Ingresos afectos a impuestos:** están conformados por los ingresos obtenidos de las ventas del producto o servicio brindado, además de los ingresos de la venta de los activos al final de la vida del proyecto.

- **Egresos afectos a impuestos:** están compuestos por los costos variables de fabricación, mantenimiento, comisiones de ventas y los costos fijos de administración y ventas.
- **Gastos no desembolsables:** están compuestos por la depreciación, amortización de activos intangibles y valor en libros de los activos que se vendan.
- **Impuesto:** se determina como un porcentaje de las utilidades antes de impuestos.
- **Ajuste por gastos no desembolsables:** incluye la depreciación, amortización y valor en libros de los activos que se vendan, los cuales no generaron una salida real de efectivo.
- **Egresos no afectos a impuestos:** corresponden a los desembolsos que no están incluidos en el Estado de Resultados en el momento que se dieron pero que se deben incorporar al flujo por ser movimiento de efectivo, aquí se incluyen las inversiones iniciales.
- **Beneficios no afectos a impuestos:** incluye el valor de desecho del proyecto utilizando alguna de las técnicas mencionadas anteriormente.

A esta estructura se le pueden agregar los elementos de deuda, que se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 2 Estructura de un flujo de efectivo con deuda

Flujo de efectivo del proyecto
+ Préstamo
- Intereses del préstamo después de impuestos
- Amortización de préstamo
= Flujo de efectivo del socio

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se busca reflejar el uso de financiamiento con deuda y el efecto del escudo fiscal generado por los intereses, para obtener un flujo de efectivo que se pueda utilizar para conseguir la rentabilidad del socio.

El flujo de efectivo que se genere a partir de la información de los Cuadros 1 y 2, se va a evaluar mediante distintos métodos financieros, los cuales utilizan el concepto de valor del dinero en el tiempo, entre ellos el valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR) y el índice de rentabilidad (IR).

1.2 Métodos para la evaluación de proyectos

Una vez que se construye el flujo de efectivo del proyecto, se debe obtener su tasa de rendimiento y el valor actual de sus flujos. Según Ketelhohn, Marín, & Montiel (2004, p.52), existen dos métodos para la evaluación de proyectos:

- Métodos aproximados, son más contables y no toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo, como el periodo de recuperación y rentabilidad contable.
- Métodos que utilizan el valor de dinero en el tiempo, como VAN, TIR, VANE e IR.

Estos últimos son los que se usarán en esta investigación porque le dan importancia al efectivo en función del tiempo. El valor del dinero en tiempo establece que, no vale lo mismo una unidad monetaria recibida hoy que una recibida en el futuro.

Al descontar los flujos de efectivo futuros a su valor actual, se utiliza una tasa de descuento la cual refleja el costo promedio del patrimonio y la deuda, porque todo recurso que se utilice posee un costo de oportunidad.

Ketelhohn, Marín, & Montiel (2004, p. 52) mencionan que a pesar de que los métodos antes dichos son muy utilizados actualmente, el factor de experiencia y buen juicio es fundamental para poder evaluar proyectos. También señalan que se deben tomar en cuenta otros elementos como requerimientos estratégicos, legales o sociales, los cuales pueden llegar a ser relevantes para la toma de decisión de

realizar o no un proyecto, que el aspecto financiero queda relegado a un segundo plano.

1.2.1 Valor actual neto

El valor actual neto (VAN) es uno de los métodos de evaluación que hacen uso del valor del dinero el tiempo, es uno de los indicadores más importantes para la decisión de aceptar o rechazar proyectos.

Consiste en sumar los flujos de efectivo descontados a su valor presente, utilizando una tasa descuento definida, y restando la inversión inicial realizada en el momento cero. La tasa de descuento es el costo de capital de la empresa y representa la rentabilidad mínima requerida en los proyectos de inversión, por debajo de la cual no se deberían aceptar. Para calcular esta tasa se debe tomar en consideración la rentabilidad requerida por los socios, la rentabilidad de inversiones libre de riesgo, el riesgo del proyecto y su estructura de capital. Para esta investigación, la tasa de descuento fue otorgada por la empresa en la que se realizó el trabajo.

Si el valor presente resultante del descuento de los flujos de efectivo futuros es mayor que la inversión inicial, el VAN va ser positivo, lo que significa que el proyecto posee un rendimiento mayor que su tasa de descuento, generando así, valor para la empresa. Por el contrario, si el VAN es negativo, el rendimiento es menor que la tasa de descuento, generando pérdidas para la empresa.

En principio, el criterio para evaluar un proyecto utilizando el método de VAN se resume de la siguiente manera:

- Si $VAN \geq 0$, se acepta el proyecto.
- Si $VAN < 0$, se rechaza el proyecto.

Matemáticamente el VAN se puede expresar de la siguiente manera:

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

Donde: I_0 es la inversión inicial, FE es el flujo de efectivo en un periodo determinado e i es la tasa de descuento.

Algo importante es que el valor del VAN va depender de la tasa de descuento utilizada, para distintas tasas van a existir diferentes VAN.

1.2.2 Tasa interna de retorno

La tasa interna de retorno (TIR) es una de las técnicas más complejas pero a su vez más utilizada para la evaluación de proyectos. Según Ketelhohn, Marín, & Montiel (2004, p.57), la TIR es la tasa de descuento que hace que el valor actual de los flujos de efectivo futuros sea igual a la inversión inicial realizada, es decir, es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero. También, representa el rendimiento anualizado del proyecto.

Una de la vez ventajas de la TIR es que resume mucha información en una sola variable, además de ser fácil de interpretar. Para poder utilizar la TIR al evaluar un proyecto esta se debe comparar con el rendimiento mínimo requerido por la empresa (costo de capital). Los criterios de aceptación de un proyecto utilizando este método son los siguientes:

- Si $TIR \geq$ costo de capital, se acepta el proyecto.
- Si $TIR <$ costo de capital, se rechaza el proyecto.

Matemáticamente la TIR se puede expresar de la siguiente manera:

$$0 = \sum_{t=1}^n FE_t(1 + TIR)^{-t} - I_0$$

Donde: I_0 es la inversión inicial, FE es el flujo de efectivo en un periodo determinado y TIR es la tasa de descuento que hace que el VAN sea igual a cero.

En el caso que se tengan varios proyectos de inversión que sean excluyentes entre sí, se escogería el que tenga la TIR más alta.

A pesar de ser una técnica ampliamente utilizada, una de las debilidades de este método es que puede existir más de una TIR que resuelva la ecuación antes mencionada. Al despejar la TIR pueden existir hasta tantas soluciones como cambios de signos existan en el flujo de efectivo, esto sumado a que no toma en cuenta el tamaño de los proyectos, hacen que esta técnica se deba complementar con otros métodos de evaluación, como por ejemplo el VAN.

1.2.3 VAN versus TIR

Según Sapag & Sapag (2008, p.326), para la decisión de aceptación o rechazo de un proyecto de inversión independiente, tanto el VAN como la TIR proporcionan el mismo resultado. Sin embargo, cuando se quiere comparar más de un proyecto para jerarquizarlos, estos dos métodos pueden presentar resultados contradictorios, razón por la cual, es importante mencionar algunas aspectos relevantes del VAN y la TIR.

El primero punto es que el VAN es una medida absoluta mientras que la TIR es una medida relativa. El solo criterio de aceptación $VAN \geq 0$ no siempre se puede aplicar en la práctica para comparar proyectos, debido a que se debe tomar en cuenta el tamaño de la inversión. Por ejemplo, si se tienen dos proyectos A y B, ambos con un VAN de \$1.000 a una tasa de descuento del 10%, pero el proyecto A tiene una inversión de \$10.000 y el B una de \$10.000.000, ¿cuál se escogería? Si se tomara la decisión estrictamente por el VAN, cualquier de los dos proyectos se aceptaría, pero al tomar en cuenta el tamaño se escogería el proyecto A, ya que con una menor inversión se gana lo mismo que el proyecto B.

En el caso de la TIR, si el proyecto A tiene una TIR de 80% y un VAN de \$1.000 y el proyecto B una TIR de 30% y un VAN de \$200.000 (con las mismas inversiones iniciales antes mencionadas), tomando en cuenta únicamente la TIR y suponiendo que son proyectos mutuamente excluyentes, se pensaría que se debe realizar el proyecto A por tener el rendimiento más alto sin embargo, una TIR mayor no necesariamente significa que sea mejor que una menor, esto podría depender del tamaño de la inversión realizada. Se debe evaluar si el proyecto A se puede replicar

varias cientos de veces para tener las mismas ganancias que el proyecto B, en cuyo caso la respuesta sería aceptar el proyecto A, pero de no poder replicarse lo mejor sería escoger el proyecto B (esto solo si cuenta con los recursos para poner en marcha dicho proyecto, cuya inversión es por mucho mayor). Ahora, si no fueran proyectos mutuamente excluyentes y se contara con suficientes recursos, se podrían ejecutar ambos proyectos e incluso replicarlos (si fuera posible) de acuerdo con un programa de oportunidades de inversión.

El segundo aspecto que se debe tomar en cuenta es cuando se evalúan dos proyectos mutuamente excluyentes y el resultado de ambos métodos, VAN y TIR, es contradictorio. Esta situación puede darse debido a diferencias en el momento en que se dan los flujos de ambos proyectos. Hay que recordar que los primeros flujos tienen un mayor valor que los últimos, debido al valor del dinero en el tiempo. En esta situación se debe calcular la Tasa de Fisher, la cual es la tasa que hace que el VAN de ambos proyectos sea el mismo. “Si la tasa de descuento es mayor que la tasa de Fisher, los métodos de la TIR y VAN dan el mismo resultado. Si la tasa de descuento es menor que la tasa de Fisher, los resultados de los métodos VAN y la TIR se contradicen”. (Ketelhohn, Marín, & Montiel, 2004, p. 78). Según lo anterior, la tasa de Fisher ayuda a saber si existe o no concordancia entre ambos métodos, de no haberla y si se utilizó una tasa de descuento apropiada, lo mejor sería utilizar el VAN (el cual reinvierte los flujos a la tasa de descuento) e ignorar el TIR.

Como tercer punto está la condicionante que posee la TIR, ya que para poder utilizar este método se debe cumplir que los flujos de efectivo no tengan más de un cambio de signo, de lo contrario, el proyecto puede tener más de una TIR, en cuyo caso ninguna es la correcta, o puede no existir ni siquiera una TIR. Si esto sucediera, lo mejor sería utilizar el VAN como método de evaluación, ya que el problema de la TIR múltiple no tiene solución.

Otro aspecto que cabe mencionar es que el VAN toma en cuenta el costo de oportunidad cuando un proyecto se retrasa, mientras que la TIR se mantiene constante. El VAN de un proyecto va ser menor si este se retrasa, por ejemplo, un

año (si empieza en el tiempo 1 en lugar del tiempo 0), mientras que el valor de la TIR seguiría siendo el mismo. “Siguiendo el criterio de la TIR, daría igual empezar un proyecto en el momento 0, que en períodos más tarde, pues al retrasar un proyecto, se está incurriendo en un costo de oportunidad, costo que la TIR no lo detecta.” (Solé, Técnicas de Evaluación de flujos de inversión: Mitos y realidades, 2011, p. 436). Según lo anterior, la TIR obtiene el cálculo de la rentabilidad del proyecto desde que este inicia, no desde el tiempo en que se evalúa, pues ignora el costo de oportunidad de los recursos durante el periodo de desfase. Por ello, el valor de la TIR es el mismo independientemente si el proyecto inicia en el tiempo 0 o en el tiempo 3 o 4, mientras que el valor del VAN va disminuyendo cada vez que se aplaza el tiempo de inicio, ya que al retrasarlo el horizonte de tiempo se amplía. Esto se puede apreciar en el siguiente ejemplo:

Cuadro 3 Ejemplo VAN y TIR en función del tiempo de inicio

Flujo/Tiempo	0	1	2	3	4	5	VAN (10%)	TIR
Flujo A	-1000	500	500	500			243.4	23%
Flujo B	0	0	-1000	500	500	500	201.2	23%

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de lo antes mencionado, una de las ventajas de la TIR con respecto al VAN (siempre que se cumpla que solo haya un cambio de signo), es que la TIR permite evaluar proyectos que posean vidas desiguales, mientras que el VAN por ser un valor absoluto, no toma en cuenta este aspecto. Algo importante al evaluar proyectos de vidas desiguales mutuamente excluyentes y suponiendo que posean la misma TIR, es que por lo general los proyectos de mayor duración van a ser preferibles, ya que si se escoge el de menor duración no se puede saber con certeza si van a existir oportunidades de nuevos proyectos en un futuro.

1.2.4 Índice de rentabilidad

El índice de rentabilidad (IR) es un método para solventar la debilidad del VAN de no permitir comparar proyectos de distinto tamaño. El IR es el valor presente de los

flujos futuros del proyecto entre la inversión inicial realizada en el tiempo cero, esto convierte al VAN en una medida relativa.

Los criterios de aceptación de un proyecto utilizando este método son los siguientes:

- Si $IR \geq 1$, se acepta el proyecto.
- Si $IR < 1$, se rechaza el proyecto.

Cuando el IR es mayor a uno, significa que se está recuperando la inversión inicial y que además se obtiene un ingreso adicional al invertido. Comparando el IR con el VAN se tiene lo siguiente:

- $VAN = 0 \leftrightarrow IR = 1$
- $VAN > 0 \leftrightarrow IR > 1$
- $VAN < 0 \leftrightarrow IR < 1$

La fórmula del IR se puede definir entonces de la siguiente manera:

$$IR = \frac{\sum_{t=1}^n FE_t(1+i)^n}{I_0}$$

Donde I_0 es la inversión inicial, FE es el flujo de efectivo en un periodo determinado e i es la tasa de descuento. Otra forma de calcularla se presenta a continuación:

$$IR = \frac{VAN}{I_0} + 1$$

Según Ketelhohn, Marín, & Montiel (2004, p. 62), el IR es una medida útil cuando se requiere que, además de establecer la aceptabilidad de un proyecto, también se jerarquicen los mismos. Esta jerarquización se puede dar debido a un racionamiento de capital o cuando se tienen proyectos mutuamente excluyentes. Cuando se tienen proyectos independientes, tanto el VAN como el IR, proporcionan el mismo resultado.

1.2.5 Valor actual neto equivalente

El valor actual neto equivalente (VANE) es un método que ayuda a solventar la debilidad del VAN de no poder comparar proyectos de vidas desiguales. El VANE consiste en representar al VAN como una anualidad, donde se reciben pagos periódicos iguales durante la cantidad de periodos que dure el proyecto. De esta manera se pueden comparar -por ejemplo- un proyecto que dure dos años con otro que dure cinco años, ya que el VANE es el flujo que el proyecto obtendría por año.

Al comparar dos proyectos con vidas desiguales se escogería aquel que tenga el mayor VANE sin embargo, se debe tomar en cuenta que si un proyecto es de menor duración, hay que evaluar si es posible que el mismo se replique o se pueda invertir en proyectos que brinden una rentabilidad similar de lo contrario, puede ser mejor seleccionar el proyecto de mayor duración.

Matemáticamente el VANE se puede expresar de la siguiente manera:

$$VANE = \frac{VAN * i}{1 - (1 + i)^{-n}}$$

Donde i es la tasa de descuento y n es la cantidad de periodos del proyecto.

1.2.6 Periodo de recuperación

El periodo de recuperación (PR) es un método para obtener el número de periodos necesarios para recuperar la inversión inicial de un proyecto. El criterio de aceptación es que el PR sea menor que el periodo máximo de recuperación que establezca la empresa. Para calcularlo se utiliza la siguiente fórmula:

$$PR = \frac{I_0}{FE}$$

Donde I_0 es la inversión inicial y FE es el flujo de efectivo anual.

Cuando los flujos no son iguales, estos se van acumulando hasta que sumen la inversión inicial. Si bien es cierto este es un método contable que no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, se puede ajustar calculando el valor presente de cada flujo, para luego determinar el tiempo que se requiere para que estos flujos descontados sean igual a la inversión inicial. Si se utiliza el método de esta forma, es comúnmente llamado periodo de recuperación modificado.

El problema de este método es que únicamente toma en cuenta los flujos necesarios para recuperar la inversión, ignorando los que siguen después. A pesar de esto y debido a su facilidad de cálculo e interpretación es utilizado para evaluar proyectos, sin embargo, para esta investigación se utilizó sólo como una referencia para saber el tiempo que se requiere para recuperar la inversión realizada en el proyecto, mas así, no se empleó para la evaluación financiera del mismo.

1.2.7 Comparación de métodos para la evaluación de proyectos

A continuación se presenta un resumen de los principales métodos para la evaluación de proyectos de inversión, así como las situaciones en las cuales se recomienda utilizar cada uno de ellos.

Cuadro 4 Comparación de los métodos de evaluación

Situación	VAN	TIR	VANE	IR
Proyectos Independientes				
Un cambio de signo	X	X	X	X
Varios cambios de signo	X		X	X
Retraso en el inicio	X		X	X
Proyectos Mutuamente Excluyentes				
Un cambio de signo	X	X	X	X
Varios cambios de signo	X		X	X
Retraso en el inicio	X		X	X
Vidas desiguales		X	X	X
Tamaños desiguales		X		X

Fuente: Solé, R. (2011). Técnicas de Evaluación de flujos de inversión: Mitos y realidades. *Revista de Ciencias Económicas*, p. 441

1.2.8 Análisis de sensibilidad

Una vez construido el flujo de efectivo de un proyecto, es necesario conocer información adicional para tener una idea de cómo se va comportar el flujo ante ciertos cambios en las variables proyectadas. Para esto, se realiza un análisis de sensibilidad, el cual según Ketelhohn, Marín, & Montiel (2004, p. 156) permite identificar el impacto de cada variable financiera considerada como relevante sobre el rendimiento del proyecto.

Con este análisis, es posible identificar las variables críticas del proyecto, a las cuales el VAN y la TIR son más sensibles, esto se logra al medir el cambio que hay en el rendimiento del proyecto al variar una o más variables.

Según Sapag & Sapag (2008, p. 399) dependiendo del número de variables simultáneas que se utilicen para sensibilizar el flujo, el análisis puede ser unidimensional o multidimensional. En el análisis unidimensional se sensibiliza una única variable a la vez, mientras que en el multidimensional se utilizan dos o más variables relevantes, de manera simultánea, para evaluar su efecto sobre el rendimiento del proyecto.

Alguna de las variables que usualmente tienen un mayor efecto en el rendimiento de un proyecto y que se deben considerar para su sensibilización son las siguientes:

- Inversiones
- Capital de trabajo
- Ventas (precio y volumen)
- Costos y gastos (fijos y variables)
- Impuestos
- Nivel de financiamiento con deuda

Con el análisis de sensibilidad unidimensional se puede saber hasta qué punto se puede modificar una variable para que el proyecto siga siendo rentable. La importancia de este análisis es que un proyecto que inicialmente era atractivo en

términos de rendimiento, puede llegar a rechazarse después de observar el cambio en su rendimiento, ante diferentes escenarios.

1.2.9 Análisis de riesgo

El riesgo de un proyecto de inversión se puede definir como la variabilidad de los flujos de efectivo reales con respecto a los inicialmente estimados. Entre mayor sea la variabilidad de los flujos, mayor será el riesgo del proyecto. (Sapag & Sapag, 2008, p. 371). El riesgo existe al haber la posibilidad de que una o más variables críticas puedan asumir distintos valores, variando de esta manera los flujos estimados.

El riesgo se da ya que los flujos reales de un proyecto no se conocen hasta el final de la vida del mismo, esto sin importar qué tan buena sea la proyección que se realice, pero lo importante es tratar de estimar qué tanto esos flujos pudieran llegar a variar y tomar una mejor decisión en la aceptación o rechazo del proyecto.

Una manera muy utilizada para medir el riesgo es mediante la desviación estándar, la cual es la dispersión de los flujos con respecto a su valor esperado. Entre mayor sea la desviación estándar de un proyecto, mayor será su riesgo. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Desviación Estándar } (\sigma) = \sqrt{\sum_{x=1}^n (k_x - \bar{k})^2 * P_x}$$

Donde k_x es el rendimiento de un posible flujo, \bar{k} es el rendimiento esperado del flujo, y P_x es la probabilidad que se dé el rendimiento del posible flujo. El rendimiento esperado se obtiene de la siguiente manera:

$$\bar{k} = \sum_{x=1}^n k_x * P_x$$

Donde k_x puede ser tanto el VAN o TIR de cada posible flujo, dependiendo si se quiere el valor absoluto o relativo de la desviación estándar.

Al comparar dos o más proyectos que posean rendimientos esperados y desviaciones estándar distintos, se puede utilizar el coeficiente de variación, el cual es una medida de dispersión relativa que se obtiene al dividir la desviación estándar entre el rendimiento esperado. Entre mayor sea el coeficiente de variación, mayor será el riesgo. Su fórmula es la siguiente:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{k}}$$

La desviación estándar es útil cuando se conocen las probabilidades de ocurrencia de los posibles flujos de un proyecto, sin embargo, esto no siempre es posible o es difícil de estimar, por lo que existen otras formas de evaluar el riesgo en los proyectos, de las cuales algunas se citan a continuación:

- El método de ajuste a la tasa de descuento, consiste en utilizar distintas tasas de descuento para diferentes riesgos. Entre mayor sea el riesgo del proyecto, mayor deberá ser la tasa de descuento utilizada, esto para castigar los flujos. (Sapag & Sapag, 2008, p. 379). El mayor problema de este método es elegir la tasa de descuento adecuada, lo cual puede ser muy subjetivo.
- El uso de árboles de decisión, el cual combina todas las posibles decisiones de un proyecto asignándole una probabilidad a cada una, y como resultado se genera un valor esperado o VAN esperado para cada posible decisión. Igualmente, su efectividad radica en poder estimar qué probabilidades asignar.
- La simulación de Montecarlo, consiste en asignar de forma aleatoria valores a cada variable crítica independiente, posteriormente, se estiman los valores de las variables dependientes de las anteriores, obteniendo de esta manera, una distribución de probabilidades del VAN. (Ketelhohn, Marín, & Montiel, 2004, p. 166). Actualmente, la simulación de Montecarlo se puede realizar utilizando *software* especializado, en el que se pueden hacer cientos o miles de

iteraciones, obteniendo un VAN en cada iteración y presentando la distribución de probabilidades del VAN, con lo que por ejemplo, se podría entonces calcular, la probabilidad de que el VAN sea mayor a 0 y cuáles variables son las que más impactan el rendimiento. La simulación de Montecarlo es la mejor manera para estimar el riesgo de un proyecto, pero es la más compleja si no se cuenta con un *software* que realice los cálculos.

1.3 Definición de servicio

El proyecto por evaluar en esta investigación es sobre una empresa que brinda un servicio de impresión, por lo cual es relevante mencionar la definición de servicio y sus características.

Un servicio es una actividad intangible que satisface la necesidad de un cliente, en el cual no se le vende al consumidor ninguna propiedad o bien tangible. Aquella empresa que pueda ofrecer un valor agregado en los servicios que ofrece va a poseer una ventaja competitiva por sobre aquella que ofrezcan servicios similares.

1.3.1 Características de los servicios

Según Gallucci, Sicurello, & Lambin (2009, p.193), las principales características que diferencian un servicio de un producto son las siguientes:

- **Intangibilidad:** los servicios solo existen una vez que son producidos y consumidos, no pueden ser vistos, tocados, oídos o degustados.
- **Carácter perecedero:** al ser intangibles, los servicios no pueden ser almacenados.
- **Inseparabilidad:** los servicios se producen y consumen en el mismo momento.
- **Variabilidad:** dos servicios nunca van a ser iguales ya que hay factores que hacen que varíen, como el momento en que se den o la persona que lo brinde.

1.4 Arrendamiento

“Arrendamiento es un acuerdo por el que el arrendador cede al arrendatario, a cambio de percibir una suma única de dinero, o una serie de pagos o cuotas, el derecho a utilizar un activo durante un periodo de tiempo determinado”. (Normas Internacionales de Contabilidad, 2006, p. 2).

El arrendamiento se puede ver como un financiamiento a la persona o empresa que lo solicite, con el cual puede mejorar su rendimiento. La principal ventaja, en el caso del arrendamiento operativo, es que se traslada a la arrendadora el riesgo de obsolescencia y permite estar actualizando los activos arrendados, a cambio de un pago periódico, esta figura se puede ver como un préstamo.

La FASB # 13¹ establece dos tipos de arrendamiento: financiero y operativo. Según Solé, Arrendamientos en Costa Rica, Tres Dimensiones Distintas: Contable, Tributaria y Financiera (2012, p. 225), en el caso de la normativa costarricense existen tres de tipos de arrendamientos: arrendamiento asimilable a una venta a plazo (que en el fondo sigue las mismas normas del arrendamiento financiero de la FASB # 13), el arrendamiento operativo y el arrendamiento operativo en función financiera.

Arrendamiento financiero

El arrendamiento financiero representa un contrato a largo plazo, en el cual el plazo del arrendamiento por lo general, se hace coincidir con la vida útil del activo. Al final del contrato existe una opción para comprar, renovar o devolver el activo arrendado. Según las FASB # 13, para clasificar un arrendamiento como financiero se debe cumplir alguna de las siguientes condiciones:

- Se traspassa la propiedad del activo al arrendatario durante o al término del plazo de arrendamiento.

¹Financial Accounting Standards Board nº 13

- Contiene una opción de comprar el activo a un precio inferior al del mercado al terminar el plazo de arrendamiento.
- El periodo de arrendamiento es igual o mayor que el 75% de la vida económica estimada del activo.
- El valor presente de los pagos por arriendo es igual o mayor al 90% del valor inicial de mercado del activo arrendado al momento de iniciar el contrato.

Contablemente, el arrendador registra un ingreso por financiamiento, mientras que el arrendatario registra un gasto por financiamiento (amortización e intereses) y un gasto por depreciación del activo. Normalmente, el arrendatario es responsable por los gastos de mantenimiento y reparaciones.

Arrendamiento operativo

El arrendamiento operativo representa un contrato a corto plazo, en el cual el periodo del arrendamiento por lo general, es menor que la vida útil del activo, lo que implica que el arrendador no recupera la totalidad de su inversión sino hasta después de arrendar el activo varias veces. Al final del contrato, el arrendatario devuelve el activo al arrendador. Según las FASB # 13, para clasificar un arrendamiento como operativo, este no debe cumplir las cuatro condiciones antes mencionadas para el arrendamiento financiero.

Contablemente, el arrendador registra un ingreso por arrendamiento y un gasto por depreciación del activo, mientras que el arrendatario registra un gasto por arrendamiento, el cual es deducible de impuestos, en su totalidad.

Arrendamiento operativo en función financiera

El arrendamiento operativo en función financiera es un híbrido entre el operativo y el financiero, en cual según Solé, Arrendamientos en Costa Rica, Tres Dimensiones Distintas: Contable, Tributaria y Financiera (2012, p. 226), corresponde a un arrendamiento financiero pero con el tratamiento fiscal de un contrato de arrendamiento operativo, respetando la limitación del gasto por amortización, el cual

no puede ser mayor al resultado de aplicar al costo del activo el doble porcentaje de depreciación que le corresponde.

“A diferencia del arrendamiento operativo, el arrendamiento operativo en función financiera, podría tener opción de compra a precio especial en el tanto sea un contrato cancelable.” (Solé, Arrendamientos en Costa Rica, Tres Dimensiones Distintas: Contable, Tributaria y Financiera, 2012, p. 226). Si el contrato es no cancelable y cumple alguna de las cuatro condiciones del arrendamiento financiero, no puede ser considerado un arrendamiento operativo en función financiera.

Para el arrendatario, el gasto deducible de impuestos puede ser tanto los intereses como la amortización, siempre y cuando se cumpla lo siguiente:

- El activo debe ser sujeto de depreciación, de no serlo, solo los intereses se podrán deducir de impuestos.
- El gasto por amortización que es deducible de impuestos, podrá ser hasta por un máximo del doble de la depreciación del activo bajo el método de línea recta. Si la amortización supera este monto, el exceso podría ser deducible en los siguientes períodos, siempre, respetando este límite.

Capítulo II - Descripción de la empresa y su situación actual

En el presente capítulo se describe de manera general, a la empresa TECNO S.A. con el fin de que el lector pueda ubicar el mercado en el cual esta desarrolla sus actividades. Se mencionan las estrategias generales de la empresa así como sus metas, principales negocios en los que participa y la situación actual de la misma, de manera que se puedan sentar las bases sobre las cuales se define la problemática de la empresa, razón por la cual se realiza el presente trabajo.

2.1 Descripción de TECNO S.A.

TECNO S.A. se fundó a principios de los años noventa como parte de una alianza entre empresarios para representar en Centroamérica y el Caribe a la empresa ITSOL, una gran transnacional de tecnologías de información, la cual se vio en la necesidad de buscar aliados de negocio en algunos mercados, donde por razones económicas, geográficas y operativas, pudieran ser manejados de una manera más eficiente como lo requerían los nuevos modelos de distribución de la industria.

El ser el representante de ITSOL le permitió a TECNO S.A. asimilar no solo la cultura organizacional de su socio, sino también poder contar con las últimas plataformas tecnológicas disponibles para el mercado, con el fin de satisfacer las cambiantes necesidades de los clientes.

Esta alianza con ITSOL, le permite a la empresa poseer un acceso sin restricciones a la más completa línea de productos, así como a su gran equipo de soporte. Un aspecto importante a resaltar es que, si bien TECNO S.A. es el distribuidor exclusivo de ITSOL en Centroamérica y el Caribe, esta relación no le impide tener otros aliados estratégicos. De hecho, TECNO S.A. también representa además, otras marcas líderes de la industria y que son complementarias, esto con el fin de ofrecer a los clientes soluciones más completas. Estas alianzas obligan por lo tanto, a que la empresa mantenga un gran nivel de excelencia en el soporte que brinda, y como consecuencia, la capacitación del personal técnico es un requisito para cualquier producto o servicio que se decida comercializar.

TECNO S.A es una compañía integradora de soluciones de TI, la cual cuenta con los recursos necesarios para proveer una infraestructura tecnológica empresarial tanto en *hardware*, *software* y servicios especializados. Se ha convertido en el aliado estratégico de grandes compañías nacionales e internacionales, mediante asesoría e implementación de soluciones que permiten la creación y evolución de procesos automatizados para propiciar una mayor competitividad.

Como se mencionó anteriormente, cuenta con presencia en Centroamérica y el Caribe, pero también posee una oficina en Estado Unidos de América que sirve como punto para la distribución de los productos.

Desde sus inicios, TECNO S.A. se ha apoyado en valores que son la base de todas las operaciones de la empresa, los cuales se han mantenido a pesar de que muchos de sus productos y servicios han cambiado con el paso del tiempo debido a nuevas necesidades del mercado. Estos valores se basan en lo siguiente:

- Dedicación al éxito de los clientes.
- Confianza y responsabilidad en todas las relaciones personales.
- Innovación para la empresa y para el mundo.

2.1.1 Estrategias y metas generales

En la industria informática en la cual se desarrolla TECNO S.A. se producen avances tecnológicos cada día, lo cual exige que las empresas proveedoras desarrollen un extenso catálogo de productos, con plataformas que incluyan una variedad de tecnologías complementarias y con los servicios de implementación y soporte correspondientes. Solo de esta manera, se estará en condiciones de satisfacer el conjunto de necesidades que los clientes requieren y de configurar e integrar todos los sistemas y plataformas que conforman una verdadera solución para el usuario.

Como se ha venido mencionando, TECNO S.A. está basada en la unión de un número de socios de negocios, contando además, con un equipo gerencial de vasta experiencia en cada país en el que tiene presencia, y con recursos profesionales que

poseen una gran capacidad técnica, debido a los constantes entrenamientos por los que han pasado, los cuales son guiados por un equipo regional de directores. Esta combinación ayuda a la empresa a cumplir con uno de sus principales objetivos estratégicos, el cual es operar como una empresa local, comprendiendo las circunstancias internas de cada país a las que están sujetos los clientes, para así ajustar las soluciones y servicios que brinda, pero manteniendo una visión regional de negocios que le permita cumplir con las expectativas de los clientes y los accionistas de la empresa.

Al ser ITSOL el principal socio de negocio, TECNO S.A. acoge muchas de sus estrategias de negocio, ajustándolas a la realidad de los países centroamericanos y del Caribe. En los últimos diez años, la compañía ha venido modificando su mezcla de negocios, saliendo poco a poco, de mercados de consumo general que no eran tan rentables, como por ejemplo, la venta de computadoras personales, mientras que ha ido incrementando su participación en áreas que proveen alto valor, tales como servicios, *software* y soluciones integradas.

Como parte de este cambio, la compañía ha adquirido empresas que complementan y amplían su cartera de productos y soluciones. Esta estrategia ha permitido obtener resultados constantes en las áreas centrales del negocio. Los principios fundamentales de esta estrategia son:

- Entregar valor a los clientes empresariales a través de negocios integrados e innovación de TI.
- Enfocarse en áreas de negocio de mayor valor.
- Convertirse en la empresa integradora de soluciones por excelencia de la región.

Estas prioridades se ven reflejadas en las inversiones que ha venido realizando la compañía, dirigidas ahora, hacia soluciones integradas, ya que los clientes buscan mayores niveles de valor empresarial de sus compras de TI.

De acuerdo con esta estrategia, TECNO S.A. tiene el objetivo de consolidar y expandir su posición en áreas de crecimiento específicas, las cuales incluyen mercados de crecimiento, análisis y optimización de negocios y computación en la nube. Cada una de estas áreas representa una oportunidad para el mejoramiento de los márgenes de utilidad, y se explican con más detalle a continuación:

- **Mercados de crecimiento.** El objetivo de la compañía es ahora la expansión geográfica, si bien es cierto su alianza con ITSOL solo le permite vender sus productos y soluciones en Centroamérica y el Caribe (en los demás países fuera de la región ITSOL cuenta con otros representantes), sí puede vender servicios de implementación y consultoría especializados, lo cual ya ha podido concretar en países de Suramérica. Para apoyar este crecimiento, TECNO S.A. invierte en el desarrollo de talento humano, mediante capacitaciones y reclutamiento de personal con amplia experiencia en la industria.
- **Análisis y optimización de negocios.** Esta área se enfoca en ayudar a los clientes a optimizar sus negocios mediante un análisis profundo de los procesos de la empresa, permitiendo a los clientes ver patrones en los datos que no podían ver antes, entender su exposición al riesgo y predecir con un mayor acierto, el resultado de las decisiones de negocio que toman. Esto se logra aprovechando las capacidades de consultoría de TECNO S.A. junto con productos de *software* y *hardware* que permiten realizar estos complejos análisis en los clientes. Esto se ha convertido en una de las principales áreas de valor de negocio para la compañía.
- **Computación en la nube.** El concepto de la nube es un nuevo modelo para la presentación de servicios de negocio y tecnología, en el cual los usuarios tienen acceso a servicios estandarizados pagando solo por aquello que consumen, sin verse en la necesidad de realizar una gran inversión en servidores y equipos especializados de TI. El poder de este modelo proviene del aprovechamiento de la tecnología subutilizada mediante una eficiente

gestión y virtualización de equipos, interfaces de usuario amigables y utilización del ancho de banda de un usuario común. TECNO S.A. ha colaborado con cientos de clientes en la región, a adoptar los principales aspectos de la computación en nube, ayudándolos a crear sus propias infraestructuras y servicios basadas en la nube y lo que esto conlleva, y también ofreciendo infraestructura y servicios de negocios de la nube de TECNO S.A., como por ejemplo, servicios de colaboración e infraestructura de TI, incluyendo servidores virtuales y almacenamiento, en los cuales los clientes pagan solo por los recursos que utilizan. La compañía ofrece consultoría, tecnologías de punta y un portafolio de servicios en la nube, centrados en las necesidades de las empresas, pero no solo se queda en ofrecer estos servicios a terceros, sino que también ha implementado el modelo de nube en sus mismos departamentos, como los de ventas e investigación y desarrollo.

El modelo de negocio de la empresa se ha desarrollado con el tiempo, a través de inversiones estratégicas en nuevos servicios, utilizando las tecnologías y productos de sus aliados de negocio como ITSOL, que tengan el mejor crecimiento a largo plazo y que cumplan con las expectativas de rentabilidad de los accionistas, despojándose a su vez, de negocios poco rentables, como ya se ha mencionado. A mediano plazo, se quiere que la mayor parte de los ingresos de la compañía provenga de servicios y soluciones de integración, y solo una pequeña parte corresponda a la venta de *hardware* y *software*.

2.1.2 Principales negocios

Las principales operaciones de la compañía consisten en tres áreas de negocio: servicios de tecnología y negocios, *software* y *hardware*.

Servicios de tecnología y negocios

Como parte de la estrategia de TECNO S.A., una de sus principales áreas de negocio y de mayor foco dentro de la operación de la empresa, es el desarrollo y

entrega de servicios de tecnología y negocios. Estos son un componente crítico dentro de la estrategia de TECNO S.A. para proveer infraestructura y soluciones de negocio a los clientes.

Mientras que las soluciones a menudo incluyen *software* y *hardware* de sus principales aliados, como ITSOL, que son líderes de la industria, también se utilizan productos de otros proveedores si hay una solución del cliente que así lo requiere.

Un gran porcentaje de los ingresos de servicios provienen de subcontratación, mantenimiento y gestión de aplicaciones de servicios, los cuales generan ingresos estables cada año. A continuación se describen los principales servicios que ofrece TECNO S.A.:

- Servicios de subcontratación. Son servicios de TI que ayudan a los clientes a centrarse en las actividades que son de vital importancia para sus operaciones diarias, y en la cuales son expertos, dejando procesos y servicios que no son parte de sus operaciones principales a un tercero, reduciendo de esta manera costos en infraestructura y tiempo. Dentro de los servicios de subcontratación que ofrece TECNO S.A. se encuentran computación en la nube y virtualización, servicios de impresión y arrendamiento de computadoras, los cuales ayudan a los clientes a maximizar el uso de la tecnología para alcanzar sus objetivos de negocio.
- Servicios integrados de tecnología. Son servicios basados en proyectos que permiten a los clientes optimizar sus ambientes de TI mediante una mejor eficiencia, flexibilidad y productividad, mientras se reducen costos. Estos servicios se basan principalmente, en *software* patentado, e incorpora las mejores prácticas y metodologías probadas que aseguren la calidad de la entrega, la seguridad y el cumplimiento.

- **Mantenimiento.** Consiste en servicios de soporte, desde mantenimiento de los productos vendidos hasta el soporte de soluciones para mejorar y mantener la disponibilidad de las infraestructuras de TI de los clientes.
- **Consultoría.** Estos servicios radican en consultoría en seguridad para las aplicaciones, análisis y optimización de negocios, integración de aplicaciones de diferentes plataformas y servicios de consultoría para la estrategia y transformación de las empresas en el campo de TI, según las mejores prácticas, a partir de metodologías probadas mundialmente.

Software

Reside principalmente, de *middleware*, *software* especializado y sistemas operativos. El *middleware* permite a los clientes integrar sistemas, procesos y aplicaciones a través de una plataforma de *software* estándar, con diferentes aplicaciones de negocio compradas por los clientes, desarrolladas por diferentes métodos e implementadas en diferentes momentos, pueden ser integradas entre sí, en vez de que se manejan como sistemas aparte.

En cuanto a los sistemas operativos, estos son el *software* que se ejecutan en las computadoras. Gran parte de las ventas de *software* provienen de cargos de licencias y su consecuente soporte, mientras que la otra parte de los ingresos corresponde al pago de una licencia perpetua, la cual se paga solamente una vez.

Por lo general, la venta de *software* se realiza en un único pago que incluye un año de suscripción y soporte técnico. Los clientes también pueden adquirir una suscripción y soporte después del primer año, pagando un monto extra, que incluye actualizaciones de productos y soporte.

Dentro del *software* especializado, se venden aplicaciones para la administración y almacenamiento de datos, como por ejemplo, bases de datos, administración y minería de datos, también aplicaciones para publicar información en Internet y para la integración de diferentes sistemas de los clientes. Otra gran área de *software* son

las aplicaciones para la gestión de la infraestructura de TI, las cuales realizan monitoreo proactivo, reportes y análisis de comportamiento para los distintos sistemas con los que cuentan los clientes, ahorrándoles tiempo y dinero.

Hardware

La venta de *hardware* fue el principal negocio de la TECNO S.A. durante sus inicios y el que mayor ingreso le proporcionaba a la compañía, pero al ir cambiando las necesidades de los clientes y disminuir el costo del *hardware*, esta área empezó a perder fuerza para darle lugar a negocios de mayor rentabilidad, como lo son los servicios. Sin embargo, los servicios y *software* que ofrece la compañía necesitan de *hardware* especializado para poder funcionar, por lo cual sigue siendo un aspecto estratégico para la empresa.

En *hardware* se le proporciona a los clientes soluciones de negocio que requieren de computación avanzada y grandes capacidades de almacenamiento. Estos sistemas y equipos son la tecnología central de los centros de datos que proporcionan la infraestructura necesaria para las empresas e instituciones.

También se ofrecen productos y soluciones de almacenamiento de datos para que los clientes puedan conservar y gestionar rápidamente los volúmenes crecientes y complejos de información digital. Estas soluciones resuelven requerimientos críticos del cliente para la retención y almacenamiento histórico de información, disponibilidad, virtualización, seguridad y cumplimiento.

2.2 Situación actual

Como se ha mencionado, TECNO S.A. cuenta con una amplia gama de negocios como lo son servicios de TI y negocios, *software* y *hardware*, los cuales a su vez también se dividen en más categorías. Actualmente, el área de servicios es en la que la empresa apuesta por un mayor crecimiento, ya que representa el negocio que hoy por hoy, proporciona mejores márgenes de efectivo.

TECNO S.A. se encuentra en una posición sólida en la región en cuanto a sus negocios de *software* y *hardware*, pero con el paso del tiempo, estos dejan una menor utilidad para la compañía, debido a que cada día, los precios de las tecnologías son cada vez menores. Es por esta razón que la estrategia de la compañía es convertirse principalmente, en una empresa de servicios, sin embargo, no todos los servicios mencionados anteriormente que ofrece la compañía, obtienen los mismos ingresos y rentabilidades, por lo cual en el presente trabajo, el autor se limita a la descripción y evaluación financiera del servicio de impresión que ofrece TECNO S.A. partiendo de la problemática que se menciona más adelante.

2.2.1 Servicio de impresión de TECNO S.A.

El servicio de impresión que ofrece actualmente TECNO S.A. tiene como objetivo cumplir todos los requerimientos presentes y futuros en el manejo y administración de documentos, para que el cliente pueda contar con la impresión, copia y escaneo de documentos en forma oportuna y que esto conlleve a una reducción de costos y una mayor eficiencia de sus operaciones, a fin de que pueda cumplir con los requerimientos del mercado y de sus clientes internos y externos

Este servicio consiste en el suministro de impresoras, mantenimiento, soporte, *software* de administración y los equipos necesarios para asegurar el funcionamiento normal de esta área, en el que la instalación de las impresoras y todo lo que corresponde al correcto funcionamiento del servicio, es responsabilidad de TECNO S.A. En el mismo se cobra un cargo fijo mensual por concepto de arrendamiento de equipo, fotocopiado, impresión en blanco y negro y a color, mantenimiento de los equipos, provisión de suministros; y un cargo variable, en función de las páginas impresas en cada mes que excedan a las acordadas en el contrato, lo cual le permitirá al cliente tener un dato exacto de sus costos de impresión.

A la hora de adquirir este servicio, se realiza un estudio que determina cuántas impresoras se requieren, y a partir de ello se fija el cargo fijo del servicio. Cuenta además, con la implementación de un *software* especializado que monitorea las

impresiones realizadas y demuestra el buen uso o no de estos equipos, el cual permite presentar reportes mensuales, que incluyen la cantidad de páginas impresas por cada equipo.

En cuanto al mantenimiento y soporte de los equipos, el mismo se incluye dentro del precio fijado, en donde se definen las fechas en las que se realizarán mantenimientos preventivos, y además, el cliente tendrá soporte en caso de algún mal funcionamiento de las impresoras o del *software* con base en los acuerdos de nivel de servicio que se hayan pactado en el contrato.

Una vez finalizado el contrato, el cual es típicamente a 3 años, el cliente puede optar por alguna de las siguientes alternativas:

- Ampliar el plazo del contrato por un período igual al original (3 años), en cuyo caso TECNO S.A. haría una renovación tecnológica del equipo utilizado, con el consecuente ajuste en el precio.
- Terminar completamente el contrato, devolviendo el equipo a TECNO S.A. en perfectas condiciones de funcionamiento, exceptuando el desgaste natural ocasionado por el uso normal.

Una vez realizada la descripción de este servicio, a continuación se mencionan algunos de los beneficios más importantes que obtienen los clientes al adquirir el servicio de impresión que ofrece TECNO S.A.:

- Menos productos y suministros para adquirir, reparar, mantener y probar.
- Permite a la empresa dedicarse a tareas de mayor rentabilidad.
- Otorga un mayor ahorro de costos operativos y administrativos.
- Control de costos de impresión por departamento.
- No se requiere inversión inicial.

2.3 Problemática de la empresa

A pesar que TECNO S.A. es una empresa mediana y con gran experiencia en su campo, uno de sus puntos débiles es que la evaluación financiera de los gerentes, tanto de las áreas de servicios, *software* y *hardware*, se realiza con base en el nivel de ventas obtenido durante el año, lo cual puede dar lugar a que algunos proyectos se acepten por el simple hecho de contribuir al nivel de ventas total, sin tomar en cuenta si en realidad son proyectos rentables que generan valor para la compañía, o si por el contrario, la rentabilidad que obtienen es menor al costo de capital requerido, en cuyo caso, sería preferible invertir en otros proyectos con rentabilidades mayores.

Parte de este problema se debe a que no se cuenta con un sistema contable y financiero que permita separar de manera precisa, los ingresos y los costos de los diferentes departamentos, ya que muchas veces, un mismo proyecto involucra a distintas áreas de negocio y combina *hardware*, *software* y servicios, esto provoca que aunque al final de cada año se alcancen los objetivos financieros de la empresa de manera general, no se sepa con certeza cuáles proyectos o áreas son los que están aportando más.

La empresa tiene bien identificado que el área de servicios es la que mayor rentabilidad aporta a la compañía, de aquí el hecho que se enfoquen mucho más en la venta de servicios de TI, que en la de *hardware* y *software*. Sin embargo, dentro de la cartera de servicios, se quiere llegar a poseer un detalle más preciso de cada uno y dar un estimado lo más cercano a la realidad de la rentabilidad de cada servicio, esto mientras se implementa el sistema que va permitir realizar estas estimaciones de manera más automatizada.

Al entender el problema antes expuesto, la finalidad del tema por tratar consiste precisamente, en la evaluación financiera del servicio de impresión, donde se pretende determinar los ingresos y gastos del mismo, la inversión inicial que se debe realizar, así como un análisis de sensibilidad para poder determinar las variables

financieras que mayor impacto puedan tener en el rendimiento del proyecto. Con esta información se pretende obtener el valor presente y la tasa interna de retorno del proyecto, y de esta manera, poder determinar la viabilidad del mismo en términos de rentabilidad y no solo de ventas. Dicho análisis posteriormente se puede replicar en otros proyectos de este tipo de servicios para una mejor toma de decisiones a la hora de aceptar un proyecto.

Capítulo III–Evaluación del proyecto

En el presente capítulo se describe la evaluación de la rentabilidad financiera de un proyecto de prestación de servicios de impresión para un cliente de TECNO S.A., detallando los costos, ingresos y la inversión inicial requeridos para poder construir el flujo de efectivo.

Con base en el flujo, se calculan los indicadores financieros definidos en el primer capítulo que sean aplicables para el proyecto, y poder así calcular la rentabilidad del mismo. Se toma en cuenta el cambio que sufren estos indicadores en el caso que se utilice financiamiento por terceros. Además, se realiza un análisis de sensibilidad para poder determinar las variables financieras que mayor impacto puedan tener en el rendimiento del proyecto.

3.1 Detalle de cuentas

Para la construcción del flujo de efectivo se deben tomar en cuenta variables importantes, como lo son los costos fijos y variables, la inversión inicial necesaria para la puesta en marcha del proyecto, los ingresos del servicio, los impuestos que establece la ley, la depreciación de los equipos y su valor de desecho en caso que exista. Otro aspecto de suma importancia, pues tiene un impacto directo en el cálculo de la rentabilidad del proyecto, es la tasa de descuento utilizada para traer a valor presente los flujos de efectivo.

Estas variables, que serán utilizadas en el flujo, son explicadas con un mayor detalle a continuación.

3.1.1 Costos y gastos

Para poder calcular los costos y gastos del servicio de impresión, se debe realizar primero, un estudio para determinar la cantidad y tipo de impresoras que se requieren, además, la cantidad estimada de impresiones por mes (a color y en blanco y negro), esto con base en la información suministrada por el mismo cliente.

A partir de estos datos, se pueden calcular los suministros necesarios y otros gastos en los que se incurrirán para poder brindar el servicio. En el siguiente cuadro se muestra el resultado del estudio de requerimientos realizado al cliente:

Cuadro 5 Estudio de requerimientos del servicio

Modelo	Cantidad Equipos	Impresiones por Mes	Cantidad de impresiones			
			Año 1	Año 2	Año 3	Total
TEC01BN	4	3,600	172,800	172,800	172,800	518,400
TEC02BN	7	3,600	302,400	302,400	302,400	907,200
TEC04BN	140	3,600	6,048,000	6,048,000	6,048,000	18,144,000
Subtotal BN	151	10,800	6,523,200	6,523,200	6,523,200	19,569,600
TEC03Color	3	500	18,000	18,000	18,000	54,000
TOTAL	154	11,300	6,541,200	6,541,200	6,541,200	19,623,600

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

En el cuadro anterior se muestra que se requieren cuatro modelos distintos de impresoras y la cantidad necesaria de cada una. Solo un modelo imprime a color, del cual se requieren tres impresoras.

La importancia de esta información es que permite determinar por un lado, los equipos necesarios para brindar el servicio y por otro, la cantidad de impresiones al año que incluye el mismo, las impresiones extra tienen un costo adicional. En este caso el cliente tiene derecho a un total de 6,523,200 impresiones en blanco y negro al año y 18,000 a color.

Con la información anterior se calculan los suministros requeridos durante el tiempo del contrato del servicio, que es de tres años, y el costo de los mismos. El detalle de cada suministro (para cada uno de los modelos de impresora) y su costo se muestra en el Cuadro 6.

El costo anual en suministros de impresoras para poder soportar la cantidad de impresiones incluidas en el servicio, es de 18,751.62 euros. Por cada impresión adicional en la que incurra el cliente, al costo anual original antes mencionado se le sumará, según la política de TECNO S.A. para este servicio en particular, un 80% del

precio establecido de cada impresión, es decir, un 20% menos del precio inicial, esto con el fin de que el servicio sea más atractivo para los clientes.

Cuadro 6 Costo de suministros

Suministro	Cantidad por 3 años	Costos en ceuros		
		Costo Unitario	Costo Total (3 años)	Costo Anual
TEC01BN tóner	27	60.28	1,627.47	542.49
TEC01BN kit mantenimiento	14	16.54	231.59	77.20
TEC02BN tóner	18	124.83	2,247.00	749.00
TEC02BN kit mantenimiento	8	68.90	551.21	183.74
TEC03Color tóner	11	62.77	690.51	230.17
TEC04BN tóner	809	59.92	48,475.28	16,158.43
TEC04BN kit mantenimiento	177	13.74	2,431.80	810.60
TOTAL Suministros				18,751.62

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Es importante recalcar que el costo unitario de cada suministro se asume que es constante durante el periodo de tres años del servicio, sin embargo, esto depende de la capacidad de negociación de TECNO S.A. con su proveedor de impresoras. Si el cliente decide renovar el contrato, los costos y precios se deben volver a calcular. En cuanto al TEC03Color tóner, este no posee un kit de mantenimiento como los de blanco y negro, además, dentro de los suministros no se incluye el papel, el cual lo asume el cliente.

En cuanto a la mano de obra, el servicio incluye una persona de TECNO S.A. en las instalaciones del cliente durante todo el periodo del contrato. Esta persona se encargará de realizar tareas como: presentar informes sobre el estado de los equipos y el consumo de impresiones, capacitar a los empleados del cliente en el uso de los equipos, reportar fallas, entre otros. El salario de esta persona, incluyendo cargas sociales, se estima en 5,200 ceuros anuales.

Adicionalmente, se estima un gasto de mantenimiento total por 346.50 ceuros anuales y gastos por seguro de los equipos por 611.46 ceuros anuales, dicho seguro

es de un 1.5% del total del costo de las impresoras. En el siguiente cuadro se resumen los costos y gastos antes mencionados.

Cuadro 7 Costo de mano de obra, mantenimiento y seguro

Aspecto	Cantidad	Costos en euros		
		Costo Unitario	Costo Total (3 años)	Costo Anual
Recurso en sitio (cantidad de meses)	36	433.33	15,600.00	5,200.00
Mantenimiento (cantidad de horas)	124.74	8.33	1,039.50	346.50
Seguro (cantidad de años)	3	1,144.28	3,432.84	1,144.28

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

3.1.2 Inversión inicial

La inversión inicial necesaria para la puesta en marcha del proyecto corresponde, principalmente, al costo de las impresoras requeridas. La cantidad de cada modelo de impresora se obtuvo del estudio realizado al cliente, en el cual se estiman las impresiones por mes que se realizarán (ver cuadro 5).

Adicionalmente, TECNO S.A. compra impresoras de respaldo, esto para el caso en el que algún equipo falle, poder reemplazarlo de manera inmediata, de esta manera se evita dejar al cliente un tiempo considerable sin un equipo mientras el mismo es reparado o reemplazado por uno nuevo. En el siguiente cuadro se muestra la cantidad de impresoras de respaldo para cada modelo:

Cuadro 8 Cantidad de equipos de respaldo

Modelo	Respaldo
TEC01BN	1
TEC02BN	1
TEC03Color	0
TEC04BN	14

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

El modelo TEC04BN es el que más respaldo requiere, esto debido a que posee la mayor cantidad de impresoras que tendrá el cliente, 140 en total. Ahora bien, el modelo TEC03Color no posee ningún respaldo ya que solamente habrá 3 impresoras de este tipo, si hubiera un fallo de alguna impresora de este modelo, TECNO S.A. aplica la garantía con su proveedor de impresoras para que la sustituyan.

El total de equipos de cada modelo, incluyendo los de respaldo, y sus respectivos costos son los siguientes:

Cuadro 9 Inversión inicial en impresoras

IMPRESORAS	Cantidad	Costos en ceuros	
		Costo Unitario	Costo Total
TEC01BN	5	402.74	2,013.70
TEC02BN	8	779.62	6,237.00
TEC03Color	3	427.73	1,283.19
TEC04BN	154	202.79	31,230.00
TOTAL			40,763.89

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Otro aspecto que se incluye dentro de la inversión inicial del proyecto, es el *software* requerido para poder monitorear las impresiones realizadas y el buen uso o no de los equipos, así como permitir presentar reportes mensuales, que incluyen la cantidad de páginas impresas por cada equipo.

Este *software* requiere la compra de licencias para cada persona que hará uso de las impresoras a través de su computadora. En total, se calcularon 558 licencias que son requeridas, cuyo costo se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 10 Inversión inicial en software

SOFTWARE	Cantidad	Costos en ceuros	
		Costo Unitario	Costo Total
Licencias	558	5.00	2,790.00

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

3.1.3 Impuesto, depreciación y valor de desecho

Para este trabajo se ha considerado que la empresa debe pagar impuestos sobre las utilidades generadas por el servicio de impresión brindado. El monto gravable por este impuesto se obtiene al deducir del total de ingresos, el total de los costos, gastos y deducciones que permita la ley, tal como la depreciación, amortización y otros que sean pertinentes para producir el ingreso. En Costa Rica, según la Ley 7092 de Impuesto sobre la Renta, para determinar este impuesto en el flujo, se utiliza una tasa del 30%.

En cuanto a la depreciación, TECNO S.A. deprecia los activos utilizando el método lineal, según los plazos de tiempo estipulados por ley. Para este proyecto de estudio, la depreciación de los equipos para brindar el servicio es de 5 años, mientras que la amortización del *software* requerido es de 3 años.

Cuadro 11 Depreciación y amortización

Aspecto	Impresoras	Software
Costo en ceuros	40,763.89	2,790.00
Vida contable (años)	5	3
Depreciación anual en ceuros	8,152.78	930.00
Depreciación acumulada en ceuros	24,458.33	2,790.00

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

TENCO S.A. no se prevé un valor de desecho para los equipos, esta situación provoca que no exista ningún aporte al ingreso final del flujo.

3.1.4 Ingresos

En el servicio de impresión ofrecido, se cobra un cargo fijo por concepto de arrendamiento de equipos e impresiones en blanco y negro y a color; y un cargo variable, en función de las páginas impresas que excedan a las acordadas en el contrato, permitiéndole al cliente tener un dato exacto de sus costos de impresión.

El cargo por concepto de arrendamiento de los equipos se calcula de la suma de los costos de las impresoras, el *software* de monitoreo y el seguro total por pagar, al cual se le obtiene un margen de ganancia del 25% de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Cargo por arrendamiento de equipos} = \frac{(\text{Sumatoria de costos})}{1 - 25\%}$$

La sumatoria de estos costos asciende a 15,129.42 ceuros anuales, el cual es el resultado de dividir el costo total entre los años que dura el servicio, y al aplicar la fórmula antes mencionada resulta en un cargo anual de 20,172.56 ceuros.

Cuadro 12 Cargo por arrendamiento de equipos

Costo	Total en ceuros
Impresoras	40,763.89
Software	2,790.00
Seguro	1,834.38
Costo total	45,388.26
Costo anual	15,129.42
Cargo anual	20,172.56

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Asimismo, el cargo por concepto de las impresiones en blanco y negro y a color se calcula de la sumatoria de los costos anuales de suministros, mano de obra y mantenimiento de los equipos y se muestra a continuación.

Cuadro 13 Costo de suministros, mano de obra y mantenimiento

Costo	Total anual en ceuros
Suministros	18,751.62
Mano de obra	5,200.00
Mantenimiento	346.50
Total	24,298.12
B/N (95%)	23,083.21
Color (5%)	1,214.91

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Para cuestiones de cobro, TECNO S.A. define que del total de este costo, un 95% corresponde a impresiones en blanco y negro y un 5% a color. Se define también que el margen de ganancia para las impresiones en blanco y negro es de un 25%, mientras que para las de color es un 20%, utilizando la misma fórmula del cargo por arrendamiento de equipos antes mencionada.

Cuadro 14 Cargo por impresiones

Impresión	Costo anual en ceuros	Cantidad anual de impresiones	Costo unitario en ceuros	% Ganancia	Precio unitario en ceuros	Total en ceuros
B/N	23,083.21	6,523,200	0.0035	25%	0.0047	30,777.62
Color	1,214.91	18,000	0.0675	20%	0.0844	1,518.63

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

La suma del cargo por arrendamiento de equipos e impresiones en blanco y negro y a color resulta en el siguiente ingreso anual:

Cuadro 15 Total de ingresos

Ingreso	Total en ceuros
Aquiler equipos	20,172.56
Impresiones B/N	30,777.62
Impresiones Color	1,518.63
TOTAL	52,468.81

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

3.1.5 Costo de capital

Uno de los aspectos más importantes para determinar la rentabilidad del proyecto es el costo de capital, que es la tasa utilizada para descontar los flujos de efectivo a su valor actual. Como parte de este trabajo no se considera calcular dicha tasa, sino que se utiliza la dada por TECNO S.A., la cual es de un **15%**, que corresponde a lo establecido por los accionistas de la empresa como el rendimiento mínimo esperado para este tipo de proyectos, mientras que el rendimiento mínimo esperado para su inversión, es de un 20%.

3.2 Flujo de caja

De acuerdo con los costos e ingresos descritos anteriormente, junto con algunos otros datos como la depreciación e inversión inicial, se construye el flujo de efectivo del proyecto a tres años.

Cuadro 16 Flujo de efectivo del proyecto

Año	Valores en euros			
	0	1	2	3
Impresiones B/N incluidas		6,523,200	6,523,200	6,523,200
Impresiones Color incluidas		18,000	18,000	18,000
Impresiones excedentes B/N		-	-	-
Impresiones excedentes Color		-	-	-
Precio impresión B/N		0.0047	0.0047	0.0047
Precio impresión Color		0.0844	0.0844	0.0844
+ Ingresos por alquiler equipos		20,173	20,173	20,173
+ Ingresos por servicio impresión		32,296	32,296	32,296
+ Ingresos por excedentes		-	-	-
- Costos suministros		(18,752)	(18,752)	(18,752)
- Costos mano de obra		(5,200)	(5,720)	(6,292)
- Costos mantenimiento		(347)	(347)	(347)
- Gastos por seguro		(611)	(611)	(611)
- Depreciación impresoras		(8,153)	(8,153)	(8,153)
- Amortización <i>software</i>		(930)	(930)	(930)
Utilidad antes de impuestos		18,476	17,956	17,384
- Impuesto sobre renta		(5,543)	(5,387)	(5,215)
Utilidad después de impuestos		12,934	12,570	12,169
+ Depreciación impresoras		8,153	8,153	8,153
+ Amortización <i>software</i>		930	930	930
- Costo impresoras	(40,764)			
- Costo <i>software</i>	(2,790)			
= Flujo de Caja Neto	(43,554)	22,016	21,652	21,252

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Para su realización se toman en cuenta una serie de suposiciones que permiten visualizar posibles cambios que afecten el flujo, y por ende, la rentabilidad del proyecto. Los supuestos son los siguientes:

- No se contempla que el cliente para el cual se realiza el proyecto de servicio de impresión, exceda la cantidad de impresiones establecida en el contrato, ya que esta cantidad incluye un margen de error que se considera suficiente.
- No se prevé un valor de desecho para los equipos una vez terminado el periodo del contrato, ni tampoco un escudo fiscal que se pueda generar.
- Se considera que el salario del recurso que se encuentra en las instalaciones del cliente durante todo el periodo del contrato, aumentará un 10% anual, de acuerdo con las políticas salariales que posee TECNO S.A.

En el cuadro 16 se presentan los flujos estimados del proyecto con base en la información anterior y los supuestos mencionados. De acuerdo con los flujos anteriores, se calculan las métricas financieras, que se detallan a continuación.

VAN

El VAN como se mencionó durante el primer capítulo, es uno de los indicadores más importantes para la decisión de aceptar o rechazar proyectos. Consiste en sumar los flujos de efectivo descontados a su valor presente, utilizando una tasa de descuento definida (15%), y restando la inversión inicial realizada en el momento cero.

$$VAN = -43,554 + \frac{22,016}{(1 + 0.15)} + \frac{21,652}{(1 + 0.15)^2} + \frac{21,252}{(1 + 0.15)^3} = 5,936.43$$

Lo anterior indica que el proyecto posee un rendimiento mayor que su tasa de descuento, generando así, valor para la empresa, en este caso, genera 5,936.43 euros por el monto inicial invertido.

TIR

Al utilizar el indicador de la TIR, la cual es la tasa de descuento que hace que el valor del VAN sea igual a cero, se puede representar el rendimiento anualizado del proyecto.

$$0 = -43,554 + \frac{22,016}{(1 + TIR)} + \frac{21,652}{(1 + TIR)^2} + \frac{21,252}{(1 + TIR)^3}$$

Al despejar la ecuación anterior se obtiene una TIR de **23.12%**, la cual está por encima del costo de capital exigido del proyecto, que es de un 15%.

Índice de rentabilidad

El IR es un método para solventar la debilidad del VAN de no permitir comparar proyectos de distinto tamaño. Aunque en este caso no se realiza una comparación con otros proyectos, el autor considera conveniente que TECNO S.A. la tenga presente como un indicador por tomar en cuenta para futuras evaluaciones.

$$IR = \frac{\frac{22,016}{(1+0.15)} + \frac{21,652}{(1+0.15)^2} + \frac{21,252}{(1+0.15)^3}}{43,554} = \mathbf{1.14}$$

El resultado de IR es mayor que 1, indica que se está recuperando la inversión inicial y que además, se obtiene un ingreso adicional al invertido.

Periodo de recuperación

Como se mencionó durante el primer capítulo, el periodo de recuperación no es una métrica para medir rentabilidad, pero se utiliza en esta investigación solo como una referencia para saber el tiempo que se requiere para recuperar la inversión realizada en el proyecto.

Cuadro 17 Flujo acumulado para el cálculo del PR

Año	Valores en ceuros			
	0	1	2	3
Flujos de caja neto	(43,554)	22,016	21,652	21,252
Flujos descontados	(43,554)	19,145	16,372	13,973
Flujo acumulado	(43,554)	(24,409)	(8,037)	5,936

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Del cuadro anterior se puede observar cómo para el año 2 se ha cubierto la mayor parte de inversión inicial y para el año 3 ya se superó dicha inversión. El periodo de recuperación se obtiene entonces de la siguiente forma:

$$PR = 2 + \frac{8,037}{13,973} = 2.58 \text{ años}$$

3.2.1 Flujo de caja con financiamiento

El flujo de efectivo anterior no consideraba la posibilidad de financiar el proyecto por medio de deuda, pero para la empresa es importante conocer cómo cambia la rentabilidad al utilizarla. TECNO S.A. posee la capacidad de financiar un 80% de la inversión inicial, 34,843 ceuros, por medio de deuda a una tasa de interés del 8.80% anual, según los datos suministrados por la empresa.

Para el cálculo de los intereses por pagar, se utiliza una cuota constante, en donde la amortización es la que va ir variando año con año. El resultado se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 18 Cálculo del préstamo con cuota constante

Cálculo préstamo con cuota constante - en ceuros					
Periodo	Cuota	Intereses	Amortiz	Saldo	Intereses netos
-				34,843	
1	13,716	3,066	10,650	24,193	2,146.34
2	13,716	2,129	11,587	12,607	1,490.31
3	13,716	1,109	12,607	-	776.56
		6,305			

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Al incluir el pago de intereses y amortización al flujo original, el efectivo que se obtiene en los años en los que se paga el préstamo, es menor con respecto al flujo sin financiamiento, sin embargo, esto se compensa con la menor salida de efectivo que se realiza en el año cero. El resultado de utilizar financiamiento con deuda se muestra a continuación:

Cuadro 19 Flujo de efectivo del proyecto utilizando deuda

Año	Valores en ceuros			
	0	1	2	3
= Flujo de Caja Neto	(43,554)	22,016	21,652	21,252
+ Prestamo	34,843			
- Amortizaciones		(10,650)	(11,587)	(12,607)
- Intereses despúes impuestos		(2,146.34)	(1,490.31)	(776.56)
= Flujo de Caja Neto	(8,711)	9,220	8,575	7,869

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Al utilizar los métodos de evaluación VAN, TIR e IR, se obtiene la siguiente comparación con respecto al flujo sin financiamiento.

Cuadro 20 Comparación de métodos de evaluación con y sin financiamiento

Método	Sin financiamiento (Tasa descuento 15%)	Con financiamiento (Tasa descuento 20%)
VAN en ceuros	5,936.43	9,481.41
TIR	23.12%	85.3%
IR	1.14	2.09

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Hay que resaltar que la tasa de descuento utilizada en el flujo sin financiamiento, de un 15%, es la que los accionistas solicitan como mínimo para proyectos de este tipo, mientras que la tasa de descuento del 20% utilizada en el flujo con financiamiento, es lo que piden los accionistas como mínimo por su inversión, ya que un proyecto apalancado tiene mayor riesgo.

Como se puede apreciar, la utilización de deuda maximiza la rentabilidad del proyecto, el VAN aumenta en un 59.7%, mientras que tanto la TIR como el IR aumentan de manera radical, lo cual refleja el gran impacto que genera la utilización de financiamiento externo y debe ser tomado en consideración por parte de la empresa.

3.3 Análisis de sensibilidad

Según la proyección realizada del flujo de efectivo, tanto financiado por medio de capital propio como por deuda, se obtiene que el proyecto es rentable desde el punto de vista financiero. Sin embargo, se debe también considerar un análisis de sensibilidad, con el cual es posible identificar las variables críticas a las cuales el proyecto es más sensible, esto mediante la variación de una o más variables.

El cargo que se le cobra al cliente por el servicio de impresión, según los cálculos ya realizados, está pactado en el contrato y el mismo no puede aumentar durante todo el periodo del proyecto, con la excepción antes mencionada de que se realicen más impresiones de las ya incluidas. Por lo tanto, se tiene una gran certeza con respecto a los ingresos que se van a generar sin embargo, otras variables sí pueden llegar a tener cambios que afecten el rendimiento del proyecto, entre ellas:

- Costo de suministros. Este costo puede cambiar en la medida en que el proveedor realice cambios en sus precios. De aquí la importancia de la capacidad de negociación que tenga TECNO S.A. para acordar mantener este costo constante o lo más estable posible, ya que un aumento de este rubro puede impactar de manera importante la rentabilidad del proyecto.
- Costo de mano de obra. Se refiere al costo del recurso de TECNO S.A. que debe estar en las instalaciones del cliente, el cual puede cambiar si se dan condiciones de mercado que aumenten los salarios, o que se deba contratar una persona con mayor experiencia, y por ende, un mayor salario con respecto al estimado inicialmente.
- Costo de mantenimiento. Se refiere al costo del mantenimiento preventivo y correctivo que se le debe realizar a los equipos que componen el servicio, el mismo puede cambiar si aumentan la cantidad de veces que se deben realizar estos mantenimientos, por ejemplo, si se dan más fallas en los equipos de los previstos.

- Impresiones excedentes. Este rubro a diferencia de los anteriores, si aumenta tendría un efecto positivo en los flujos, ya que se percibiría un ingreso adicional por cada impresión que supere la cantidad establecida en el contrato.

Con base en lo anterior, el análisis de sensibilidad se centra en la variación de los siguientes pares de variables:

- Impresiones excedentes y costo de suministros. Se quiere determinar la relación que existe entre las impresiones de más que se realicen y su impacto en los costos de suministros, y por lo tanto, en el flujo.
- Impresiones excedentes y costo de mano de obra. Aunque no existe una relación directa entre estas variables, se desea conocer el impacto que tiene el flujo cuando aumentan las impresiones y la mano de obra aumenta o disminuye.
- Impresiones excedentes y costo de mantenimiento. Al aumentar la cantidad de impresiones se va aumentar también el uso de los equipos y con ello, pudieran haber más casos en los que se requiera mantenimiento de manera de más seguida.
- Costo de suministros y costo de mano de obra. En este caso no hay relación directa entre ambos costos, pero lo que se busca es determinar si existe un impacto importante en el flujo del proyecto al cambiar los costos de suministros y la mano de obra.

En el siguiente cuadro se observa el cambio del VAN para cada par de variables descritas anteriormente, al tener como base el flujo de efectivo financiado totalmente con capital propio, sin financiamiento por terceros.

Cuadro 21 Análisis de sensibilidad

		Impresiones excedentes	100%			
		Costos suministros	100%			
		VAN (en ceuros)	5,936.43			
		Impresiones excedentes (% sobre las incluidas)				
		0%	5%	10%	15%	20%
Costos suministros	90%	8,933.42	9,656.07	10,378.72	11,101.37	11,824.02
	95%	7,434.93	8,054.34	8,673.75	9,293.17	9,912.58
	100%	5,936.43	6,452.61	6,968.79	7,484.96	8,001.14
	105%	4,437.94	4,850.88	5,263.82	5,676.76	6,089.70
	110%	2,939.44	3,249.15	3,558.85	3,868.56	4,178.27
		Impresiones excedentes	100%			
		Costos mano de obra	100%			
		VAN (en ceuros)	5,936.43			
		Impresiones excedentes (% sobre las incluidas)				
		0%	5%	10%	15%	20%
Costos mano de obra	90%	7,613.00	8,129.18	8,645.36	9,161.54	9,677.71
	95%	6,802.92	7,319.10	7,835.27	8,351.45	8,867.63
	100%	5,936.43	6,452.61	6,968.79	7,484.96	8,001.14
	105%	5,011.37	5,527.54	6,043.72	6,559.90	7,076.07
	110%	4,025.55	4,541.73	5,057.90	5,574.08	6,090.26
		Impresiones excedentes	100%			
		Costos mantenimiento	100%			
		VAN (en ceuros)	5,936.43			
		Impresiones excedentes (% sobre las incluidas)				
		0%	5%	10%	15%	20%
Costos mantenimiento	90%	5,991.81	6,507.99	7,024.17	7,540.34	8,056.52
	95%	5,964.12	6,480.30	6,996.48	7,512.65	8,028.83
	100%	5,936.43	6,452.61	6,968.79	7,484.96	8,001.14
	105%	5,908.74	6,424.92	6,941.10	7,457.27	7,973.45
	110%	5,881.05	6,397.23	6,913.41	7,429.58	7,945.76
		Costos suministros	100%			
		Costos mano de obra	100%			
		VAN (en ceuros)	5,936.43			
		Costos suministros				
		90%	95%	100%	105%	110%
Costos mano de obra	90%	10,609.99	9,111.50	7,613.00	6,114.51	4,616.01
	95%	9,799.91	8,301.42	6,802.92	5,304.42	3,805.93
	100%	8,933.42	7,434.93	5,936.43	4,437.94	2,939.44
	105%	8,008.36	6,509.86	5,011.37	3,512.87	2,014.37
	110%	7,022.54	5,524.05	4,025.55	2,527.05	1,028.56

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

Del análisis de sensibilidad anterior se obtiene que el costo de suministros y el costo de la mano de obra son los que mayor impacto individual poseen en el VAN del proyecto, tal como muestra el siguiente cuadro:

Cuadro 22 Impacto de variables en el VAN de proyecto

Cambio de un 10%	
Cuenta	Cambio en VAN
Impresiones excedentes	17.4%
Costos suministros	50.5%
Costos mano de obra	28.2%
Costos mantenimiento	0.9%

Fuente: Elaboración propia con base en la información de TECNO S.A.

De igual forma, el par de variables de costo de suministros y costo de mano obra, cuando cambian un 10% en el mismo sentido (ya sea que ambas aumentan o disminuyen) producen un cambio conjunto de un 82.7% en el VAN.

Algo importante por resaltar, es que en ningún escenario de las variables propuestas el VAN llegó a ser negativo, muestra la solidez que puede tener este proyecto y que otorga una mayor confianza para la decisión de aceptar la ejecución del mismo.

Conclusiones y recomendaciones

Después de realizar la evaluación del proyecto, considerando los principales aspectos que lo componen tal como los costos, ingresos, inversión inicial y realizando el análisis de sensibilidad, se obtienen las siguientes conclusiones y recomendaciones.

Conclusiones

- El proyecto de prestación de servicios para el cliente en cuestión, es rentable para los accionistas de TECNO S.A., de acuerdo con los resultados obtenidos por medio de los métodos del VAN, TIR e IR.
- La TIR del proyecto sin uso de deuda es de un 23.12%, lo cual es un 8.12% más que la tasa mínima de rendimiento aceptada por los accionistas de la empresa para este tipo de proyectos, razón por la cual el mismo debería ser aceptado desde el punto de vista financiero.
- El análisis de sensibilidad realizado muestra que aún en los escenarios más pesimistas, el VAN del proyecto sigue siendo positivo, lo cual indica que se supera la tasa mínima requerida por los accionistas y refuerza aún más, la aceptación del proyecto.

Recomendaciones

- Con base en el análisis realizado y de los resultados obtenidos, se recomienda que TECNO S.A. realice el proyecto.
- Al tener TECNO S.A. la capacidad de acceder a un financiamiento por medio de fuentes externas y en el entendido de que la empresa conoce también los riesgos que esto conlleva, se recomienda el uso de deuda, para financiar parte o la totalidad de la inversión inicial, ya que de esta forma, se mejoran significativamente todos los indicadores financieros.

- Se recomienda negociar con el proveedor de suministros para que en la medida de lo posible, los costos se mantengan constantes durante todo el periodo del contrato, ya que estos son los que mayor impacto tienen en la rentabilidad del proyecto.
- Actualmente, la política de la empresa es donar o reciclar los equipos utilizados en el servicio de impresión una vez terminado el periodo del contrato, por lo cual se recomienda considerar la opción de vender estos equipos a un bajo precio, ya sea a los mismos empleados de la empresa o a instituciones o empresas que puedan aprovecharlos, para así obtener un ingreso adicional como valor de desecho.

Bibliografía

Libros

- Gallucci, C., Sicurello, C., & Lambin, J. (2009). *Dirección de Marketing* (Segunda ed.). Buenos Aires, Argentina: McGraw Hill.
- Gitman, L. (2007). *Principios de Administración Financiera* (Décimo Primera ed.). D.F., México: Pearson Addison Wesley.
- Higgins, R. (2004). *Análisis para la Dirección Financiera* (Sétima ed.). D.F., México: McGraw Hill.
- Ketelhohn, W., Marín, J., & Montiel, E. (2004). *Análisis de inversiones estratégicas*. Bogotá, Colombia: Editorial Norma.
- Ross, S., Westerfield, R., & Jaffe, J. (2009). *Finanzas Corporativas* (Octava ed.). D.F., México: McGraw Hill.
- Sapag, N., & Sapag, R. (2008). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (Quinta ed.). Santiago, Chile: McGraw Hill.

Fuentes de Internet

- Financial Accounting Standards Board. (1976). *Financial Accounting Standards Board*. Recuperado el 14 de noviembre de 2012, de <http://www.fasb.org/pdf/fas13.pdf>
- Normas Internacionales de Contabilidad. (2006). Recuperado el 24 de octubre de 2012, de NIC - Normas Internacionales de Contabilidad: <http://www.normasinternacionalesdecontabilidad.es/nic/pdf/NIC17.pdf>
- Palisade Corporation. (s.f.). *@Risk*. Recuperado el 2012, de Palisade: <http://www.palisade.com/risk/>

Revistas

- Solé, R. (2011). Técnicas de Evaluación de flujos de inversión: Mitos y realidades. *Revista de Ciencias Económicas*, 423-441.
- Solé, R. (2012). Arrendamientos en Costa Rica, Tres Dimensiones Distintas: Contable, Tributaria y Financiera. *Revista de Ciencias Económicas*, 217-233.

Otras fuentes

- Arrea, J. (2011). Curso Gerencia Financiera. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Chávez, F. (2012). Curso Sistemas Gerenciales para la Toma de Decisiones. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Sandoval, A. (2012). Curso Gestión Financiera Corporativa. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Solé, R. (2011). Curso Preparación y Evaluación de Proyectos. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.

Anexo metodológico

Con el propósito de establecer la metodología que se utilizó durante cada uno de los capítulos, se definen a continuación, el tipo de investigación, los métodos, técnicas, instrumentos y fuentes utilizados para el desarrollo de cada uno de los objetivos del presente proyecto.

Objetivo 1

Desarrollar un marco teórico que tome en cuenta los métodos para la evaluación financiera de proyectos de inversión y explicar cuáles de estos se utilizarán para determinar la rentabilidad del proyecto de análisis.

Metodología

Para realizar este objetivo, se utilizó una investigación de tipo documental para recopilar los conceptos teóricos más relevantes. Para facilitar la comprensión de los principales conceptos relacionados con la evaluación de la rentabilidad de proyectos de inversión, se sintetizó la información mediante las fuentes bibliográficas utilizadas durante el programa de estudios de posgrado.

Una vez obtenida la información de distintas fuentes documentales, se empleó el método de análisis sintético, para unificar criterios de diferentes autores y presentar definiciones detalladas de cada concepto teórico.

La técnica a la cual se recurrió es la revisión de documentos e información que se detalla en la bibliografía, dentro de los que se encuentran libros, revistas y páginas Web afines al tema de evaluación de proyectos de inversión. También se emplearon instrumentos que facilitaron la síntesis de los distintos recursos bibliográficos tales como tablas resumen y de comparación de criterios.

Las fuentes principales consultadas fueron de tipo secundarias, ya que como se ha mencionado anteriormente, la investigación se fundamentó en información obtenida a través de libros, documentos, revistas e Internet. También, se consultaron fuentes

terciarias, como el material de clase utilizado en distintos cursos del programa de posgrado.

Objetivo 2

Mencionar las características principales de la empresa TECNO S.A y su situación actual, así como los aspectos financieros que se deben tomar en cuenta para desarrollar un proyecto de prestación de servicios de impresión.

Metodología

Para el desarrollo del segundo objetivo se empleó la investigación de tipo descriptiva, ya que el propósito fue mencionar la historia de la empresa TECNO S.A, su organización administrativa y las distintas operaciones que realiza. Además, se realizó una revisión de su situación actual de manera general y luego, en el ámbito de proyectos de prestación de servicios, con sus fortalezas y debilidades, así como describir las variables que influyen actualmente en la inversión inicial y los costos e ingresos de operación para proyectos específicos de servicios de impresión, tomando en cuenta factores que pueden afectar estos proyectos, como el incumplimiento de *service level agreements*.

Los métodos utilizados para este objetivo fueron el deductivo y analítico, ya que se partió de una descripción general de la empresa TECNO S.A. para luego enfocarse en un proyecto de inversión particular de servicios de impresión, analizando las variables específicas que influyen en el flujo de caja de este tipo de proyectos.

La técnica empleada fue la recopilación documental, para obtener información de la empresa que apoye a su descripción y datos financieros relevantes para el proyecto obtenidos principalmente, de la Intranet de la empresa y entrevistas con el gerente financiero de las operaciones de servicios.

Los instrumentos que facilitaron el desarrollo de este objetivo fueron las tablas resumen, entrevistas estructuradas y fichas personales para resumir información relevante de la empresa. Así mismo, se utilizaron fuentes de tipo primario, ya que se

entrevistó al gerente financiero de las operaciones de servicios y se requirió información de la empresa en relación con estimaciones de costos, ingresos e inversiones para proyectos de servicios de impresión. Además, se manejaron fuentes secundarias como libros, revistas e Internet para investigar información relacionada con el mercado, alianzas y actividades en la que se desempeña la empresa.

Objetivo 3

Aplicar los métodos de evaluación de proyectos definidos en el marco teórico, junto con los datos financieros obtenidos en el objetivo anterior, con el fin de determinar la rentabilidad para distintos escenarios de un proyecto de servicios de impresión.

Metodología

Para el desarrollo de este tercer objetivo se utilizó la investigación de tipo descriptiva, ya que se emplearon los datos contables obtenidos sobre costos, ingresos e inversiones para montar el flujo de efectivo y poder realizar la evaluación de rentabilidad del proyecto y posteriormente, una investigación de tipo analítica y explicativa del flujo de caja evaluado, considerando posibles escenarios optimistas y pesimistas que pudieran suceder durante la operación del servicio de impresión.

El método requerido para este objetivo fue el deductivo y analítico, ya que de un análisis general de la rentabilidad del proyecto se hicieron evaluaciones más específicas de ciertas variables que puedan mejorar o desmejorar la rentabilidad, esto por medio de un análisis de sensibilidad y de escenarios.

La técnica por utilizar para este objetivo fue el descuento de flujos de efectivo para obtener el VAN y TIR, y de ser posible, una técnica estadística que emplea el método de Monte Carlo para poder evaluar el riesgo. Los instrumentos que se usaron fueron las hojas electrónicas de Excel.

Las fuentes principales consultadas fueron de tipo primarias, debido a que se necesitó conocer información de la empresa en relación con estimaciones de costos,

ingresos e inversiones para proyectos de servicios de impresión, así como información recopilada en el segundo objetivo. También, se hizo uso de fuentes secundarias como Internet.