





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**EL ESTUDIO FINANCIERO Y LA  
EVALUACIÓN FINANCIERA EN EL  
CICLO DE VIDA DE LOS PROYECTOS  
DE INVERSIÓN (CASO PRÁCTICO)**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**ACTUARIO**

**P R E S E N T A :**

**GUILLERMO CHÁVEZ SÁNCHEZ**



**FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM**

**DIRECTORA DE TESIS: ACT. MARIA AURORA VALDES MICHELL**

**2005**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ**  
**Jefe de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"El estudio financiero y la evaluación financiera en el ciclo de vida de los proyectos de inversión (caso práctico)."

realizado por Guillermo Chávez Sánchez

con número de cuenta 09314185-7, quien cubrió los créditos de la carrera de: Actuaría

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director  
Propietario Act. María Aurora Valdés Michell

Propietario Act. Hortencia Cano Granados

Propietario Act. Marina Castillo Garduño

Suplente Act. Jorge Luis Silva Haro

Suplente Act. Enrique Maturano Rodríguez

Consejo Departamental de Matemáticas



Act. Jaime Vázquez Alamilla

FACULTAD DE CIENCIAS  
CONSEJO DEPARTAMENTAL  
DE  
MATEMÁTICAS



## Agradecimientos

*Doy gracias a Dios, por haberme dado la fuerza y el entendimiento para concluir esta etapa de mi vida.*

*A mi padre por haberme apoyado incondicionalmente durante todos los años que estuvo conmigo.*

*En especial, a mi madre y mis hermanos por confiar en mí, y porque se que siempre contaré con ellos.*

*También doy las gracias a todas aquellas personas que a lo largo de mi vida contribuyeron de alguna manera en mi formación.*

*A todos los profesores con quien tuve el gusto de tomar clase y aprender un poco de sus conocimientos.*

*Y a la Universidad, por haberme formado y albergado durante estos últimos años.*

*Dedicado a mi madre Esther, mis hermanos Armando  
y Jesús, mi cuñada María y mi sobrina Eli.*







---

---

# El Estudio Financiero y la Evaluación Financiera en el Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión (Caso Práctico)

## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Los Proyectos de Inversión.....</b>	<b>5</b>
1.1. Conceptos generales .....	5
1.2. Los proyectos de inversión.....	6
1.3. Características de los proyectos de inversión.....	10
1.4. Orígenes de los proyectos de inversión.....	11
1.5.1. Plan Nacional de Desarrollo como generador de proyectos .....	12
1.5.2. El Plan Estratégico como generador de proyectos .....	13
1.5.3. El Diagnostico Integral como generador de proyectos .....	16
1.5. Tipología de los proyectos de inversión.....	19
1.6. Causas de fracaso de los proyectos .....	21
<b>Capítulo 2. El Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión .....</b>	<b>23</b>
2.1. Etapas del ciclo de vida .....	23
2.2. Generación del proyecto .....	25
2.2.1. Idea o gran visión del proyecto .....	25
2.2.2. Perfil del proyecto .....	26
2.3. Formulación del proyecto .....	28
2.3.1. Prefactibilidad del proyecto.....	28
2.3.2. Factibilidad del proyecto .....	30
2.3.2.1. Estudio de mercado .....	31
2.3.2.2. Estudio administrativo .....	41
2.3.2.3. Estudio legal .....	44
2.3.2.4. Estudio socio-cultural.....	44
2.3.2.5. Estudio político.....	45



2.3.2.6.	Estudio ambiental.....	46
2.3.2.7.	Estudio económico .....	47
2.3.2.8.	Estudio financiero .....	47
2.4.	Evaluación del proyecto .....	49
2.4.1.	Evaluación financiera .....	51
2.4.2.	Evaluación social.....	52
2.5.	Puesta en marcha .....	52
2.6.	Operación y reevaluación.....	53
2.7.	Muerte .....	53
<b>Capítulo 3. Estudio Financiero .....</b>		<b>55</b>
3.1.	Presupuesto del proyecto (cédulas presupuestales).....	55
3.1.1.	Ingresos .....	55
3.1.2.	Egresos .....	56
3.1.3.	Entradas y salidas.....	57
3.1.4.	Inversión.....	60
3.1.5.	Financiamiento .....	62
3.1.6.	Depreciación.....	66
3.1.7.	Amortización.....	68
3.2.	Estados financieros proforma .....	68
3.2.1.	Estado de Resultados.....	69
3.2.2.	Estado de Flujo de Efectivo .....	70
3.2.3.	Balance General .....	71
3.3.	Análisis financiero.....	73
3.3.1.	Punto de equilibrio .....	74
3.3.2.	Razones financieras .....	77
3.3.3.	Porcientos integrales .....	82
3.3.4.	Análisis de tendencias .....	85
3.3.5.	Tasa de descuento .....	86
3.3.5.1.	La TREMA.....	88
3.3.5.2.	El Modelo del Costo de Capital .....	90
3.3.5.3.	Costo de la deuda .....	91



---

---

3.3.5.4. Costo de capital propio o patrimonial .....	92
3.3.5.4.1. El CAPM.....	93
3.3.5.4.2. El APT .....	96
<b>Capítulo 4. Métodos de Decisión en la Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión.....</b>	<b>99</b>
4.1. La toma de decisiones en los proyectos de inversión. ....	99
4.1.1. La importancia de los flujos de efectivo .....	101
4.1.2. La tasa de descuento .....	103
4.2. Principales métodos de decisión que consideran el valor del dinero en el tiempo. ....	104
4.2.1. Valor Presente Neto (VPN).....	106
4.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR) .....	109
4.2.3. Periodo de Recuperación Actualizado (PRA) .....	110
4.2.4. Relación Beneficio Costo (B/C).....	112
4.2.5. Otros métodos de decisión.....	114
4.3. Análisis y comparación de los métodos de rentabilidad .....	117
4.3.1. Ventajas y supuestos del VPN.....	117
4.3.2. Ventajas y supuestos de la TIR .....	120
4.3.3. Análisis del PRA .....	123
4.4. Los métodos de decisión en la evaluación social.....	124
<b>Capítulo 5. Caso práctico.....</b>	<b>127</b>
<b>Conclusiones .....</b>	<b>147</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>151</b>





## Introducción

Aunque el tema de la evaluación de proyectos ya ha sido revisado en muchas ocasiones, hoy en día sigue siendo de gran interés en diversas áreas de estudio, en particular en el área de la actuaría, ya que gracias a la formación que tiene el profesionalista, éste se encuentra bastante capacitado para poder realizar los estudios y la evaluación sobre cualquier proyecto de inversión.

Sin embargo, en una sociedad como la nuestra, en donde constantemente se busca mayor desarrollo económico, el tema toma gran importancia. Así, surge la necesidad de que tanto los inversionistas como los profesionalistas tengan un mayor conocimiento de las metodologías existentes para el estudio del tema. De esta forma, al tener los conocimientos necesarios se podrán realizar adecuadas evaluaciones, y de igual forma, podrán surgir nuevas propuestas de inversión bien fundamentadas, lo que sin lugar a dudas, ayudará a tener un crecimiento de la economía mucho más sustentable, pues en la medida que se realice una adecuada inversión de los recursos con los que se cuenta, podrán generarse muchos más para ser reinvertidos.

Es común ver que muchos de los trabajos que se han realizado sobre el tema se centran sólo en los estudios técnicos, económicos y financieros del proyecto. Sin embargo, aunque estos son muy importantes también es necesario realizar otro tipo de estudios como los administrativos, sociales, legales, culturales, políticos, ambientales y económicos, los cuales, muchas de las veces influirán de manera directa en el éxito del proyecto.



Por lo anterior, el objetivo principal de este trabajo es revisar los principales aspectos a considerar y la forma en que se lleva a cabo el estudio financiero de los proyectos de inversión, analizar las ventajas, desventajas y supuestos de los principales métodos que consideran el valor del dinero en el tiempo en una evaluación financiera e identificar su importancia dentro del ciclo de vida de los proyectos de inversión. Lo anterior se verá plasmado en un estudio de caso, en donde se realizará la evaluación financiera de un proyecto de inversión sobre la digitalización, preservación y comercialización de un gran acervo de fotografías aéreas en México.

En el primer capítulo se pretende dar un panorama general de los proyectos de inversión, en donde se partirá de algunas definiciones y conceptos básicos sobre el tema. Se revisarán las principales características que hacen a los proyectos particularmente diferentes. También se hará una revisión de cuáles se consideran los principales generadores de proyectos de inversión, los que se pretende estén bien fundamentados y documentados y no sólo sean ideas espontáneas, que en mucho de los casos resultan ser poco viables. Por último, se revisarán algunas de las principales clasificaciones que reciben los proyectos, y posteriormente, se identificarán algunas de las causas de fracaso más comunes.

En el segundo capítulo, se revisará cada una de las diferentes etapas que conforman el ciclo de vida de los proyectos de inversión, las cuales, van desde la generación del proyecto hasta la muerte o el abandono del mismo. Lo anterior, es con la finalidad de que la persona interesada en el tema, tenga los conocimientos suficientes para saber como afectarán las etapas previas a la factibilidad del proyecto y como se verá esto reflejado en las etapas posteriores.

En este capítulo, también se revisarán de forma general cada uno de los estudios que conforman la etapa de factibilidad. Es importante recalcar que es en esta parte donde se menciona la importancia de algunos estudios que muchas veces son obviados o no considerados, teniendo como resultado una toma de decisiones equivocada, y con ello, el fracaso del proyecto.



Debido a que el estudio financiero resulta de particular interés para los fines de este trabajo y a que en el capítulo dos sólo se revisará de forma muy general, es necesario dedicar un capítulo entero para su análisis. Así, la finalidad del tercer capítulo es revisar cada uno de los puntos que conforman el estudio financiero, analizar la forma más adecuada para clasificar, utilizar y procesar la información proporcionada por los otros estudios, y de esta manera, poder generar las cédulas presupuestales del proyecto.

Sin embargo, no sólo basta con la generación de las cédulas presupuestales, también es necesario generar los principales estados financieros pro forma del proyecto, ya que estos son los que proporcionarán la información necesaria para poder realizar un análisis financiero sobre la situación que se espera para el proyecto, y con ello, poder tomar decisiones mucho más acertadas. De igual forma, dentro del análisis financiero se revisará cada uno de los métodos existentes para calcular la tasa de descuento del proyecto. Todo esto es de suma importancia ya que será la base para realizar la evaluación financiera.

La finalidad del capítulo cuatro es revisar y analizar cada uno de los diferentes métodos que consideran el valor del dinero en el tiempo. Lo anterior es con la finalidad de que el tomador de decisiones tenga en cuenta cuales son las principales ventajas, desventajas y supuestos en los que están basados estos métodos. Esto es muy importante ya que los supuestos a los que nos referimos tendrán gran influencia en los flujos de efectivo descontados que arrojará el proyecto. Así, el inversionista deberá decidir teniendo el pleno conocimiento de que aún habiendo realizado todos los estudios de forma adecuada, existirán otros factores que hacen que los resultados obtenidos difieran de los proyectados.

Los métodos que se analizarán son el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno, la relación Beneficio-Costo y el Periodo de Recuperación Descontado. Sobre estos, también se revisará la forma en que interactúan entre ellos y la forma en que se complementan en la toma de decisiones. Aunque este análisis está centrado en los métodos mencionados, también se revisaran algunos otros que no consideran el valor del dinero en el tiempo, pero que muchas veces sirven de complemento a los anteriores.



En el último capítulo se presentará un caso práctico en donde se generarán las cédulas presupuestales y los estados financieros pro forma sobre algunos datos proporcionados por la institución promotora del proyecto mencionado, así como por el personal que se encuentra trabajando en la evaluación del mismo. Aunque los datos que se presentan en su mayoría si son reales, hubo la necesidad de realizar algunos supuestos pues el proyecto aún se encuentra en estudio. Pese a lo anterior, se realizó la evaluación financiera del proyecto, la que servirá de base para una evaluación definitiva.

Por todo lo anterior, se puede decir que el trabajo está dirigido a todas aquellas personas interesadas en el tema de los proyectos de inversión, ya sean estudiantes, profesores, evaluadores o inversionistas, especialmente los que están más interesados sobre la parte financiera de un estudio de evaluación.





## Capítulo 1. Los Proyectos de Inversión

Dentro del estudio de los proyectos de inversión es importante tener una visión general de los aspectos de mayor relevancia en la identificación y clasificación de estos, determinar el lugar y la importancia que juegan dentro de la estructura económica de la sociedad, así como tener en cuenta algunos factores que influyen en el fracaso de los proyectos. Todo esto, sin lugar a dudas marcará la pauta para poder realizar un correcto planteamiento y con ello tener éxito en el futuro. Por tal motivo, el objetivo de este capítulo es dar a conocer de forma muy general los conceptos, características, orígenes, tipos y principales causas del fracaso de los proyectos de inversión, lo que ayudará a tener una mejor visión del tema.

### 1.1. Conceptos generales

Para comenzar con este capítulo, es necesario definir la palabra *proyecto* desde un punto de vista económico, ya que es muy común, que las personas utilicen este término para referirse simplemente a planes de acción o construcción como un plano arquitectónico o una maqueta. Sin embargo, esta palabra tiene un significado más profundo y para fines de este trabajo el concepto que se tendrá de este término será el de una acción que principalmente genera beneficios y costos (ingresos y egresos) a través del tiempo.

Una definición de proyecto es “una propuesta de acción que implica la utilización de un conjunto determinado de recursos para el logro de ciertos resultados esperados”<sup>1</sup>. Por lo tanto, un proyecto puede ser la materialización física de una obra o un programa de trabajo, puede estar conformado por una sola acción o por un conjunto de acciones, la producción de un artículo de consumo, la producción de un servicio, etc.

---

<sup>1</sup> Sanin, Héctor, *Guía metodológica para la preparación y evaluación de proyectos de inversión social*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y social (ILPES), 1995.

---



Como ya se dijo, al hablar de un proyecto, se habla de costos y beneficios, por lo tanto, es necesario que se analicen los posibles resultados que se obtendrían si se llevara a cabo determinado proyecto, y de esta forma, comprobar si es conveniente o no su ejecución, considerando que los beneficios que se obtengan deben ser mayores a los costos en que se incurra.

Cuando se habla de un proyecto, es porque se está frente a una situación en donde se pueden aprovechar oportunidades de negocio, porque algún hecho está generando un problema de tipo económico o social, o porque se está en la posibilidad de satisfacer alguna necesidad que tenga cualquier segmento de la sociedad. Por lo tanto, un proyecto surge cuando se tienen identificadas una o varias de las situaciones que a continuación se enlistan:

- Oportunidad
- Necesidad
- Problema

Al estar frente a un proyecto lo más conveniente es contar con varias alternativas para implementarlo, ya que con ello, se podrá elegir la mejor de ellas, tomando en cuenta la que mayores beneficios ofrezca y la que menores costos requiera, es decir, se optará por la opción más redituable.

## 1.2. Los proyectos de inversión

Al considerar carencias, problemas, oportunidades, alternativas, beneficios y costos, se puede hablar de *proyectos de inversión* lo que se define de la siguiente forma: “un proyecto de inversión es un conjunto de acciones destinadas a satisfacer una necesidad, un problema o a realizar un negocio. Para ello utiliza diversos recursos (humanos, físicos y monetarios) y por los cuales compite con otros proyectos”<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Janson Molina, Axel, *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana.

---



Los proyectos de inversión cuando se materializan requieren de agentes económicos y de insumos para procesar, de tal manera que el producto obtenido genere ingresos que excedan los costos de adquisición y del proceso. En este sentido, el máximo excedente económico se alcanza cuando todos los insumos son combinados y procesados de manera óptima en la producción de determinado producto o servicio de gran valor económico para la sociedad.

Otra definición sobre este mismo concepto es la siguiente: “un proyecto de inversión es aquella propuesta de inversión, documentada y analizada técnica y económicamente, destinada a una futura unidad productiva, que prevé la obtención organizada de bienes o servicios para satisfacer las necesidades físicas y psicosociales de una comunidad, en un tiempo y espacios definidos”<sup>3</sup>.

Como se puede observar en la definición anterior, un proyecto de inversión debe considerar ciertas actividades como la documentación, el análisis técnico y el económico por mencionar algunas. Lo anterior no debe pasarse por alto ya que será de suma importancia para el éxito del proyecto, pues si algún punto no se analizara correctamente, se correría el riesgo de poner en juego la toma correcta de decisiones, teniendo como consecuencia la obtención de resultados inesperados. Ésta definición también hace mención sobre el tiempo, ya que siendo este infinito, un proyecto de inversión no lo es, es decir, se debe concluir dentro de cierto periodo.

Ya que se está hablando de inversión, es conveniente que se explique lo que es el denominado *Proceso de Inversión*, el cual desde un punto de vista económico y productivo, en donde prevalece la competencia de mercado, “es la actividad que consiste en asignar recursos económicos a fines productivos mediante la formación bruta de capital fijo, con el propósito de recuperar con creces los recursos asignados”<sup>4</sup>.

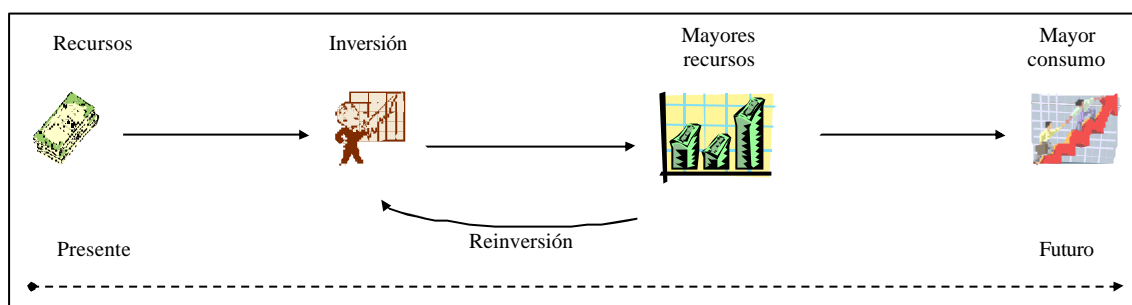
---

<sup>3</sup> Nacional Financiera, *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, México, 1999, p. 5.

<sup>4</sup> *Ibid*, p. 4



En los de procesos de inversión lo que se pretende es la recuperación a mayor escala de los recursos que se asignaron en determinada inversión, en otras palabras, lo que se pretende es tener un menor consumo en la actualidad para que los recursos ahorrados se inviertan en algún tipo de proyecto. Así, se espera que en el futuro los recursos invertidos sean recuperados con una ganancia adicional y por lo tanto aumente el consumo futuro. Adicionalmente, el proceso de inversión es capaz de generar empleos y con esto incrementar el ingreso de la población, mejorando de esta manera la economía de toda la sociedad.



Ahora bien, si analizamos al proceso de inversión desde la perspectiva de la macroeconomía y la microeconomía, la primera es la agregación de múltiples actividades de empresarios en diversos sectores y regiones de actividad económica, mientras que en la segunda, es una secuencia de acciones que los empresarios o inversionistas desarrollan para llevar a cabo determinados proyectos. La forma organizada de estas acciones, su estudio y la metodología que se sigue para implementarlas es lo que se denomina *el ciclo de vida de los proyectos de inversión*.

Si hablamos de proyectos en general (ya sea una obra física, un plan de acción, un plan de trabajo, etc.), estos tendrán determinado tiempo para ser realizados y cada uno de ellos estaría sometido a una serie de etapas de trabajo las cuales son: la generación de la idea del proyecto, la formulación del proyecto, la evaluación del proyecto, la puesta en marcha, la reevaluación y la muerte o abandono. A estas etapas de trabajo lo que se conoce como el ciclo de vida de los proyectos de inversión<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> Cabe señalar que las etapas que aquí se presentan no son únicas ni inamovibles y pueden diferir dependiendo del autor. Sin embargo, con las que aquí se presentan se cubren los aspectos más importantes que se mencionan en otros textos, con lo cual, queda justificado este hecho. En el capítulo II *Ciclo de Vida de los Proyectos* se estudiará con más detalle este punto, analizando cada una de sus fases.



Las primeras dos etapas del ciclo comienzan con el surgimiento de la idea y concluyen con los estudios de factibilidad que son de suma importancia para determinar la viabilidad del proyecto. En la etapa de formulación se definen las metas y objetivos que se pretenden alcanzar con el proyecto y se realiza el plan o la planeación del proyecto.

Cuando un proyecto ha superado las dos primeras etapas del ciclo de vida, se está en la posibilidad de evaluarlo financieramente y poder decidir si el proyecto es rentable o no, es decir, si el proyecto se implementará y este traerá con el tiempo flujos de efectivo positivos que sean atractivos para los inversionistas, o si por el contrario, al ponerlo en marcha incurrirá en mayores costos que beneficios y con ello en pérdidas. Para ello es necesario definir ciertos criterios de rentabilidad con lo cuál se buscará medir que tan viable es el proyecto<sup>6</sup>.

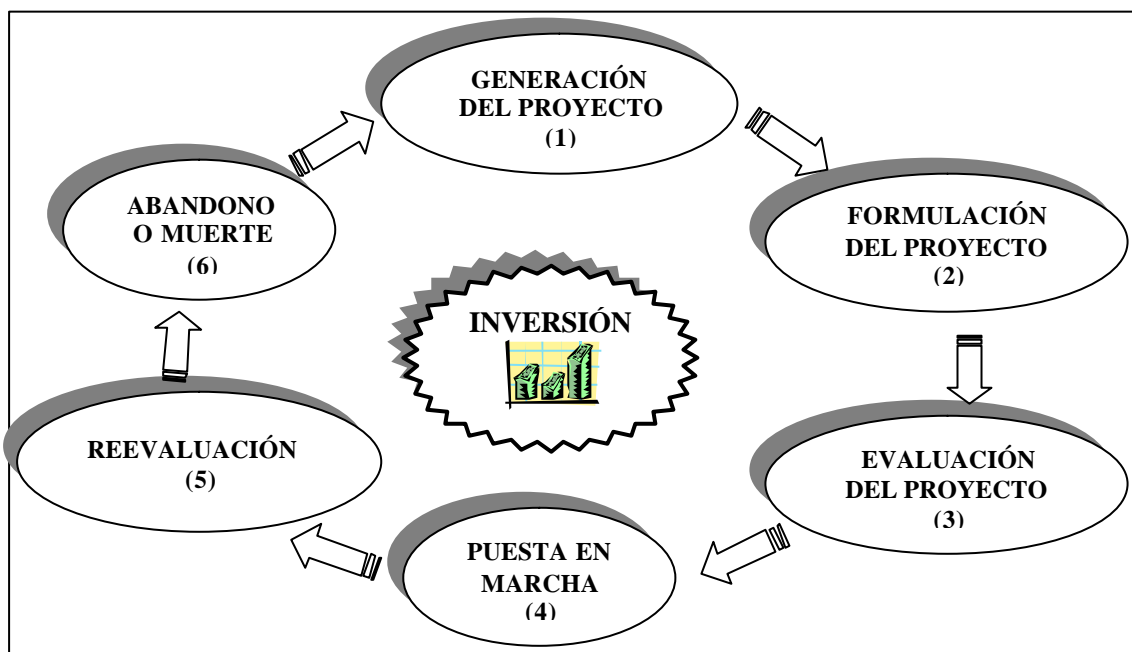


Figura 1.1 Ciclo de vida de un proyecto de inversión \*

<sup>6</sup> Dichos criterios serán analizados con detalle en el tercer capítulo en donde sólo se estudiarán los que consideran el valor del dinero a través del tiempo.

\* En caso de que el proyecto no sea viable podrá detenerse en cualquiera de las tres primeras fases y podrá regresar a las anteriores para tratar de identificar los aspectos negativos, darles solución y continuar con el orden establecido o en su caso abandonar el proyecto.



La siguiente etapa corresponde a la inversión propiamente dicha, la que al terminar será seguida por la etapa de operación y reevaluación hasta llegar al abandono o muerte del proyecto con lo que concluye el ciclo y se da lugar a uno nuevo.

En general podemos decir que los proyectos de inversión privados tienen un sólo propósito, que es generar beneficios que superen a los costos en que se incurra dentro de un periodo de tiempo determinado, utilizando diversos recursos o insumos como son los humanos, la materia prima, la información y el capital, los cuales, al ser combinados y procesados se puedan obtener bienes o servicios con los que se satisfaga algún tipo de necesidad, se pueda aprovechar una oportunidades de negocio o se resuelva algún problema mediante su comercialización.

### **1.3. Características de los proyectos de inversión**

Todo proyecto de inversión, por muy pequeño que parezca, cumple con una serie de características que lo diferencia de cualquier otro. Si los proyectos no tuvieran características que los distinguieran sería muy fácil poder tomar decisiones acerca de su implementación sin la necesidad de realizar estudios de evaluación, ya que podrían tomarse como modelos basarse proyectos anteriores. Como lo anterior muchas veces no es posible, es necesario distinguir cada una de las características.

A continuación se enlistan algunas de las características que hacen que los proyectos de inversión sean distintos entre sí<sup>8</sup>.

- Un proyecto de inversión tiene complejas y numerosas actividades.
- Los proyectos de inversión son singulares, es decir, constan de un conjunto de eventos que sólo se presentan una vez.
- Los proyectos de inversión son finitos, tienen una fecha inicial y una final (no existen proyectos a perpetuidad).

---

<sup>8</sup> Jorge E. Sánchez Cerón, *Apuntes de la materia de evaluación de proyectos*, DEPMI, UNAM, 2002.



- Todos los proyectos siempre cuentan con recursos y presupuesto limitados, es decir, sólo cuentan con determinado capital para realizarse.
- Interviene mucha gente, por lo general de diversas áreas funcionales en las organizaciones como pueden ser psicólogos, arquitectos, ingenieros, sociólogos, contadores, administradores, actuarios, etc.
- Sus actividades están en secuencia y cumpliendo con un plan de trabajo que garantice el éxito del proyecto.
- Están orientados a objetivos los cuales de no cumplirse podría decirse que el proyecto no fue exitoso.
- Los proyectos de inversión deben dar como resultado un producto o servicio final que satisfaga una necesidad, resuelva un problema o aproveche una oportunidad, pudiendo ser en el ámbito privado o social.

Ya que se conoce un poco acerca de los proyectos de inversión y de algunas de las características que los hacen únicos, se está en la posibilidad de identificar algunos de ellos para posteriormente realizar los estudios correspondientes, evaluarlos y con ello poder contribuir al desarrollo de la economía en general.

#### **1.4. Orígenes de los proyectos de inversión**

En la actualidad y a lo largo de la historia, el ser humano ha tenido la inquietud de incrementar su riqueza y con ello tener mayor poder adquisitivo o porque no decirlo, mejor posición social. Una de las mejores formas de poder lograr lo anterior es la inversión de los recursos financieros con los que se cuenta actualmente, para que en un futuro sean recuperados con creces y este es el caso de los proyectos de inversión.

Los proyectos de inversión tienen diversas formas de poder ser identificados. Una muy común es el surgimiento de ideas, las cuales pueden llegar a ser bastante atractivas para llevar a cabo una inversión, o por el contrario, estar basadas en simples intereses personales o de grupos de individuos, y que a fin de cuentas, no tiene más fundamentos que la creatividad. Las ideas sobre proyectos de inversión deben buscar algún tipo de fundamento y así generar proyectos exitosos.



En este sentido los proyectos pueden servir para la innovación o cambio de lo ya existente, o crear nuevas situaciones donde el principal objetivo es atraer beneficios para los creadores del proyecto y en ocasiones para la sociedad en general.

Existen al menos tres tipos de fuentes formales para identificar proyectos de inversión<sup>9</sup>.

Las fuentes formales son:

- El plan nacional de desarrollo
- El plan estratégico empresarial
- Diagnóstico integral

### 1.5.1. Plan Nacional de Desarrollo como generador de proyectos

El Plan Nacional de Desarrollo es un documento que regularmente (si las condiciones políticas así lo permiten) cada sexenio se publica poco antes del cambio de poder federal y que tiene su origen en nuestro país desde la década de los sesenta del siglo pasado. El contenido de este documento está encaminado al alcance de objetivos y metas para garantizar el desarrollo nacional. Está dividido por programas a cargo de los gobiernos municipales, estatales o federal, dirigidos a los diferentes sectores económicos y productivos de la sociedad como son: salud, educación, vivienda, energía, agricultura, etc.

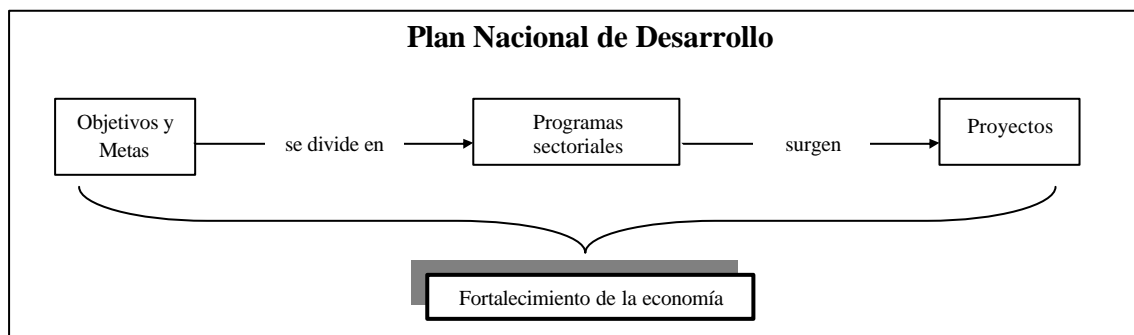


Figura 1.2 El Plan Nacional de Desarrollo

---

<sup>9</sup> Se dicen formales ya que son documentos bien fundamentados y de gran importancia para las empresas públicas y privadas





En estos programas se pueden identificar varios aspectos de tipo político, económico y social que atañen directamente a la sociedad en su conjunto, y entre los cuales se pueden encontrar los que dan origen a los proyectos de inversión, es decir, en este documento es posible identificar grandes necesidades, problemas u oportunidades que afectan a la sociedad. Dichos proyectos surgen a partir de los programas sectoriales y pueden ser de tipo gubernamental o social. Sin embargo también se pueden identificar proyectos de tipo financiero o privado.

De esta forma, el plan nacional de desarrollo es un excelente generador de proyectos de tipo social y privado. Así, cualquier persona interesada en el tema tiene la posibilidad de consultarlo e identificar proyectos que puedan ofrecer grandes beneficios tanto particulares como sociales, lo que servirá para impulsar el desarrollo de la economía.

### **1.5.2. El Plan Estratégico como generador de proyectos**

El plan estratégico es producto de la planeación estratégica que comúnmente se utiliza tanto en el sector privado como en la administración pública.

La planeación estratégica es el proceso administrativo de la empresa en el cuál, ésta es capaz de planear sus actividades a mediano y largo plazo a través de la formulación de sus propios objetivos, identificación de sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas, con base en información del entorno y considerando el giro y características de la organización.

El proceso del plan estratégico está conformado por una serie de pasos a seguir y que tienen como fin mejorar el desarrollo de la empresa<sup>10</sup> a largo plazo si ésta ya existe, y planear de forma exitosa la operación de la misma en caso de que esta sea nueva.

---

<sup>10</sup> Entiéndase empresa como cualquier institución pública o privada que tenga como fin la generación de recursos económicos, no importando las actividades a las que estén enfocadas las operaciones de la misma.

---



Los puntos que conforman el proceso del plan estratégico son los siguientes:

*Definición de la misión:* La misión describe cuál es el negocio, la razón de ser o el propósito de la empresa, identifica los clientes y aquellas necesidades fundamentales que la empresa está cubriendo, es decir, la misión contesta la preguntas de ¿quién soy y qué hago?

*Determinación de la visión:* La visión de la empresa describe cuál debería ser el negocio en un futuro no muy lejano, de esta forma contesta a la pregunta de ¿dónde quiero estar en el largo plazo?

*Planteamiento de los objetivos estratégicos:* Son los propósitos de cambio radical hacia los cuales debe estar enfocada la institución para lograr un correcto desarrollo. Estos objetivos deben ser coherentes con su misión. Todos los miembros de la empresa deben aspirar a su cumplimiento.

*Identificación de las oportunidades y amenazas del entorno:* Las oportunidades que ofrece el entorno a una organización son alternativas de desarrollo y crecimiento en las cuáles la compañía puede llegar a ganar mercado a sus competidores. Las amenazas que ofrece el entorno son factores que influyen en el crecimiento de la organización y que los competidores aprovechan para quitar mercado a la empresa. Ejemplos de factores económicos que se pueden considerar tanto oportunidades como amenazas son la inflación o el tipo de cambio, esto dependiendo del giro de la empresa.

*Identificación de las fortalezas y debilidades de la organización:* Las fortalezas de una empresa son las cualidades internas que tenga ésta y que puedan ser aprovechadas con el fin de crecimiento y desarrollo de la institución. Las debilidades son características de la organización que impiden el crecimiento de la misma. Un ejemplo de fortalezas es la buena organización de una empresa ó el posicionamiento de una marca, por el contrario, un ejemplo de debilidad es la falta de delimitación en las actividades de los empleados.



*Planteamiento de la estrategia de negocios:* Aquí se definen las actividades que se realizarán a nivel de la alta dirección de la organización con respecto a los procedimientos a seguir con el fin de tener éxito en la empresa.

*Desarrollo de las estrategias operativas:* En este punto se establece la forma en la que se llevaran a cabo todas las actividades con el fin de alcanzar los objetivos planteados.

*Elaboración del plan estratégico y los programas operativos:* En el plan estratégico como tal, se agrupan todos los puntos mencionados anteriormente y se realiza un documento formal en el cuál, se establecen los programas de trabajo con fechas de inicio y término que se seguirán con el fin de alcanzar los objetivos estratégicos.

*Identificación de los proyectos específicos:* En este punto es donde se identifican los proyectos que se realizarán y por lo tanto es aquí en donde surgen los proyectos de inversión como tal.

*Evaluar el sistema de planeación estratégica:* Tiene que ponerse particular atención en el rumbo que tome la implementación del plan estratégico, para que de esta forma se tenga conocimiento de que puntos se están cubriendo adecuadamente, y de no ser así, trabajar sobre estos para que en el largo plazo se cumplan y se alcancen las metas establecidas.

Con este tipo de planes, cualquier empresa en operación (privada o pública) y que se encuentre en un momento de decadencia, puede ser capaz de rehabilitarse e inclusive competir con los grandes del sector. Para poder lograrlo, es necesario invertir en las diferentes actividades que se requieran y de esta forma incrementar beneficios en el futuro. Es aquí donde surgen los proyectos de inversión de una compañía en marcha. Pero estas no son las únicas capaces de realizar un plan estratégico, también en las nuevas empresas se recomienda realizarlo, ya que esto contribuirá de manera importante en el desarrollo de la misma.



En el anexo 1 se presenta un cuadro en el que se ordena toda la información antes mencionada así como los detalles que se deben considerar para la elaboración del plan estratégico.

### **1.5.3. El Diagnóstico Integral como generador de proyectos**

El Diagnóstico Integral tiene como objetivo identificar cuál es el estado en que se encuentra una empresa en funcionamiento con respecto a sus finanzas, organización y producción para de esta forma identificar situaciones de riesgo para la institución en las que sea necesaria una intervención rápida para no tener consecuencias graves.

Para explicar lo que es el Diagnóstico Integral se puede comparar con lo siguiente: cuando una persona tiene algún tipo de malestar como puede ser un dolor de cabeza, lo que hace, es visitar al médico para que este le resuelva el problema (el dolor de cabeza). Muy comúnmente lo que hacen los médicos es recetar algún medicamento para eliminar el malestar, sin embargo, lo correcto es realizar un diagnóstico con el cual, el médico identifique la verdadera causa que originó el problema y así poder atacarlo desde la raíz para eliminar el dolor definitivamente. En el caso de las empresas sucede algo muy similar.

Cuando una empresa tiene la manifestación de algún tipo de problema como puede ser baja liquidez, baja producción o cualquier otro, muy comúnmente lo que se hace es tratar de solucionar el problema rápidamente (inyectando efectivo o incrementando operaciones). Esto tiene como consecuencias lo siguiente: si el problema no fue resuelto desde la raíz, es decir, no fue identificada la verdadera causa que originó la baja liquidez o la baja en la producción, aunque se solucione el problema con la implementación de alguna medida correctiva, muy probablemente el problema volverá a surgir. Para que esto no ocurra, es necesario que se identifique la verdadera causa y se implementen medidas correctivas sobre esta, y así acabar con el problema desde su origen y evitar consecuencias que puedan ser graves para la empresa.



Es aquí donde surgen los proyectos de inversión, con la manifestación de las alternativas de solución, las cuales, pueden ser diversas para un mismo problema (se recomienda al menos tres). Así, la alternativa de solución a implementar pueden ser la mejor o la combinación de varias de las propuestas.

Los pasos que debe cubrir un Diagnóstico Integral son los siguientes:

1. Identificar los síntomas que puedan ser la manifestación de un problema en el desarrollo de la empresa.
2. Determinar el problema que impida el correcto desarrollo de la institución.
3. Encontrar las posibles causas que fueron el motivo del problema, es decir, el verdadero origen de éste.
4. Evaluar las consecuencias que se están generando por lo antes descrito.
5. Plantear por lo menos tres alternativas de solución para las causas del problema y así atacarlo desde la raíz.
6. Decidir cual de las alternativas de solución es la mejor a implementar (puede ser que la solución óptima sea una combinación de todas las planteadas).
7. Establecer una estrategia para la implementación de la solución, es decir, un proyecto en el que se definan los objetivos a cumplir y la forma en que se llevará a cabo el mismo.
8. Definir el nombre del proyecto a implementar.

Un caso particular del Diagnóstico Integral en donde se pueden generar proyectos de inversión es el Diagnóstico Financiero, en donde para realizar este, se hace uso de métodos financieros como razones financieras, porcentos integrales o tendencias, los que son utilizados para analizar los estados financieros más importantes de una empresa como son:



- Estado de pérdidas y ganancias
- Estado de situación financiera
- Estado de flujo de efectivo
- Estado de cambios en la posición financiera
- Estado de variación en el capital contable.

Este tipo de análisis financiero proporciona información muy importante acerca de la situación financiera actual de la empresa. Con respecto a las razones financieras, éstas informan sobre los siguientes puntos clave de una compañía:

- Liquidez
- Apalancamiento
- Actividad
- Rentabilidad

Las razones financieras en general son el cociente de dos partidas de los estados financieros y como resultado arrojan indicadores, que al ser evaluados proporcionan información cuantitativa del estado de la empresa.

Los porcentajes integrales también proporcionan información cuantitativa acerca de cada partida de los estados financieros, comparando el peso que tiene cada una de ellas con respecto a un total.

Con este tipo de análisis se pueden identificar problemas de la empresa y con ello las causas que los originaron. Por lo tanto, aquí es donde surgen los proyectos de inversión, los que pueden ser de tipo operacional o de inversión, que den solución a los problemas más importantes que se presenten.

En el anexo 2 se presenta un cuadro que toma en cuenta los diferentes aspectos que se deben cubrir al realizar un diagnóstico empresarial. Dicho cuadro, si es elaborado de forma correcta, puede llegar a ser una herramienta de apoyo en la elaboración de diagnósticos.



## 1.5. Tipología de los proyectos de inversión

Los proyectos de inversión se pueden clasificar de diferentes tipos. A continuación se describe esta clasificación.

Según su origen

- Internos: Son los proyectos que se generan y se realizan en el interior de la empresa y están destinados a mejorar actividades que no cumplan con los estándares determinados. Un ejemplo de este tipo de proyectos es la adquisición de equipo nuevo.
- Externos: Los proyectos que se clasifican como externos son aquellos que se llevan a cabo fuera de la empresa y que en ocasiones hacen que esta tenga un crecimiento en activos y por tanto de producción. La compra de otra empresa es un buen ejemplo.

Según su naturaleza

- Públicos: Los proyectos públicos o sociales, son los que consideran que los beneficios que genere el proyecto tanto económicos como en especie deben beneficiar a la sociedad en su conjunto y no sólo a un grupo de individuos. En este tipo de proyectos se pueden usar recursos tanto del sector público como del privado<sup>11</sup>. Un ejemplo de este tipo de proyectos es la construcción de un eje vial.
- Privados: En los proyectos privados los beneficios que se obtienen (ingresos monetarios principalmente) serán para incrementar las ganancias de los inversionistas, aunque en cierta parte también se llega a beneficiar a la sociedad, este no es el fin. La construcción de un hotel de cinco estrellas es un ejemplo de proyectos privados.

---

<sup>11</sup> El enfoque de esta tesis está dirigido principalmente a los proyectos de inversión privados. Sin embargo, se tomarán algunos aspectos de los proyectos sociales,

---



### Según el sector

- **Agrícolas:** Este tipo de proyectos es para incrementar la producción de productos del campo, así como para el procesamiento de estos. Un ejemplo de proyectos agrícolas es la adquisición de tractores para la explotación del campo.
- **Industriales:** En los proyectos industriales lo que se busca es incrementar la producción de este sector para producir algún tipo de producto para el consumo final o como insumo, lo que motiva el crecimiento de la economía del sector. La construcción de una fábrica maquiladora de textiles es un buen ejemplo.
- **Servicios:** Los proyectos de servicios se realizan con el fin de incrementar la producción de este sector, como son los restaurantes, los hoteles, los hospitales, etc.

### Según su objetivo

- **Ampliación:** Los proyectos de ampliación son los que se generan en una empresa en operación y se realizan básicamente para poder tener una mayor producción de los bienes o servicios que se comercialicen. La construcción de una nueva planta en otra entidad es un proyecto de ampliación.
- **Modernización:** También este tipo de proyectos se llevan a cabo en empresas en operación y aunque no necesariamente son para que la empresa crezca en activos, sí son para que la empresa se actualice en sus métodos de producción u operación. Un ejemplo puede ser el reemplazo de maquinaria.

### Según su alcance

- **Financieros:** Es cuando se invierten recursos en los mercados financieros con el fin de obtener algún tipo de interés en el futuro. Ejemplos de este tipo de proyectos son las inversiones en las casas de bolsa o en bancos.





- **Investigación:** En este tipo de proyectos se destinan recursos monetarios en sueldos y salarios de investigadores así como en los materiales que ellos ocupen. Lo anterior con el fin de crear un nuevo producto, con el cuál, se puedan obtener beneficios económicos o simplemente, información que pueda ser utilizada en otros proyectos. La construcción de un instituto de investigación es un ejemplo de este tipo de proyectos.
- **Operación:** Aquí se destinan recursos con el fin de que la empresa tenga un mejor desarrollo en la calidad de sus productos, así como en los métodos y procedimientos que realice. El cambio de personal en una empresa es un ejemplo de proyecto operativo.

Todos los tipos de proyectos antes mencionados se dice que son de inversión ya que para poderse llevar a cabo, es necesaria la inyección de recursos económicos, humanos y materiales, entre otros, los cuales, son procesado para la obtención de determinado artículo para su comercialización y así obtener ingresos que superen a la inversión y los costos.

## **1.6. Causas de fracaso de los proyectos**

Muy comúnmente los proyectos llegan a fracasar cuando están en operación aun habiendo superado estudios preliminares. La causa más común es la falta de una adecuada administración y planeación de proyectos desde la formulación de estos.

Para que un proyecto de inversión sea exitoso debe realizarse una correcta planeación, la cual, deberá estar basada en los estudios previos a su implementación. Así, cuando sea puesto en marcha, será posible tener un punto de partida para realizar una comparación y entonces evaluar el grado de cumplimiento de lo planeado.



A continuación se listan algunas de las causas de fracaso más comunes de los proyectos de inversión.

- El proyecto es una solución en busca de un problema.
- Solamente el equipo del proyecto está interesado en el resultado final.
- Nadie está a cargo.
- El plan del proyecto carece de estructura.
- El plan del proyecto carece de detalle.
- El presupuesto del proyecto es inferior al requerido.
- Los recursos asignados son mal utilizados.
- No se hace un seguimiento del proyecto contra su plan.
- El equipo de proyecto no está en comunicación.
- El proyecto se aparta de sus metas originales.

Por el contrario, para que un proyecto tenga un correcto desarrollo es necesario tener una adecuada administración, la cuál, deberá ser ejecutada en todo el ciclo de vida, mediante un buen sistema de operación y control que permita conocer:

- La operación y utilización de equipos
- El avance de los trabajos durante el desarrollo del programa
- El costo real
- Desviaciones con respecto a normas y presupuestos
- Utilidad real

Como se puede observar, es necesario que todo proyecto tenga una excelente administración. Es recomendable que cada proyecto cuente con un responsable, quien se encargue de revisar que las actividades del proyecto se realicen con forma a los establecido, y de iguala forma, organice y coordine de la mejor manera posible.



## Capítulo 2. El Ciclo de Vida de los Proyectos de Inversión

Cuando se trata el tema de los proyectos de inversión es necesario conocer cuál es el curso de las acciones que se llevarán a cabo desde que surge la inquietud de realizar determinado proyecto, hasta la finalización o conclusión del mismo. Lo anterior servirá para tener una adecuada administración del proyecto y en particular para tener un panorama general del lugar en donde se encuentra la evaluación financiera del mismo. Al conjunto de acciones necesarias para implementar, operar y concluir el proyecto se le conoce como el ciclo de vida. Por lo tanto, el objetivo de este capítulo es conocer cuáles son las etapas y fases que conforman el ciclo de vida de los proyectos de inversión.

### 2.1. Etapas del ciclo de vida

Como ya se menciona en el capítulo anterior, los proyectos de inversión son realizados mediante el desarrollo de diversas acciones las cuales se someten a una serie de etapas o fases de trabajo que son<sup>12</sup>:

- 1) Generación del proyecto
- 2) Formulación del proyecto
- 3) Evaluación del proyecto
- 4) Puesta en marcha y operación
- 5) Reevaluación
- 6) Abandono o Muerte

Dichas fases son las que en su conjunto forman el denominado ciclo de vida de los proyectos de inversión.

---

<sup>12</sup> Ya se dijo en el capítulo anterior que dichas etapas no son únicas ni inamovibles y por lo tanto dependen del criterio del autor.

---



La generación del proyecto se divide en dos pequeños niveles de realización los cuales son el surgimiento de la idea o gran visión y el perfil del proyecto, de igual forma, la formulación se divide en dos niveles de estudio que son la prefactibilidad y la factibilidad del proyecto.

Las primeras tres fases del ciclo de vida es lo que conforman la etapa de preinversión (preparación) y evaluación, la que es seguida por la inversión propiamente dicha así como la recuperación, hasta llegar al final del ciclo en donde el proyecto deja de ser rentable o es abandonado para incursionar en otro tipo de negocio.

Ya que en la vida real los recursos humanos y financieros son escasos, es necesario que al iniciar el proceso de evaluación, se identifiquen las alternativas que a simple vista no sean viables, para eliminarlas sin asignar recursos en algún tipo de estudio, esto con el fin de que sólo sean evaluadas las alternativas que pudieran llegar a ser rentables en un futuro.

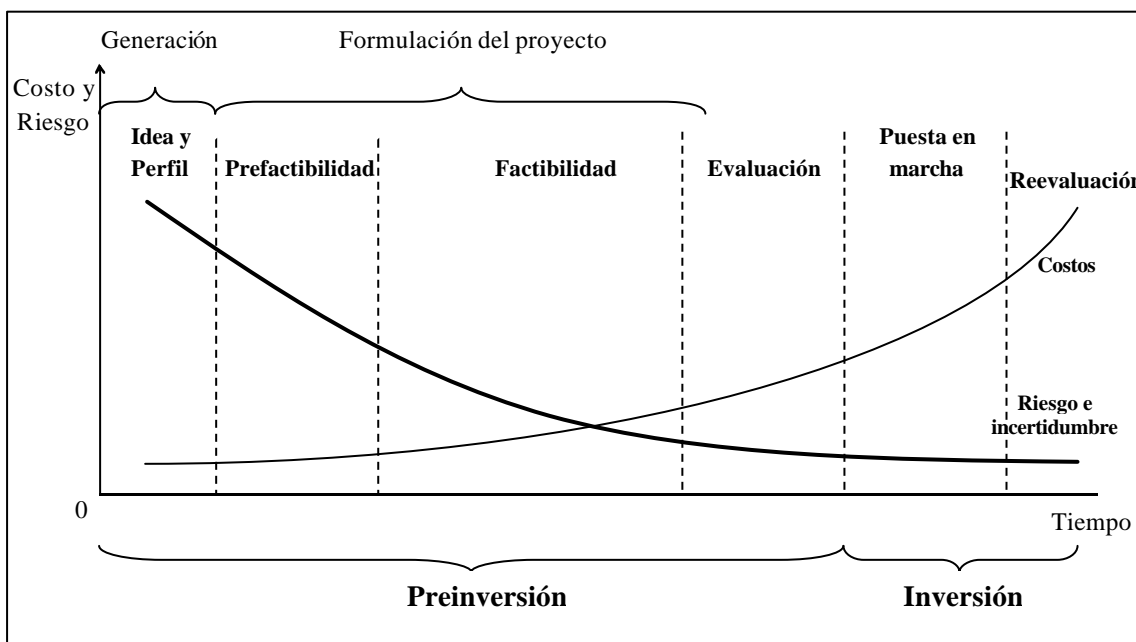


Figura 2.1 Costo y el riesgo contra el tiempo.



Dentro de de la preinversión y evaluación, cada uno de los niveles requiere de recursos económicos para poder ser realizado, los cuales, se incrementarán conforme se avance en cada uno de ellos, y de igual forma, aumentará el nivel de profundidad con que sean estudiados, es decir, se realizarán investigaciones y análisis más detallados de los aspectos de mercado, técnicos, financieros, entre otros, los que ayudarán a determinar la viabilidad del proyecto. La ventaja es que mientras más profundos sean los niveles de estudio, disminuirá el nivel de incertidumbre del proyecto y se garantizará menor riesgo en la inversión.

Debe tomarse en cuenta que los recursos asignados a este tipo de estudios no serán cuantificados en el monto total de la inversión, y si al final de alguna de las fases del ciclo los estudios arrojarán resultados desfavorables para el proyecto, lo más adecuado sería realizar un replanteamiento, o en su caso el abandono o la postergación del mismo, sin tomar en cuenta lo que se hubiera gastado hasta ese momento. Sin embargo, si el proyecto llegara a ser viable, algunos de estos costos como los estudios de factibilidad podrán ser tomados en cuenta para obtener beneficios tributarios. Los recursos que se asignan a la etapa de preinversión se consideran como costos hundidos del proyecto.

## **2.2. Generación del proyecto**

En esta primera fase del ciclo de vida de los proyectos de inversión es donde surge la idea que da origen a determinado proyecto, de igual forma se define y fundamenta el mismo, y se realiza una comparación con otros proyectos existentes, con el fin de realizar una evaluación pronta y sencilla de la eficiencia del proyecto

### **2.2.1. Idea o gran visión del proyecto**

En general, la mayoría de los proyectos comienzan con el surgimiento de una idea, la cuál, nace de observar el comportamiento de los productos o servicios que se ofrecen en el mercado, en donde a simple vista, se logra identificar alguna deficiencia y por lo tanto aparece la idea de poder incursionar en el mismo.



Pero no todas las ideas que surjan serán buenas, es preciso tener una visión amplia del tipo de proyecto que se tenga en mente y saber identificar de manera casi inmediata, si el proyecto podría ser viable o no, pues como se dijo en el capítulo anterior, muchos proyectos son el producto de caprichos personales, y por lo tanto, carecen de una fundamentación adecuada.

En este sentido, es recomendable basarse en los documentos formales revisados en el capítulo anterior, y que sean estos quienes sugieran la idea para la realización de algún tipo de proyecto. Todo esto no quiere decir que no existan ideas espontáneas que puedan ser analizadas y evaluadas capaces de convertirse en excelentes proyectos de inversión muy rentables.

### **2.2.2. Perfil del proyecto**

El resultado de este estudio debe ser un documento llamado precisamente Perfil del Proyecto. En este documento se deberá definir el proyecto (conceptualización) mediante el planteamiento de preguntas como: ¿qué se desea hacer?, ¿por qué se quiere hacer?, ¿para que se quiere hacer?, ¿cómo se quiere llevar a cabo?, ¿con que recursos se piensa realizar?, ¿dónde se pretende realizar?, ¿cuándo se llevará a cabo? La respuesta a estas preguntas además de contribuir con la definición tiene como resultado el poder fundamentar el proyecto que se pretende evaluar, es decir, identificar el problema que se quiera resolver, la necesidad que se quiera satisfacer o la oportunidad que se quiera aprovechar. De igual forma, se puede saber el tipo de proyecto que se pretende realizar, a que sector de la economía pertenece, si es externo o interno, etc<sup>13</sup>.

De igual manera es aquí donde se definirán los objetivos del proyecto, así como las metas que se quieren alcanzar y los medios para lograrlos. De esta manera, todas las tareas que se realicen estarán encaminadas a su cumplimiento y la obtención de buenos resultados.

---

<sup>13</sup> La tipología de los proyectos de inversión se revisó en la sección 1.6 del capítulo 1.



“Trabajar por objetivos es una manera eficaz de asegurar un nivel adecuado de productividad e incluso, de incrementar dicho nivel en cierto periodo de tiempo para administrarse mejor y ser mas eficientes”<sup>14</sup>.

Para realizar lo anterior, es necesario tener una idea muy general de los factores que pudieran ser de influencia en el éxito o el fracaso del proyecto en un futuro. Es conveniente que se platique con los accionistas y con las personas que serán las encargadas del proyecto sobre los impactos que tendrá el mismo en los intereses de estos, en la propia institución y de igual manera en la sociedad en general.

En este nivel de estudio, es preciso contar con una idea de la ubicación en donde se llevará acabo el proyecto y visualizar el medio ambiente por el que estará rodeado. Para ello, hay que realizar una visita al lugar, evaluar a simple vista lo mencionado y determinar si el proyecto va por buen camino.

Es necesario tener una visión amplia sobre la situación del mercado, los aspectos técnicos y operativos del proyecto y los beneficios y costos que se derivarán del mismo, además de realizar una comparación de estos últimos. Si con esto se observa que el proyecto es atractivo, se podría continuar con el siguiente nivel de profundidad y así proporcionar información más confiable para la toma de decisiones.

Aunque los recursos que se utilizan en este nivel de estudio son mínimos, ya que sólo se utiliza información de segunda mano, experiencias de proyectos pasados y el criterio de expertos en el área, si se incurre en algunos costos y por lo tanto se recomienda que este análisis se aplique sólo a las ideas mas prometedoras del apartado anterior.

Con todo lo mencionado, se pueden identificar fortalezas y debilidades del proyecto, así como los factores que pudieran llegar a ser inconvenientes para el mismo. El mérito de este estudio es que, al asociar una acción con el cálculo de beneficios y costos (por pequeño que éste sea) transforma la simple idea en un proyecto de inversión<sup>15</sup>.

---

<sup>14</sup> Hernández Hernández, Abraham, *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Ed. ECAESA, 4ª ed., México 2002.

<sup>15</sup> Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C., *Apuntes para la evaluación social de proyectos*, Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 1ª ed, México 1999, p. 44.



## **2.3. Formulación del proyecto**

La segunda fase del ciclo de vida de los proyectos de inversión comprende dos niveles de profundidad, en los cuales, se realizará un estudio más detallado de los aspectos que se mencionaron en el estudio del perfil. Dichos estudios incurrirán en mayores costos, pero arrojarán resultados con un alto grado de satisfacción y de confiabilidad, lo que ayudará a decidir si la idea inicial del proyecto de inversión es buena, si se tiene que realizar algún tipo de arreglo, si no es el momento para realizarla o si el proyecto tiene tintes de no ser atractivo y entonces proceder a su abandono o cancelación.

### **2.3.1. Prefactibilidad del proyecto**

Este nivel de estudio se lleva a cabo con la intención de obtener información del proyecto más detallada en comparación con la que se obtuvo en el estudio del perfil, pero todavía sin realizar investigación de campo.

Es preciso que en este estudio se conozcan e identifiquen de manera clara los aspectos a tomar en cuenta en los estudios de factibilidad y que se presente un informe por escrito de cada uno de ellos. Algunos de estos aspectos son los siguientes:

- a) Antecedentes del proyecto. Acerca de este punto se presentará un resumen de las circunstancias que dieron origen a la idea del proyecto.
  
- b) Aspectos del mercado. Se realiza un pequeño análisis de las variables económicas que lo pudieran afectar, de igual forma es conveniente que se realice un informe detallado de las oportunidades y amenazas que este ofrece para el éxito del proyecto. En este punto, si el proyecto está pensado para cubrir un mercado local, la información que resulte tendrá un alto grado de confiabilidad. Si por el contrario, el mercado es muy extenso la información generada será poco confiable.





- c) Aspectos técnicos. Se realiza un análisis sobre el equipo o innovaciones tecnológicas con las que pudiera llegar a contar el proyecto, el lugar en que será realizado, el número de empleados, etc.
- d) Aspectos financieros. En este punto se debe hacer una pequeña cuantificación de los ingresos y egresos que pudiera llegar a tener el proyecto.
- e) Evaluación del proyecto. Aquí es preciso que se analicen las condiciones externas, así como los indicadores financieros y económicos que pudieran llegar a tomarse en cuenta en el siguiente nivel de profundidad.
- f) Otros aspectos. Se deben considerar los posibles aspectos que pudieran influir en el éxito o fracaso del proyecto como los administrativos (institucionales y organizacionales), los legales, los socio-culturales, los políticos, los ambientales y los económicos.

Por lo general este nivel de estudio es de 20 a 30 veces más caro que el estudio de perfil, lo que se ve reflejado con el nivel de certeza que proporciona, ya que tiene un margen de error aproximado de 20%<sup>16</sup>. Esto es debido a que sólo se considera información secundaria. Por tal motivo, los costos en que se incurran deben ser financiados por los inversionistas.

Si al concluir este estudio, no se cuenta aún con una decisión segura acerca de la viabilidad del proyecto, lo conveniente será pasar al siguiente nivel de profundidad, el cual tendrá un costo mucho mayor, y por lo tanto, se requerirá la elaboración de un presupuesto para el estudio de factibilidad del proyecto, presentarlo a los inversionistas y que sean ellos quienes asignen los recursos necesarios. Dichos costos se incrementarán debido a que en ese estudio se requerirá la presencia de especialistas en diversas áreas, que ayuden a una correcta toma de decisiones.

---

<sup>16</sup> Jorge E. Sánchez Cerón, *Apuntes de la materia de evaluación de proyectos*, DEPMI, UNAM, 2002, p. 46



Para realizar dicho presupuesto se requiere la elaboración de una serie de cédulas, en las cuales, se especificará el destino de los recursos que se asignen al estudio de mercado, técnico, financiero, etc. Las cédulas se realizarán por cada estudio que se realice, señalando el concepto, el tipo de fuente de información y el costo que se espera tener. Dichas cédulas se presentan en el anexo 3.

Por último se realizara una cédula con los totales del presupuesto de cada estudio para saber cuál es el total de recursos que se requerirán en los estudios de factibilidad.

### **2.3.2. Factibilidad del proyecto**

El propósito de esta etapa es realizar un documento para la toma de decisiones. La información que será analizada en este nivel de estudio es aquella que ya fue seleccionada por los estudios anteriores, y por lo tanto, influye directamente en el éxito del proyecto.

En este nivel de estudio la información que se obtendrá principalmente será cuantitativa, a diferencia de los estudios anteriores, cuyos resultados que arrojaban eran de tipo cualitativo. Dicha información será generada por fuentes de tipo primaria, para ello será necesaria la presencia y la colaboración de diversos especialistas en cada una de las áreas de estudio (ingenieros, arquitectos, economistas, contadores, sociólogos, etc.) esto dependiendo claro, del tipo de proyecto que se trate, es por esto que tal nivel de profundidad resulta sumamente costoso.

Las opiniones de los autores acerca de los estudios de formulación o preparación que deben llevarse a cabo en este nivel de estudio son variadas, pero todos coinciden en la realización del estudio de mercado, técnico y financiero. Estos estudios son considerados los mas importantes debido a que los dos primeros son quienes proporcionan la mayoría de la información requerida para proyectar las ventas y las inversiones respectivamente y con ello calcular los ingresos y egresos futuros, mientras que el tercero es quien ordenará y procesará dicha información en los estados de flujos de efectivo para posteriormente realizar la evaluación del proyecto.



Sin embargo existen textos como el manual de Banobras<sup>17</sup> que recomiendan realizar estudios adicionales como el legal, el administrativo, el ambiental y el social. En este trabajo se considerarán los estudios mencionados, además de incluir los estudios cultural y político.

En los apartados siguientes, se explicará con detalle cada uno de estos estudios, así como la importancia de su realización en la toma de decisiones.

### **2.3.2.1. Estudio de mercado**

El objetivo principal de este estudio es proporcionar la información necesaria acerca de la viabilidad del mercado en donde se quiera comercializar el bien o servicio que produzca el proyecto, el cuál, puede ser local, nacional o de exportación, esto dependiendo del tipo de producto que se trate, es decir, se verificará la posibilidad real de penetración en el mercado.

Este estudio es uno de los más importantes dentro de la etapa de factibilidad y no debe pasarse por alto, sin importar el tipo de proyecto que se trate, ya que proporcionará información de suma importancia para poder llevar a cabo análisis posteriores como el tamaño de la planta en el estudio técnico, los flujos correspondientes a ingresos y egresos por ventas en el estudio financiero, lo cual, estará en función del volumen de ventas que se proyecte en este estudio.

Para poder llevar a cabo lo anterior se requiere que este estudio se realice mediante el análisis de cuatro partes básicas que son:

- La demanda
- La oferta
- El precio
- La comercialización

---

<sup>17</sup> Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C., *Apuntes para la evaluación social de proyectos*, Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 1ª ed, México 1999.

---



Dicho análisis, aunque pudiera llevarse a cabo con información de segunda fuente, lo mejor es que los análisis se centren en fuentes de tipo primaria, apoyándose en encuestas, cuestionarios, entrevistas, etc.

A continuación se describirán cada uno de los cuatro análisis que conforman el estudio de mercado<sup>18</sup>.

### ***La demanda***

En este punto se intenta determinar las características del mercado que no está siendo cubierto por los productores actuales.

Para esto debe realizarse un análisis sobre el producto en cuestión y tomar en cuenta el precio de compra actual, el uso que pueda tener, ya sea de tipo final, intermedio o de capital y los subproductos del mismo. De igual forma, identificar productos sustitutos y complementarios así como su precio, ya que estos, serán de gran influencia en la demanda del producto en cuestión.

En segundo lugar se debe analizar el área geográfica de comercialización del producto y determinar a qué segmento del mercado estará dirigido (local, regional o internacional), tomar en cuenta la edad y el sexo de la población, la tasa de crecimiento, y los gustos y preferencias. También, es importante analizar el nivel socioeconómico de la población y las políticas de desarrollo de la misma.

Otro aspecto que podría ser de gran influencia es la estacionalidad, ya que dependiendo del producto que se trate puede tener, aumentos o disminuciones en la demanda a lo largo del año, del mes o de cualquier otro periodo en el tiempo.

---

<sup>18</sup> La intención de este texto no es explicar la teoría económica que se utiliza en el estudio de mercado sino dar a conocer los aspectos más importantes que hay que tomar en cuenta en el mismo. Si se quiere profundizar más en el tema se recomienda consultar cualquier libro sobre "Teoría económica".



Por último, con base en los párrafos anteriores y con información estadística acerca de la producción nacional, las exportaciones, las ventas, etc., se realizará una proyección de la demanda. Es preciso realizar un análisis del comportamiento actual e histórico y calcular el consumo nacional aparente<sup>19</sup> a lo largo de los años, y así, con la ayuda de modelos estadísticos como series de tiempo y la regresión, calcular las proyecciones de la demanda futura<sup>20</sup>.

### ***La oferta***

Dentro del análisis de la oferta se debe establecer la relación entre la demanda actual y futura y la forma en que esta será cubierta por los productores que existen actualmente, así como por los que pudieran llegar a surgir.

Este análisis posiblemente sea uno de los más complicados ya que la información a conocer como los volúmenes de producción presentes y futuros, la capacidad instalada y utilizada, los planes de expansión y el costo de producción, referente a los productores actuales, la mayoría de las veces, sólo puede ser facilitada por los competidores, y no será proporcionada con facilidad.

Con todo y las restricciones que pudiera haber, es preciso determinar el comportamiento actual e histórico de la oferta, para ello es necesario analizar al máximo las características de los oferentes. De igual forma analizar los factores de importancia con respecto a las materias primas y los insumos que serán utilizados en la elaboración del producto, la disponibilidad actual e histórica de estos y realizar proyecciones sobre la disponibilidad y los precios de comercialización, para de esta forma, saber si se contara con lo necesario en un futuro. También, es preciso saber cuál es la tecnología que se está utilizando actualmente y cuál se espera que sea el nivel tecnológico que se alcance en un futuro.

---

<sup>19</sup> Indicador que determina el volumen de productos que se orientan al mercado interno para consumo humano directo e indirecto. Resulta de sumar las importaciones a la producción nacional restándole las exportaciones.

<sup>20</sup> Para más información acerca de estos modelos consultar cualquier libro sobre estadística avanzada.



Con lo anterior, deben determinarse los costos de producción y el precio al que se está ofreciendo el producto en la actualidad.

Por último, nuevamente con la ayuda de los modelos estadísticos que se mencionaron en el análisis de la demanda, es preciso realizar estimaciones futuras acerca del comportamiento que tendrá la oferta del producto por parte de los competidores.

### *El precio*

El objetivo de este análisis es determinar el precio de comercialización del producto. El precio de un bien o servicio es la cantidad de dinero que se tiene que pagar por la adquisición de éste. La función básica del precio en el ciclo de vida de los proyectos de inversión es regular el uso de los recursos monetarios, de la producción, de la distribución y del consumo<sup>21</sup>. El precio al que se ofrece el producto es con lo que principalmente se quiere recuperar la inversión.

El análisis del precio se centra no sólo en el del bien o servicio que se desea ofrecer, sino también en el de los que están siendo ofertados por los competidores. Dependiendo del precio que sea asignado al producto en cuestión dependerá gran parte del éxito de la comercialización del proyecto y con ello, el buen aprovechamiento del mercado potencial.

Algunos de los principales factores que deben ser tomados en consideración a la hora de asignar el precio a determinado producto son: el precio existente en el mercado interno y externo, el precio de los productos similares de importación, los precios fijados por el sector público, el precio según el costo de producción, el precio que fue estimado en función de la demanda y de la oferta.

---

<sup>21</sup> Huerta Ríos Ernestina, Análisis y evaluación de proyectos de inversión para bienes de capital, México, 2000, IMCP, p. 27.

---



El precio del producto en el mercado también se verá influenciado por el tipo de organización industrial a la que pertenecerá la empresa. Estas pueden ser de los siguientes tipos:

- **Mercado competitivo.** Aquí, los oferentes son varios y ninguno de ellos afectará en gran medida el precio del producto, por tal motivo, se espera que el precio sea al que dicte el mercado.
- **Mercado monopolístico.** Sólo existe un productor que está en la posibilidad de afectar el precio del producto y por lo tanto se espera que el precio tienda a subir
- **Mercado oligopólico.** Siendo el caso intermedio de las dos anteriores, en ocasiones algunos de los productores pueden afectar el precio del producto. En este caso el precio puede ser determinado por una guerra de precios o por un acuerdo entre ellos.
- **Mercado en expansión.** En este tipo de mercados la demanda es tal que el precio del producto puede aumentar sin que disminuya esta.
- **Mercado en no expansión.** La demanda del producto es mínima y por lo tanto el precio tenderá a la baja.

Para terminar con el análisis del precio se recomienda realizar un análisis de elasticidades, una evaluación histórica y en conjunto con todo lo anterior realizar una estimación de los precios en el futuro.

### ***Comercialización***

La finalidad de este análisis es determinar la forma en que el producto se hará llegar al consumidor. Aquí se estudia la forma en que la oferta trata de cubrir con la demanda existente. Si este análisis no se llevará a cabo, se correría el riesgo de que aún siendo el producto de alta calidad, con buen precio y con una oferta y demanda óptimas, no se consumiera por falta de accesibilidad de los consumidores al mismo.



El análisis de la comercialización se puede llevar a cabo tomando en cuenta cuatro variables básicas:

- **Producto.** Con respecto al producto para su comercialización se analiza la forma de la presentación, la envoltura, la cantidad, la asistencia técnica, etc., es decir, todo lo relacionado con aspectos atractivos para el cliente, y que a largo plazo incrementarán su número y de igual forma la lealtad hacia el producto.
- **Precio.** El precio al que se ofrecerá el producto debe tomar en cuenta los gastos y costos de distribución, los sistemas de crédito al consumidor, el almacenamiento, el nombre de la empresa, entre otros factores, que por mínimos que parezcan tendrán influencia en la comercialización.
- **Publicidad.** Esta se llevará a cabo en cualquier medio de comunicación como son la radio, la televisión, los periódicos, las revistas, etc, lo que es de gran importancia, ya que así es como el consumidor se enterará de la existencia del producto.
- **Promoción.** En este punto se deben tomar en cuenta el presupuesto y la estrategia para otorgar muestras gratuitas o descuentos en el precio de introducción, de tal manera que se facilite la introducción del producto en el mercado.

Es recomendable que se analice la forma en que la competencia distribuye actualmente sus productos y tratar de identificar errores. Lo anterior con la finalidad de no incurrir en los mismos errores y a su vez, tratar de mejorar sus técnicas. Por lo tanto, el analizar los canales de distribución que se identifiquen y la forma en que el producto será distribuido en estos es de suma importancia en el éxito del proyecto.

### ***Estudio técnico***

El objetivo principal del estudio técnico es proporcionar la información necesaria para poder cuantificar el monto de las inversiones y los costos de producción y operación del proyecto. Estos montos se verán reflejados como flujos de caja negativos en el estudio financiero y posteriormente en la evaluación del proyecto.





De igual forma, este estudio identificará y especificará las características necesarias que deben cubrir los activos fijos y los insumos que se requieran para un óptimo funcionamiento del proceso productivo, o lo que es lo mismo a maximizar la función de producción. Así, deberá describirse la forma más adecuada de utilizar estos activos en el proceso productivo, de tal manera que se adapte a las características del proyecto.

Lo común es que se propongan varias alternativas factibles de producción, realizar este estudio para cada una de ellas y hacer una comparación de los resultados para con base en ello, optar por la que optimice la producción.

Para realizar el estudio técnico se recomienda un análisis de cuatro apartados que son:

- Tamaño de la planta
- Localización de la planta
- Proceso de producción
- Ingeniería del proyecto

A continuación se explicará en que consiste cada uno de ellos así como los factores que se deben tomar en cuenta.

### ***Tamaño de la planta***

El tamaño de la planta especifica la capacidad de producción y esta íntimamente ligado al estudio de mercado, ya que dependiendo del tamaño de la demanda del producto, se realizará la selección de la maquinaria y del equipo que sea útil para cubrir con ella.

Con respecto de la maquinaria y equipo es recomendable contactar a los posibles proveedores para ampliar los conocimientos que se tenga acerca del diseño, capacidad de producción, márgenes a utilizar y a sobrecargar, así como la reserva de capacidad productiva<sup>22</sup>.

---

<sup>22</sup> Diferencia entre la capacidad de producción normal y la del diseño.



Otros aspectos que pueden ser de importancia en la determinación del tamaño de la planta son las materias primas, los recursos materiales y humanos, número de turnos a trabajar, distribución geográfica del mercado, problemas de transporte, programas de desarrollo y desde luego las economías de escala, ya que con estas al aumentar la producción y con ello el tamaño de la planta, disminuirán los costos fijos unitarios, teniendo como resultado mayor margen de utilidad así como mayores flujos positivos.

### ***Localización de la planta***

La localización de la planta indica el lugar en donde se llevará a cabo el proyecto y está estrechamente ligado con el tamaño de la misma, ya que dependiendo de este, se buscará un sitio adecuado para su realización.

Para realizar el análisis de la localización de la planta, lo conveniente es realizarlo desde el punto de vista macroeconómico para determinar la zona o región adecuada, y desde el punto de vista microeconómico para determinar el lugar específico.

Algunos de los factores que influyen en la localización del proyecto son: monto de inversión y construcción de la planta, los costos de adquisición de los insumos, la disponibilidad de la mano de obra, así como su precio, transportación de insumos y productos terminados y los apoyos fiscales. Todo esto tiene gran importancia ya que dependiendo la zona, esta tendrá normatividades que posiblemente impidan la ejecución del proyecto o los montos de inversión y los apoyos fiscales serán diferentes, lo que tiene gran influencia en los flujos del proyecto.

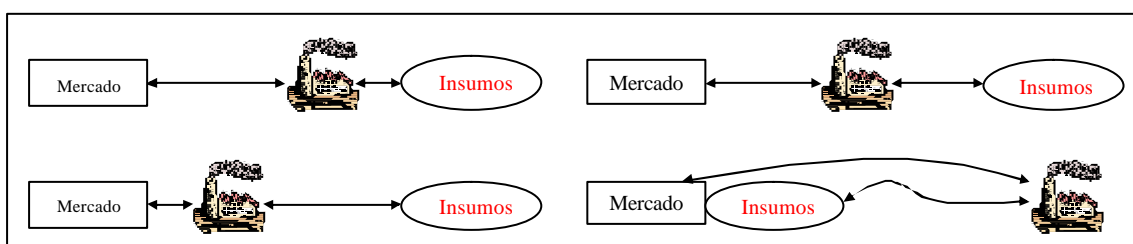


Figura 2.2 Localización de la planta



Otro factor de influencia en la ubicación de la planta, es considerar esta cerca de la fuente de los insumos como la materia prima, la existencia de servicios, la energía, la mano de obra, etc., o por el contrario cerca del mercado objetivo o en un lugar intermedio entre los dos anteriores. Esto principalmente depende de los costos de transportación, ya que para algunos proyectos, es muy costosa la referente a los insumos, no así la del producto terminado, y en este caso, lo conveniente es ubicarlo cerca de los insumos. De igual forma podría darse el caso contrario.

### ***Proceso de producción***

El proceso productivo es aquel mediante el cuál se transforman las materias primas en productos terminados (bienes o servicios), subproductos o desperdicios con la ayuda de recursos humanos y monetarios, materiales, tecnológicos y procedimientos diseñados acorde al proyecto.

El proceso productivo puede tener varias opciones técnicas, y por lo tanto, es de suma importancia analizar cada una de ellas y seleccionar la más eficiente económicamente. Sin duda, lo ideal sería escoger la mejor tecnología, pero esto no siempre es viable financieramente.

Como resultado de este análisis podrá obtenerse información acerca de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha, como para su posterior operación.

Dado que el proceso técnico analiza los requerimientos de maquinaria y equipo para la operación, este será capaz de proporcionar el monto de la inversión correspondiente, así como un informe de las características (diseño, fabricante, vida útil, tamaño, capacidad, peso, etc.) y los costos de flete.

Dependiendo de la maquinaria y equipo y del tamaño de la planta, se determinará el espacio físico en el interior, así como la forma de distribución. Esta información determinará el número de empleados requeridos, el nivel de preparación y por consiguiente el salario.



Este análisis también proporcionará información acerca del mantenimiento que requiere el equipo, los cambios tecnológicos y las futuras reposiciones que hubiera, lo que será importante para calcular algunos costos futuros.

De igual forma, este análisis informará sobre los costos en que se incurrirá por concepto de servicios, tales como agua, luz, teléfono, etc. El valor de las materias primas es otro factor importante, al igual que la cantidad de proveedores existentes, el poder de negociación, etc.

Lo anterior, proporcionará información acerca de costos de operación, tanto fijos como variables que serán de gran utilidad para el cálculo de los flujos futuros.

### ***Ingeniería del proyecto***

La ingeniería del proyecto toma en consideración dos aspectos básicos para su análisis los cuales son: la obra física y el calendario de la ejecución.

La obra física analiza todo lo relacionado a la construcción del inmueble como es la presupuestación para el terreno, los planos arquitectónicos, la obra de construcción propiamente dicha y los acabados, es decir, es un estudio con el cual, se pretenden establecer las bases para construir un inmueble adecuado al proyecto.

Con respecto al calendario de ejecución este servirá para tener un correcto desarrollo del proyecto a lo largo de su ejecución, es decir, establecer un desarrollo cronológico para cada una de las etapas de realización del proyecto. Para realizar este tipo de calendarios o cronogramas es recomendable apoyarse en algún tipo de herramientas como son las graficas de GANT, PERT o ruta crítica. Cabe mencionar que actualmente existe una gran variedad de software como Project 2000 que sirve para planear y controlar la calendarización del proyecto.

Con los apartados que comprende el estudio técnico es posible poder determinar la mayor parte de los costos por inversión y por concepto de operación, mismos que serán clasificados con detalle en el estudio financiero.



### **2.3.2.2. Estudio administrativo**

El estudio administrativo considera dos subdivisiones de gran importancia para la puesta en marcha del proyecto y para la correcta operación del mismo cuando este ya funcione. De igual forma, contribuye con el cálculo de costos que no podrían identificarse en algún otro estudio. Las subdivisiones son: los aspectos institucionales y los aspectos organizacionales de la empresa.

#### ***Aspectos institucionales***

Dentro del análisis de los aspectos institucionales deberán fijarse los objetivos y metas de la empresa, así como definir su misión y visión a largo plazo. Por lo anterior, deben crearse las condiciones necesarias para tener una adecuada organización en la realización del proyecto tomando en cuenta el calendario de actividades creado en el estudio técnico, y cuidar la operación y administración del mismo, de tal forma que toda la institución colabore para alcanzar dichos fines.

#### ***Aspectos organizacionales***

Este tipo de análisis se divide en dos grandes etapas que son la previa a la implementación del proyecto y la implementación misma. En la primera se definen y planean actividades además de determinar la estructura organizacional. En la segunda se lleva a cabo un control de actividades y se documenta la finalización del proyecto. Todas las actividades que se realizan proporcionan diferentes resultados pero todos ellos encaminados gran medida al éxito del proyecto. Lo mencionado anteriormente es lo que comprende la llamada Administración de Proyectos. En la tabla 2.3 se muestra las actividades que deben realizarse así como los resultados de las mismas<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Jorge E. Sánchez Cerón, *Apuntes de la materia de evaluación de proyectos*, DEPFI, UNAM, 2002.



	<b>Actividades</b>	<b>Resultados</b>
<b>DEFINIR</b>	Identificar metas del proyecto	Panorama del proyecto
	Enlistar los objetivos	
	Identificar suposiciones y riesgos	
<b>PLANEAR</b>	Identificar actividades del proyecto	Estructura de desglose del trabajo
	Establecer secuencia de actividades del proyecto	Red del proyecto
	Identificar actividades críticas.	Ruta crítica
	Estimar tiempo y costo	Propuesta del proyecto
	Definir especificaciones de calidad	Lista de requerimientos
	Determinar recursos necesarios	
	Establecer herramientas de control	
<b>ORGANIZAR</b>	Definir tipo de organización	Descripción del paquete de trabajo
	Reclutar el equipo de proyecto	Asignación del paquete de trabajo
	Construir organigrama	
	Organizar el equipo del proyecto	
	Asignar paquetes de trabajo	
<b>IMPLEMENTACIÓN</b>		
<b>CONTROLAR</b>	Establecer herramientas de control	Informes de desviaciones
	Elaborar informes del estado del proyecto	Informes del estado del proyecto
	Revisar el programa del proyecto	
	Emitir cambios de órdenes	
<b>CONCLUIR</b>	Obtener aceptación del cliente	Informe final
	Realizar entregas	Informe de revisión
	Documentar el proyecto	Informe de valuación
	Emitir informe final	
	Realizar revisión post-ejecución	

Tabla 2.3 Estructura de la administración de proyectos



Para realizar este análisis lo primero que debe hacerse es definir el tipo de estructura organizacional que se requiera, lo que se puede realizar con la ayuda de un organigrama. En él, se deben definir el tipo de personal que se requiera para cada puesto, con lo que se podrá calcular el monto de los costos indirectos por mano de obra.

En este análisis también deberán definirse los procedimientos administrativos como son las normatividades internas, los sistemas de comunicación, las políticas empresariales y los manuales de operación, procedimientos y funciones de la organización.

De igual forma deberá decidirse acerca de los sistemas de registro que se utilizarán durante la operación, ya que en algunas ocasiones pueden ser mejores los manuales y en otras los electrónicos, esto dependiendo del tipo de proyecto que se trate. Estas decisiones por pequeñas que parezcan tienen grandes repercusiones económicas.

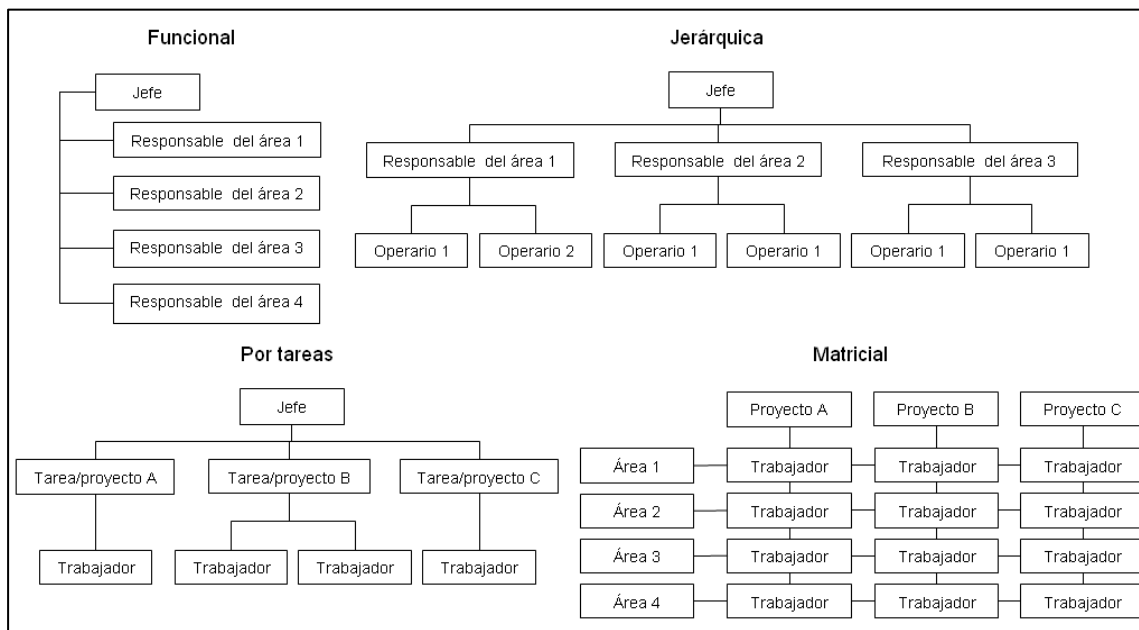


Figura 2.4 Tipos de estructura organizacional.

Por otra parte, en la actualidad las empresas tienden a contratar servicios externos (outsourcing), como pueden ser de manufactura, limpieza, mantenimiento, seguridad, etc., lo que en ocasiones puede llegar a tener beneficios ya que disminuirían los costos por número de personal así como la inversión en oficinas, equipo, materiales, etc.



Otros factores que se consideran de suma importancia por su alto costo financiero al momento de la implementación y mantenimiento son los sistemas contables, financieros, de crédito y cobranza, de personal, etc., los cuales repercutirán directamente en los costos de operación.

### **2.3.2.3. Estudio legal**

El estudio legal comprende todo lo relacionado al cumplimiento de las leyes que nos rigen como sociedad. Por lo tanto, este estudio es el que se encarga de verificar la factibilidad legal, así como de cuantificar los costos en que se incurran por los trámites legales necesarios, sin dejar de tomar en cuenta los gastos que aun no siendo reconocidos ante la ley, podrían tender a incrementar el monto de la inversión.

Algunos de los aspectos que se consideran en este estudio son los relacionados al uso de suelo del lugar en donde se localizará la planta, los permisos de construcción, negociaciones ante los organismos de seguridad social, la constitución de la empresa, el uso de las marcas, permisos de publicidad, usos de patentes, etc., lo que trae como resultado el aumento o disminución de impuestos y por consiguiente de costos.

### **2.3.2.4. Estudio socio-cultural**

Este estudio, se realiza con el fin de identificar factores de riesgo en el lugar en donde se localizará el proyecto con respecto a los habitantes y sus costumbres.

En muchas ocasiones, la edificación de la empresa traerá como consecuencias un cambio en la forma de vida de los habitantes del lugar, así como también en sus costumbres, esto debido a la llegada de nuevos pobladores, aumento en la circulación de vehículos, modificación del lugar, entre otros. En determinados casos, estos factores podrían hacer que los habitantes provoquen desbalances negativos en la vida del proyecto.





Por lo tanto, debe ponerse especial atención en aspectos tales como la existencia de líderes sociales opuestos al proyecto, antecedentes de movimientos sociales, cambios en la estética del lugar por causa del proyecto, cambios en la dinámica social y cultural, conflictos intergrupales, etc.

Para realizar lo anterior y evitar posibles conflictos, es recomendable que se realicen visitas en el lugar y sus alrededores y realizar encuestas formales o informales<sup>24</sup>, de igual forma, platicar con los líderes sociales acerca de la empatía hacia el proyecto. Si resultaran sospechas del fracaso del proyecto, podrían evaluarse otras ubicaciones. Pero también podría darse el caso, que hubiera alternativas de mitigación de los problemas encontrados y con ellas hacer viable el proyecto. Lo anterior podría incurrir en costos considerables que podrían ser de gran importancia en los flujos de efectivo y por tanto en la toma de decisiones.

### **2.3.2.5. Estudio político**

El estudio político se realiza con el fin de analizar los posibles escenarios políticos que podrían darse durante la vida del proyecto.

En la práctica muchas veces el proyecto tiene que simpatizar con los gobernantes de la localidad en donde se desee implementar,<sup>25</sup> ya que de no ser así, podrían aparecer diferentes obstáculos a lo largo de la gestión del mismo, trayendo como consecuencia incrementos en los costos o inclusive la cancelación. Además, es bueno considerar que con los cambios políticos que en la actualidad se están dando en nuestro país, en ocasiones, el proyecto tendrá el visto bueno del gobierno actual, pertenece a determinado partido, pero no así del sucesor, y es ahí donde surgen los problemas.

---

<sup>24</sup> Llámese informales a pláticas que se tengan con algunas personas.

<sup>25</sup> Los gobernantes en nuestro país, debido al alto grado de corrupción, muchas veces buscarán beneficios personales de los proyectos sin importarles el desarrollo económico que pudiera traer la inversión.

---



Los factores que deben considerarse son: los cambios de partidos políticos en el poder, el porcentaje de simpatizantes hacia cada partido político, la participación de la comunidad en actividades impulsadas por el gobierno, el favoritismo por parte de éste a ciertos grupos sociales, conflictos entre el gobierno y la comunidad y los acuerdos a los que se haya llegado. También, deberán considerarse posibles incumplimientos de obligaciones financieras por parte de los gobiernos, con la consecuencia del cierre de mercados, entre otros.

Es preciso que los resultados de este estudio sean comparados con los obtenidos en el estudio socio-cultural, y con ello buscar medidas de mitigación si las hubiera, y de no ser así, optar por la cancelación o reubicación del proyecto. Es importante considerar que las medidas de mitigación pueden incurrir en costos que afectaran a los flujos del proyecto.

#### **2.3.2.6. Estudio ambiental**

En la actualidad, debido al gran deterioro ecológico que ha tenido el medio ambiente, tanto organismos internacionales, como organismos nacionales exigen la elaboración de un estudio ambiental por escrito, en donde se demuestre que el proyecto no tendrá efectos negativos para el ambiente de la región en donde se localizará, y de no ser así, no se otorgan los permisos correspondientes.

En el estudio, deben tomarse en consideración factores como el uso de suelo, descubrimientos arqueológicos en la zona, posible contaminación del medio ambiente, los posibles cambios en las normatividades existentes, contaminación previa por parte de otras fabricas, entre otros.

Por lo tanto, si se considera que el proyecto tendrá algún grado de contaminación sobre el medio ambiente, es preciso que se busquen alternativas tecnológicas que solucionen el problema. Desgraciadamente, la tecnología para eliminar factores contaminantes es muy costosa, y por lo tanto se incrementará el monto de la inversión, lo que en ocasiones muchas veces hará que el proyecto no sea rentable.



De los estudios anteriores, los tres últimos, muchas veces no son considerados en la etapa de factibilidad. Debido a lo anterior, se corre el riesgo de que aún cumpliendo los proyectos satisfactoriamente con los otros estudios, se deberán hacer ajustes no contemplados, lo que traerá como consecuencia un desfase en la calendarización de la ejecución, aumento de costos, menores flujos de efectivo e incluso la cancelación del proyecto<sup>26</sup>.

#### **2.3.2.7. Estudio económico**

El objetivo de este estudio es identificar las principales variables macroeconómicas y la forma en que estas influirán en la evaluación del proyecto. Dichas variables serán de gran influencia en el estudio financiero, principalmente en la proyección de los estados financieros. Un ejemplo muy claro es el índice inflacionario y su proyección en el futuro ya que este afectará directamente los ítems que se consideran en los estados financieros. Otras de estas variables son la paridad cambiaria, recesión, políticas hacendarias y arancelarias, introducción de empresas extranjeras, por mencionar algunas<sup>27</sup>.

#### **2.3.2.8. Estudio financiero**

El objetivo de un estudio financiero es generar, ordenar y clasificar en términos monetarios la información proporcionada por los estudios anteriores, con el fin de realizar las cédulas presupuestales, los estados financieros pro forma (proyectados), realizar un análisis financiero y determinar la tasa de descuento para los flujos de efectivo del proyecto. Dicha información será con la que se lleve a cabo la siguiente etapa del ciclo que corresponde a la evaluación.

---

<sup>26</sup> Para consultar algunos casos reales de este tipo de situaciones consultar “Scheinfeld, Enrique, *Proyectos de Inversión y Conflictos Ambientales*, México 1999, INE-SEMARNAP” en donde se presentan algunos proyectos que tuvieron problemas por no realizar este tipo de estudios.

<sup>27</sup> *Importancia del análisis de riesgo en los proyectos de inversión*, Rogelio Méndez Mena, Facultad de Ingeniería, División de Estudios de Posgrado, UNAM, México 2002, p. 25.



En el diagrama 2.5 se muestra la forma en que interactúan los estudios anteriores con el estudio financiero, la información que proporcionan cada uno ellos y el origen de las cédulas presupuestales, de los estados financieros pro forma y del análisis financiero.

Como se observa en la figura anterior, aunque la información que proporcionen los estudios anteriores será de gran utilidad para poder construir los estados financieros pro-forma del proyecto, existirá información que sólo se obtendrá con el estudio financiero. En este sentido, se puede mencionar puntos como el costo y la forma de pago del financiamiento, la amortización y depreciación de los activos y el cálculo de los impuestos correspondientes.

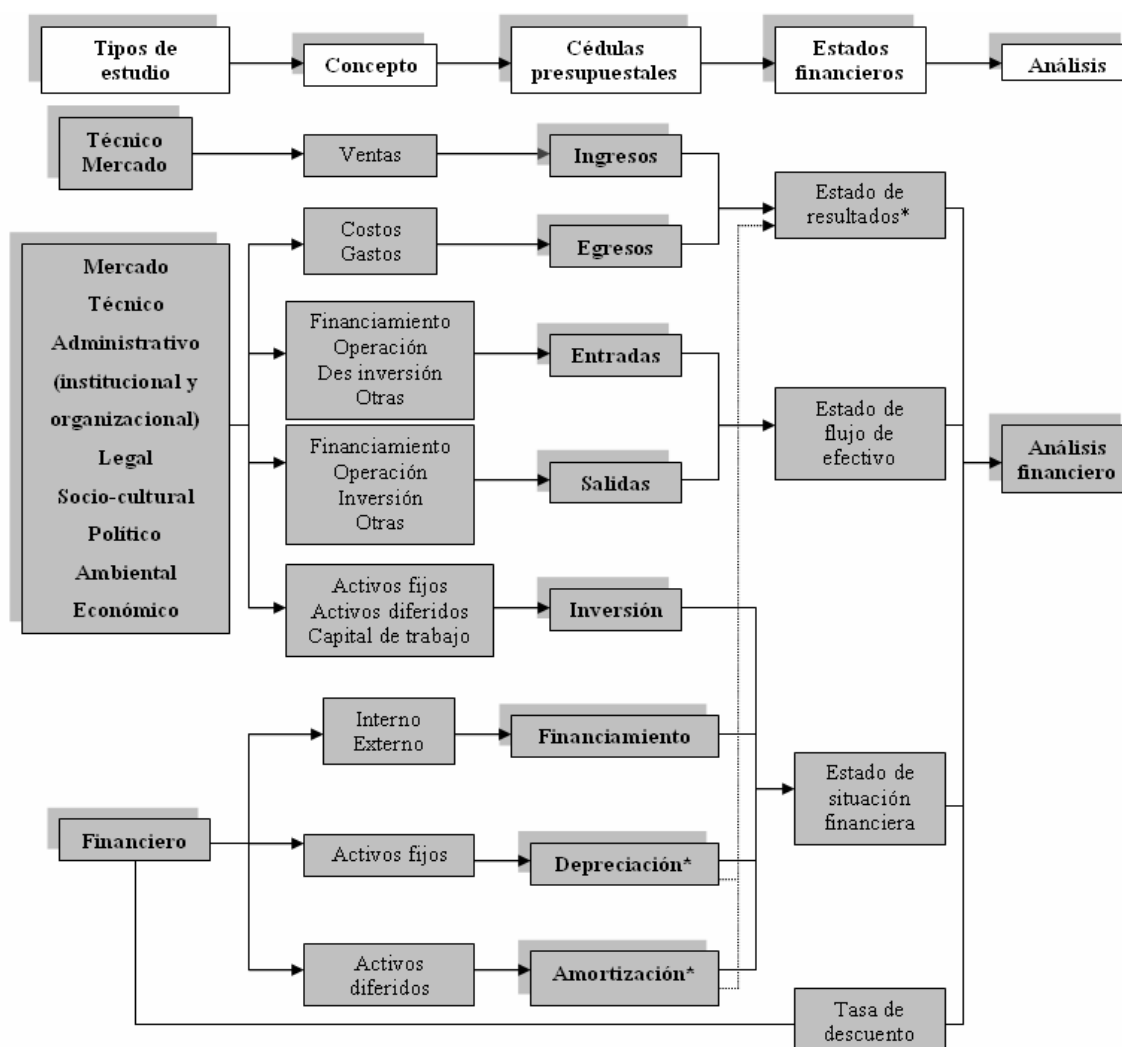


Figura 2.5 Estructura del estudio financiero.



En el análisis financiero, se calculará el nivel de producción y ventas con el cuál el proyecto no incurrirá en pérdidas ni en ganancias (punto de equilibrio). Se calcularán razones financieras y porcentos integrales para determinar la liquidez, la solvencia, la rentabilidad, el apalancamiento y la productividad del proyecto.

Por último, se determinará la tasa de descuento que utilizará el proyecto, factor de gran importancia en el cálculo del valor presente de los flujos de efectivo a lo largo de su vida útil, y sobre los cuales, se aplicarán los criterios de rentabilidad que en última instancia, serán los que ayuden a tomar la decisión sobre su implementación.

En el capítulo siguiente se revisará a detalle cada uno de los puntos que se consideran en este estudio.

## **2.4. Evaluación del proyecto**

En el estudio de los proyectos de inversión no basta solamente con la obtención de información cualitativa de los estudios anteriores, pues esta, rara vez será de importancia para los inversionistas, ya que lo importante para ellos, es presentarles información cuantitativa, clara y convincente, que responda a sus inquietudes acerca de la viabilidad y rentabilidad del proyecto. De forma general, la información que se presente debe responder por lo menos a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el monto total de la inversión?
- ¿En cuánto tiempo se recuperará la inversión?
- ¿Cuáles serán los beneficios que se obtendrán de la inversión?

Para dar respuesta a los planteamientos anteriores, es necesario que se realice una evaluación del proyecto y con ello dar un sentido económico a la información obtenida en los estudios anteriores.



Para realizar dicha evaluación, existen diversos métodos de decisión, de los cuales, algunos toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo y otros no. Sin embargo, será preferible realizar la evaluación con los primeros (también llamados dinámicos)<sup>28</sup>, ya que serán estos, los que proporcionarán la información requerida por el inversionista.

Los principales métodos que consideran el concepto del valor del dinero en el tiempo son: la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), el Valor Presente Neto (VPN), el Periodo de Recuperación de la Inversión Actualizado (PRIA), el Índice de Productividad (IP) y la relación Beneficio Costo (B/C). Dichos métodos serán analizados a detalle en el cuarto capítulo.

De todas las opciones de inversión con que se cuente, es claro que se optará por la que arroje los resultados de rentabilidad más elevados. No hay que olvidar que si se obtuvieran resultados desfavorables para el proyecto y por consiguiente para los inversionistas, lo conveniente será hacer un replanteamiento de los estudios anteriores y evaluarlo nuevamente, o en su caso, optar por el abandono.

De esta forma se puede decir que la evaluación de proyectos es una parte muy importante dentro del ciclo de vida, pues es esta, quien al final de los estudios previos a la inversión, proporcionará la información necesaria para la toma de decisiones de los inversionistas.

La evaluación de proyectos realiza una comparación de los beneficios y los costos del proyecto (flujos de efectivo) a lo largo de su vida útil para poder decidir en que medida los primeros superan a los segundos y con ello conocer la rentabilidad.

Dentro de la evaluación de proyectos se pueden distinguir dos tipos de evaluación: la evaluación financiera y la evaluación social. Ambas pueden ser aplicadas en cualquier tipo de proyecto<sup>29</sup>.

---

<sup>28</sup> A los métodos que no consideran el cambio del valor del dinero en el tiempo se les llama estáticos.

<sup>29</sup> La tipología de los proyectos se revisó en el capítulo anterior en el apartado 1.6.



### 2.4.1. Evaluación financiera

La principal característica de este tipo de evaluación es que los costos y los beneficios en los que incurra el proyecto son calculados a precios de mercado, es decir, los flujos de efectivo del proyecto serán calculados considerando las distorsiones que existen en el mercado como los subsidios, aranceles, tasas preferenciales, etc. Este tipo de evaluación principalmente se enfoca en la rentabilidad que el proyecto otorgará al inversionista, sin importar los efectos que tenga sobre otros sectores de la sociedad. Por tal motivo, la evaluación financiera o de rentabilidad, por lo general es utilizada en la evaluación de proyectos privados, en donde el principal objetivo es maximizar los beneficios netos para el inversionista. Sin embargo esto no quiere decir que no se aplique a los públicos para saber los beneficios financieros del proyecto.

**Evaluación económica.** Este tipo de evaluación no toma en cuenta el financiamiento y ni los créditos que pudiera llegar a tener el proyecto. En los flujos de proyecto se considera que los ingresos provienen exclusivamente de las ventas, y que las fuentes para cubrir con los costos en que se incurra provienen de las aportaciones de los inversionistas. A este flujo se le denomina flujo privado del proyecto.

**Evaluación financiera.** En este tipo de evaluación, sí se consideran los préstamos y créditos financieros, así como sus costos (pago de interés), es decir, en este tipo de evaluación, las aportaciones de los inversionistas y los préstamos externos formarán parte de la inversión en los flujos de efectivo. Con esta forma de evaluación se podrá determinar la rentabilidad del capital de los dueños del proyecto, así como la capacidad financiera de pago de los mismos.

En el cuarto capítulo se analizará a detalle los métodos de evaluación que consideran el valor del dinero a través del tiempo haciendo notar sus ventajas y desventajas así como la forma en que interactúan.



### **2.4.2. Evaluación social**

A diferencia de la evaluación financiera la social considera los flujos calculados con los costos y beneficios sociales, es decir, los factores que benefician o perjudican a la sociedad considerando esta como un todo. Este tipo de evaluación considera los precios sociales, es decir, son los precios del mercado libres distorsiones como los subsidios, aranceles, tasas de interés preferenciales, etc., los que hacen aparentar precios menores cuando en realidad no lo son.

En general, se recomienda que independientemente del tipo de proyecto que se trate (social o privado) se realice los dos tipos de evaluación, ya que, en el caso de los proyectos privados se podrán identificar los beneficios o perjuicios adicionales para la sociedad y en el caso de los públicos se podrá identificar los beneficios económicos para los inversionistas así como el grado de rentabilidad.

### **2.5. Puesta en marcha**

La puesta en marcha o ejecución de la inversión es donde realmente empieza a operar el proyecto y donde comienza la administración del mismo. En esta etapa del proyecto se realizarán las actividades de gestión de recursos como el financiamiento y las aportaciones de los socios, de igual manera, se deberán administrar las aplicaciones de los recursos con forme a los calendarios que se trazaron en los estudios de factibilidad, utilizando graficas de GANT, PERT y ruta crítica. Esta etapa del proyecto interactúa directamente con la información generada en el estudio técnico.

En esta etapa, se constituye jurídicamente a la empresa como una entidad económica independiente, se adquieren los activos necesarios para la producción del bien o servicio a comercializar, se realiza la construcción del inmueble, la contratación y capacitación del personal, etc.





Cualquier desfase en la realización de las actividades y las fechas estipuladas previamente deben ser notificados por escrito para poder hacer los ajustes necesarios en el calendario de actividades, ya que de no ser así, se corre el riesgo de incurrir en gastos extras.

## **2.6. Operación y reevaluación**

Dentro del ciclo de vida de los proyectos de inversión, la etapa de la operación es la más importante, ya que es aquí en donde realmente se medirá el éxito o el fracaso del proyecto, dependiendo si se cumple con los objetivos establecidos en la fase de la formulación.

En esta etapa, es donde realmente se requiere de una adecuada administración que establezca indicadores de desempeño y que sean capaces de identificar los factores que actúen negativamente en el funcionamiento de la entidad, y si estos existieran, proponer medidas correctivas o de mitigación para tener éxito en la operación.

Es muy común que después de la obra física, el proyecto comience a operar y no exista alguien que se interese en realizar una medición de los resultados, teniendo como consecuencia que el proyecto no cumpla con las expectativas que se tenían. Por tal motivo, es necesario realizar evaluaciones periódicas durante la vida del proyecto acerca del correcto desempeño de este.

A estas mediciones en el desempeño es lo que se le llama la reevaluación o evaluación ex post, la que proporciona información valiosa acerca de los errores y aciertos para el estudio de futuros proyectos.

## **2.7. Muerte**

La muerte o abandono del proyecto se da cuando se realiza la venta de los activos, ya sea por la liquidación de la entidad o porque esta es fusionada por alguna otra. En general, el fin del ciclo de vida de los proyectos se da cuando la entidad deja de ser constituida como un ente económico independiente.





## Capítulo 3. Estudio Financiero

Debido a que mucha de la información sobre costos y beneficios obtenida en el resto de los estudios no se encuentra debidamente estructurada, resulta difícil poder tomar una decisión acerca de la viabilidad del proyecto. Por tal motivo, surge la necesidad de realizar un estudio en donde se pueda estructurar dicha información, analizarla y complementarla mediante el uso de herramientas y técnicas financieras, lo que será revisado en los siguientes apartados. Así, el objetivo de este capítulo es revisar las herramientas y técnicas para organizar y generar la información necesaria para realizar la evaluación financiera y con ello determinar la viabilidad del proyecto.

### 3.1. Presupuesto del proyecto (cédulas presupuestales)

El presupuesto del proyecto se refiere a la identificación y cuantificación monetaria de las actividades que se realicen a lo largo de la vida útil del proyecto y servirá para construir los estados financieros pro forma del proyecto.

#### 3.1.1. Ingresos

**Ventas.** Esta cédula se refiere a los recursos que recibe el negocio por la venta de un bien o servicio en efectivo o a crédito, es decir, son entradas de dinero en el momento o a futuro. La cédula de ingresos está conformada por las ventas del negocio, que serán el resultado de multiplicar la proyección del número de unidades que se producirán y venderán por el precio unitario de ventas proyectados.

$$I = P \times Q$$

I = ingresos o ventas

P = precio unitario de venta del bien o servicio

Q = proyección de la cantidad producida y vendida



**Otros.** En este rubro se consideran cualquier otro ingreso que pudiera tener la compañía por cualquier otra actividad diferente a las de ventas.

### 3.1.2. Egresos

Esta cédula hace referencia a los recursos destinados a cubrir los costos o gastos en efectivo o a crédito, es decir, son salidas de dinero en el momento o a futuro. Dichos egresos tienen origen en los estudios de factibilidad ya que cada uno de ellos debió proporcionar información acerca de algún concepto.

**Costos.** El concepto de costos se relaciona directamente con la producción y esto se puede clasificar de dos maneras: Variables y fijos.

*Costos variables.* Este tipo de costos son los que aumentan o disminuyen dependiendo el número de artículos producidos. Algunos de estos rubros relacionados con este tipo de costos son la materia prima, mano de obra, materiales indirectos, insumos, servicios auxiliares (agua, luz, combustible, teléfono, etc.), envases, mantenimiento y reparación, otros.

Cabe mencionar que en el concepto de mano de obra corresponde al personal que su salario depende del número de artículos que se produzcan (destajo) lo que también sucede con los servicios auxiliares. Además, se debe mencionar que la mano de obra se divide en directa e indirecta, donde la primera corresponde a los obreros que intervienen en el proceso de producción y la segunda a supervisores, jefes de turno, gerentes, etc.<sup>30</sup>.

*Costos fijos.* Estos se refieren a los costos que no dependen del número de artículos que se produzcan, es decir, se incurrirá en ellos se produzca o no. Como costos fijos se tienen los siguientes: depreciaciones y amortizaciones (cargos fijos de inversión), rentas (cargos fijos de operación), mantenimiento preventivo, mano de obra, servicios auxiliares, otros.

---

<sup>30</sup> Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de proyectos*, 4ª ed, Ed. Mc Graw Hill, México 2002, p. 162.



Caso contrario a lo que sucede con la mano de obra en los costos variables, aquí el personal que se trata, es el que tiene un salario fijo (por jornada) independientemente del número de unidades producidas. De igual forma el costo de los servicios que aquí se trata es la parte que corresponde a una renta fija.

**Gastos.** Este concepto también es conocido como costos indirectos. Son aquellos desembolsos que aunque son necesarios para el funcionamiento de la empresa, no se identifican directamente con el producto, es decir, sin estos gastos el producto podría existir, pero no podría ser comercializado. Por ejemplo, gastos de administración como planeación, investigación y desarrollo, recursos humanos y selección de personal, relaciones públicas, finanzas o ingeniería; gastos de ventas o de mercadotecnia como investigación y desarrollo de nuevos productos y mercados, estratificación de mercado, cuotas y participación de la competencia en el mercado, publicidad, etc.; gastos financieros como intereses por capitales obtenidos en préstamo.

Dentro de este concepto también se encuentran los impuestos, los cuales son el resultado de aplicar los porcentajes que marca la ley tributaria a todos los ingresos o egresos que afecten la utilidad contable. Los seguros o gastos generales y los servicios auxiliares que sean utilizados en las áreas mencionadas también forman parte de los gastos.

Cabe señalar que debe hacerse un análisis cuidadoso de todos los rubros que conforman los costos y gastos, clasificarlos en el lugar que le corresponda y así obtener estados financieros bien elaborados.

### 3.1.3. Entradas y salidas

En las cédulas de entradas y salidas se consideran todos los conceptos por los que la empresa tiene ingresos o egresos en efectivo durante un periodo financiero determinado, es decir, son movimientos de efectivo positivos o negativos en la empresa. Las entradas y las salidas de efectivo de la empresa están dadas por las actividades de operación, inversión, financiamiento y otras, información que deberá ser proporcionada por los estudios de factibilidad.



**Operación** Son actividades relacionadas con el negocio de una compañía. Incluye las entradas y las salidas netas de efectivo resultado de actividades de operación, como crédito a clientes, inversión en inventarios y el crédito de proveedores<sup>31</sup>. Son actividades que afectan positiva o negativamente las utilidades de la empresa y están enfocadas principalmente a la producción o comercialización de un bien o servicio.

*Entradas de efectivo*

- Recaudo de las ventas por bienes o prestación de servicios.
- Cobro de cuentas por cobrar.
- Recaudo de intereses y rendimientos de inversiones.

*Salidas de efectivo*

- Desembolso de efectivo para adquisición de materias primas, insumos y bienes para la producción.
- Pago de las cuentas de corto plazo.
- Pago a los acreedores y empleados.
- Pago de intereses a los prestamistas.

**Inversión.** Las actividades de inversión son los medios de adquirir y disponer de activos diferentes del efectivo así como sus equivalentes. Estas actividades involucran activos que generen ganancias para la compañía. También incluyen préstamos y el pago de principal<sup>32</sup>. Son actividades que afectan de manera positiva o negativa los resultados de la empresa y están relacionadas principalmente con la recuperación o asignación de recursos por concepto de algún tipo de inversión

*Entradas de efectivo*

- Recaudo por la venta de inversiones, de propiedad, planta y equipo y de otros bienes de uso.

---

<sup>31</sup> Bernstein, Leopold A., *Financial statement analysis: Theory, applications and interpretation*, 7ª edición, Ed. Mc Graw Hill, E. U. 2001.510.

<sup>32</sup> *Ibid*, p.511.



- Cobros de préstamo de corto plazo o largo plazo, otorgados por la entidad.
- Recuperación del capital de trabajo al final de la vida útil del proyecto.

*Salidas de efectivo*

- Pagos para adquirir inversiones, de propiedad, planta y equipo y de otros bienes de uso.
- Pagos en el otorgamiento de préstamos de corto y largo plazo.

**Financiamiento.** Las actividades del financiamiento son los medios para contribuir, retirar y servirse de fondos para apoyar las actividades del negocio. Incluyen recursos de acreedores y el pago del capital de préstamos. También incluyen contribuciones y retiros en la inversión por parte de los socios (dividendos)<sup>33</sup>. Son actividades determinadas por la obtención de recursos de la empresa, se relacionan con todos los cambios positivos o negativos en los pasivos y patrimonio y son diferentes a las actividades operacionales.

*Entradas de efectivo*

- Efectivo recibido por incrementos de aportes o recolocación de aportes.
- Prestamos recibidos a corto y largo plazo, diferentes a las transacciones con proveedores y acreedores relacionadas con la operación de la entidad.

*Salidas de efectivo*

- Pagos de dividendos o su equivalente, según la naturaleza del ente económico.
- Reembolso de aportes en efectivo.
- Readquisición de aportes en efectivo.
- Pagos de obligaciones de corto y largo plazo diferentes a los originados en actividades de operación.

**Otras.** Son todas aquellas actividades que generan movimientos de efectivo positivos o negativos pero que no corresponden a operación, inversión o financiamiento.

---

<sup>33</sup> *Ibid*, p.511



### 3.1.4. Inversión

En las cédulas presupuestales correspondientes a la inversión de un proyecto, se sintetiza la información que proporcionaron los estudios anteriores. En ellas se cuantifican los montos sobre la adquisición de diversos activos tangibles e intangibles como instalaciones, equipo, servicios, patentes, marcas, etc. y que son necesarios para que la empresa pueda operar. Dichos activos se dividen en fijos, diferidos y capital de trabajo.

**Activos fijos.** Son inversiones en activos fijos aquellas que se realizan sobre bienes tangibles y que serán utilizadas en la producción y comercialización del producto o que servirán como apoyo en las actividades operacionales de la empresa. “Se llama fijo, porque la empresa no puede desprenderse fácilmente de él sin que ello ocasione problemas a sus actividades productivas”<sup>34</sup>. Por lo tanto se consideran activos fijos el terreno, la obra física (edificios, construcciones, oficinas administrativas, bodegas, estacionamientos, etc.), maquinaria y equipo, equipo de transporte, equipo de oficina, infraestructura de los servicios de apoyo, mobiliario, etc. Estos activos son susceptibles a la depreciación.

**Activos diferidos.** Son activos diferidos todas aquellas inversiones que se realizan con el fin de adquirir bienes intangibles para la empresa y que son necesarios para el funcionamiento de la misma. “Se realizan sobre activos constituidos por los servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto”<sup>35</sup>. Se consideran activos diferidos las patentes y licencias, los nombres comerciales diseños comerciales, gastos organizacionales, de capacitación, de publicidad, de puesta en marcha (como son los realizados por pruebas hasta el inicio de las operaciones), contratos de servicios (seguros, rentas, etc.), diversos estudios para el mejoramiento de la empresa como los de investigación, administrativos, de ingeniería, los costos de los estudios del proyecto, software computacional, etc. En los activos diferidos la amortización es la que los afecta<sup>36</sup>.

---

<sup>34</sup> Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de proyectos*, 4ª ed, Ed. Mc Graw Hill, México 2002, p.165.

<sup>35</sup> Sapag Chain Nasir / Sapag Chain Reinaldo, *Preparación y evaluación de proyectos*, editorial McGraw-Hill, 4ª edición, Chile 2000, p 234.

<sup>36</sup> En los incisos f) y g) se explicarán los términos de depreciación y amortización.





Cabe mencionar que aunque diversos autores consideran que el costo de los estudios del proyecto debe ser considerado, no debería serlo, ya que es un costo en el que se incurrirá se realice o no el proyecto, y por lo tanto es irrelevante. Sin embargo, muchas veces es considerado debido a los efectos tributarios positivos que pudiera tener sobre los flujos, ya que estos costos al ser contabilizados podrán deducirse impuestos por su amortización. En el caso de las empresas en marcha, estos costos serán contabilizados se realice o no el proyecto.

**Capital de trabajo.** Las inversiones en capital de trabajo son aquellas distintas a las realizadas en activos fijos o diferidos. Estos tienen un carácter circulante o líquido y sirven para financiar las operaciones de la empresa desde el primer desembolso para iniciar la producción de un bien o servicio, hasta que se recibe el cobro por la venta del mismo<sup>37</sup>. Así, cuando las ventas aumenten o disminuyan el capital de trabajo tenderá a hacer lo mismo.

Por lo tanto, el capital de trabajo está formado por el monto resultante del efectivo, los inventarios y las cuentas por cobrar (todo esto también llamado activo circulante) menos el monto de las cuentas por pagar, ya que estas últimas son créditos a corto plazo para la empresa, lo que le ayudará a solventar erogaciones.

*Efectivo.* Dentro de este rubro se consideran las inversiones con mayor grado de disponibilidad como efectivo en caja y valores e inversiones. Estas últimas es lo que anteriormente se consideraba inversiones en bancos. Debido a la diversificación de los instrumentos bancarios y a los diversos y cortos plazos de inversión que actualmente existen se consideran más opciones que podrían llegar a aumentar el rendimiento de la empresa.

El monto del dinero que se requiera tener disponible se determina en consideración de los gastos cotidianos, contingencias y el aprovechamiento de ofertas del mercado.

---

<sup>37</sup> Esto es lo que se denomina “ciclo productivo” de una empresa.



*Inventarios.* Estos están conformados por los inventarios en materia prima, productos en proceso y productos terminados. Para fines prácticos “se puede calcular el valor de la inversión en inventarios como el que tendrá la producción en uno de dos meses de trabajo”<sup>38</sup>.

*Cuentas por cobrar.* Las cuentas por cobrar es el monto de las ventas a crédito que otorga una empresa a sus clientes. Su cálculo estará dado en función de una razón que es:

$$\text{cuentas por cobrar} = \frac{\text{ventas anuales}}{365} * \text{periodo de promedio de recuperación}$$

*Cuentas por pagar.* Las cuentas por pagar son aquellas con las que se financia la empresa en el corto plazo con los créditos que le otorgan los proveedores y con lo cual puede tener más recursos para sus operaciones. Por lo tanto, como estamos tratando inversión, es decir egresos, y el financiamiento es un ingreso, este deberá aparecer con signo negativo.

Habiendo calculado el total del presupuesto de inversiones, será necesario realizar un cronograma o calendario de inversiones, estrechamente ligado con la información del estudio técnico en la parte de ingeniería, que servirá para conocer las fechas y plazos de instalación durante la puesta en marcha del proyecto, así como en la vida útil del mismo.

### 3.1.5. Financiamiento

Las cédulas presupuestales de financiamiento es una síntesis de un análisis efectuado sobre el monto de los recursos financieros que necesita el proyecto para poder realizar las inversiones y poder cubrir con los egresos, así como las fuentes de donde se conseguirán. “Al proceso que permite la obtención de recursos financieros a las empresas, ya sean estos propios o ajenos, se le llama financiamiento”<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de proyectos*, 4ª ed, Ed. Mc Graw Hill, México 2002, p. 170.

<sup>39</sup> Abraham Hernández Hernández, *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*, ECASA, 4ª edición, 2002, p 130.



Las necesidades financieras del proyecto deberán ser definidas con base en el monto de los recursos que se requieren, el tiempo de amortización de los pagos e intereses, el periodo de gracia, el tipo de tasa de interés que sea asignada al préstamo y el tipo de moneda. Por tal motivo, es necesario hacer uso de técnicas financieras como las tablas de amortización que ayuden en el cálculo de las amortizaciones del préstamo y el pago de los intereses. Son cuatro las formas de calcular dichas tablas: pago de capital e intereses al final del periodo, pago de intereses al final de cada año, pago de cantidades iguales al final de cada año y el último, pago de intereses y parte proporcional de capital.

También, es conveniente realizar un análisis del destino que tendrán los recursos, ya que por ningún motivo las inversiones a largo plazo (activos fijos o diferidos) deben ser financiadas con créditos a corto plazo, pues causaría falta de liquidez en la empresa. Los créditos a corto plazo generalmente sirven para financiar activos circulantes o desfases entre los ingresos y los egresos.

Es preciso mencionar que ningún préstamo deberá ser mayor de la capacidad de pago de la empresa, ya que si esto ocurriera, se correría el riesgo de faltar a los compromisos de pago, lo que podría llevar hasta la quiebra. Siempre se deberá cuidar que la empresa mantenga una estructura sana.

Con respecto a las fuentes de financiamiento deberá tomarse en cuenta aspectos como el monto máximo y mínimo que otorgan en préstamo, el tipo y las condiciones de crédito que manejan, la documentación que solicitan, la flexibilidad en la reestructuración y en el vencimiento, entre otras.

Existen dos tipos de fuentes de financiamiento: las internas y las externas.

**Interno.** Este tipo de financiamiento es el que se genera en el interior de la empresa como resultado de su operación y por aportaciones voluntarias:



- Aportaciones de los socios
- Utilidades retenidas
- Depreciaciones y amortizaciones
- Incrementos en pasivos acumulados
- Venta de activos

**Externo.** El financiamiento externo son todos aquellos recursos que provienen de personas ajenas a la empresa como son los bancos y el mercado de capitales. Este tipo de fuentes son muy extensas y variadas:

- Proveedores
- Créditos bancarios (a corto y largo plazo)
- Crédito particular
- Financiamiento del sistema bursátil (papel comercial, aceptaciones bancarias, bonos de prenda, certificados de participación inmobiliaria, emisión de obligaciones, emisión de acciones)
- Financiamiento de las sociedades de inversión de capitales
- Factoraje financiero (con recurso y puro)
- Arrendamiento (puro y financiero)

“Un aspecto que debe incluir el estudio financiero es la evidencia de que las fuentes de financiamiento que se hayan considerado son accesibles en términos de solvencia y normatividad”<sup>40</sup>. Lo anterior es muy importante ya que muchas de las ocasiones, el buen funcionamiento del proyecto dependerá de una correcta decisión acerca del tipo de financiamiento que se tome.

---

<sup>40</sup> Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C., *Apuntes para la evaluación social de proyectos*, Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 1ª ed, México 1999, p. 166



Contrario a lo que se piensa, en muchas ocasiones, aún contando con los recursos suficientes, es más conveniente recurrir al financiamiento que a los recursos propios, ya que siendo los intereses deducibles de impuesto, la tasa de interés real que se paga por el préstamo resulta ser menor, y muchas veces al manejarse tasas preferenciales, éstas resultan ser mucho menores en comparación con la tasa de rendimiento exigida por un inversionista.

Ejemplo: Supóngase que un proyecto tiene una utilidad antes de interés e impuesto de \$ 150,000.00 y que para ello adquirió un préstamo por \$ 500,000.00 a una tasa de interés del 15% y que la tasa de impuestos es del 35%. Por lo tanto, se estaría en el siguiente caso:

	Con préstamo	Sin Préstamo
<b>Utilidad antes de interés e impuesto</b>	<b>\$150,000.00</b>	<b>\$150,000.00</b>
Pago de interés	\$75,000.00	\$0.00
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$75,000.00</b>	<b>\$150,000.00</b>
Impuestos	\$26,250.00	\$52,500.00
<b>Utilidad neta</b>	<b>\$48,750.00</b>	<b>\$97,500.00</b>

Como se puede observar, la utilidad antes de intereses e impuestos es la misma en ambos casos, sin embargo, la utilidad antes de impuestos es menor en el primer caso, debido al pago del 15% de interés. Por tal motivo, los impuestos que se pagan son menores en el primer caso teniendo como resultados una diferencia en las utilidades de \$48,750.00. Esta diferencia que representa el 9.75% del préstamo es el verdadero costo de la deuda. Lo que también se obtiene de la ecuación:

$$i * (1 - t) = 0.15 * (1 - 0.35) = 0.0975$$

donde  $i$  es la tasa de interés del préstamo y  $t$  la tasa de impuesto.



Una buena aproximación al nivel óptimo de deuda se puede obtener con la razón deuda a activos totales, en donde se recomienda que se encuentre alrededor de un 33% <sup>41</sup>.

$$\text{Deuda a activos totales} = \frac{\text{Deuda total}}{\text{Activos totales}} = 0.33$$

### 3.1.6. Depreciación

“El término depreciación se utiliza para referirse a la pérdida contable del valor de activos fijos”<sup>42</sup>. Este término, es un elemento tributario que el gobierno implemento y que permite la recuperación del valor del activo fijo mediante un cargo anual a lo largo de la vida útil del mismo, para que al final de esta, sea posible el reemplazo del activo, con lo que se activaría la planta productiva del país y por tanto la economía.

Esta recuperación del activo se logra debido a que la inversión y el desembolso para adquirirlo ya se realizó en el momento de su adquisición. De este modo, al realizar nuevos cargos por concepto de depreciación, sin que haya flujo de efectivo, los costos totales del proyecto aumentan, y por lo tanto, las utilidades disminuyen, lo que tiene como consecuencia una disminución tributarios. Como no existe desembolso alguno, el efectivo queda disponible.

La depreciación de un activo fijo, puede darse por desgaste del uso, por obsolescencia o por el paso del tiempo. Para calcular la depreciación existen diferentes métodos como los crecientes por suma de dígitos o por porcentajes anuales progresivos, los decrecientes por suma de dígitos o porcentaje fijo sobre saldo, los métodos de unidades de producción o los de línea recta. En México, la Ley del Impuesto Sobre la Renta establece que el método que se debe utilizar para calcular la depreciación anual es el de línea recta. Este método deprecia cantidades iguales cada año hasta agotar el valor del bien dependiendo el porcentaje que le corresponda según la Ley.

---

<sup>41</sup> Portillo Canales Ana Elisa, *Procesos técnicos de la evaluación de proyectos de inversión*, Tesis de Actuaría, Facultad de Ciencias, UNAM, México D, F., 2000.

<sup>42</sup> Sapag Chain Násir / Sapag Chain Reinaldo, *Preparación y evaluación de proyectos*, editorial McGraw-Hill, 4ª edición, Chile 2000, p. 126



Ejemplo: Suponga que se compran equipo de oficina en el año cero con valor de \$500,000.00. El porcentaje de depreciación autorizado para este tipo de activo se de 10%, por tanto, la depreciación anual del bien será de \$50.00 ( $0.10 * \$ 500,000.00$ ) y su valor de rescate al final del 10° año será de cero.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Valor en libros anterior	\$500,000	\$500,000	\$450,000	\$400,000	\$350,000	\$300,000	\$250,000	\$200,000	\$150,000	\$100,000	\$50,000
Depreciación	\$0	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000	\$50,000
<b>Valor en libros actual</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$450,000</b>	<b>\$400,000</b>	<b>\$350,000</b>	<b>\$300,000</b>	<b>\$250,000</b>	<b>\$200,000</b>	<b>\$150,000</b>	<b>\$100,000</b>	<b>\$50,000</b>	<b>\$0</b>

El valor en libros de un activo se refiere al valor de un activo en los libros contables. En éste, se pueden observar los efectos de la depreciación, ya que estos disminuirán cada año en el porcentaje que le corresponda de la misma. Al valor en libros es lo que se conoce como valor de rescate, Este valor es considerado al final de la vida del proyecto en las cédulas de entradas e inversión. De igual forma, si un activo pudiera ser vendido (desinversión) a un valor mayor del de rescate, se obtendrían utilidades, y por tanto, se incurrirá en el pago de impuestos.

Ejemplo: Del ejemplo anterior, suponga que la vida del proyecto es de 10 años, pero que los activos serán remplazados en el 5° año y que estos serán vendidos en \$ 350,000.00. En esta situación la empresa estaría obteniendo ganancias y por consiguiente, incurrirá en el pago de impuestos (supóngase un 35% de impuestos).

Venta de activos	\$350,000.00
Valor en libros	\$250,000.00
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$100,000.00</b>
Impuestos	\$35,000.00
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$65,000.00</b>



### 3.1.7. Amortización

De manera similar a la depreciación, la amortización es un mecanismo que implemento el gobierno para que toda empresa pueda recuperar sus inversiones, pero ahora sobre los **activos diferidos**, la que opera de forma muy similar. De igual forma, la Ley del Impuesto Sobre la Renta es quien se encarga de especificar el porcentaje de cargos anuales que deberán realizarse sobre los activos.

## 3.2. Estados financieros proforma

Los estados financieros proforma de un proyecto (ó proyectados), son una síntesis de toda la información monetaria que se ha obtenido hasta el momento y sirven de base para realizar un análisis financiero del proyecto. Lo anterior, es con el fin de conocer la posición financiera del mismo, esto por medio de razones financieras y porcentajes integrales. Con ellos, se realizará la evaluación del proyecto sobre los flujos de efectivo futuros, descontados a una cierta tasa, con lo cual se obtendrán los indicadores de rentabilidad que serán los que en ultima instancia darán pauta para la toma de decisiones sobre la implementación o no del proyecto.

En este sentido, ya que la información con la que se cuenta, es de un nuevo proyecto, ésta estará proyectada para los años de vida del mismo y por tanto, los únicos estados financieros que contengan datos cercanos a la realidad serán los que corresponden al año cero del proyecto, es decir, la de la puesta en marcha. Aún así, es posible que pudieran llegar a tener desfases, ya que estos estarán siendo proyectados al menos durante el tiempo de ejecución.

La opinión sobre el número de años que deben ser proyectados los estados financieros es muy variada, hay quien opina que no debe ser mayor de los cinco, otros opinan que hasta los diez y otros salen de este rango. Lo anterior se debe a la desconfianza hacia la





estabilidad de la economía nacional, ya que si esta es muy inestable, existirán grandes desfases en los datos proyectados y por lo tanto en los resultados de la evaluación. Sin embargo, debido a la estabilidad económica que se ha alcanzado en el país, en este texto se recomienda que la proyección sea de diez años, esto claro dependiendo del tipo de proyecto del que se trate.

### 3.2.1. Estado de Resultados

El Estado de Resultados, también llamado Estado de Pérdidas y Ganancias muestra la diferencia entre los ingresos contables y los egresos contables en un periodo de tiempo determinado, comprendido desde la fecha del último estado presentado, hasta la fecha de presentación del actual, a lo que se le llama *ejercicio financiero*, el que normalmente es de un año. Al remanente o resultado del ejercicio que puede ser negativo o positivo lo que se le llama utilidad o pérdida. Por lo tanto, el Estado de Pérdidas y Ganancias muestra como resultado final la utilidad neta que obtendrá la empresa en el ejercicio.

Los datos de los estados de resultados pro forma se obtendrán de las cédulas de ingresos, egresos, depreciación y amortización.

En el esquema siguiente se muestra la estructura del Estado de Resultados la cuál, se divide en secciones, según la fuente de utilidad. En este esquema se muestra la forma en que deberá ser presentada la información.

Sobre este estado, se obtienen razones financieras importantes para conocer la rentabilidad de la empresa, también se aplican porcentos integrales que proporcionan información acerca del porcentaje que representa determinado concepto con respecto de otro tomado como total.



**Nombre de la empresa**  
**Estado de Resultados del XX al XX**  
**(en miles de U. M.)**

Flujo	Concepto
+	Ingresos por ventas
-	Costos de producción
	Fijos
	Variables
=	<b>Utilidad Bruta</b>
-	Gastos de operación
	Depreciación
	Administración
	Ventas
	Generales
=	<b>Utilidad Operación</b>
-	Otros gastos
+	Otros ingresos
=	<b>Utilidad antes de intereses e impuestos (EBIT)</b>
-	Financieros
=	<b>Utilidad antes de impuestos (EBT)</b>
-	ISR (impuesto sobre la renta)
-	PTU (Participación de los trabajadores en las utilidades)
=	<b>Utilidad neta</b>

Figura 2.6 Esquema del estado de resultados

### 3.2.2. Estado de Flujo de Efectivo

Este estado financiero proporciona información de gran importancia para los administradores e inversionistas sobre los movimientos reales de dinero que se dan en una empresa en un periodo de tiempo (*el ejercicio financiero*). Dichos movimientos serán los que provengan de las actividades relacionadas con la operación, el financiamiento y las inversiones y el resultado será el efectivo real que se obtuvo al final del periodo. Por lo tanto es un estado financiero que permite realizar análisis proyectivos para sustentar la toma de decisiones en la empresa.



Los datos necesarios para la construcción del Estado de Flujo de Efectivo provienen principalmente de las cédulas de entradas y salidas.

**Nombre de la empresa**  
**Estado de flujo de efectivo del XX al XX**  
**(en miles de U. M.)**

---

Actividad	
+	<b>Operación</b>
	Utilidad neta
	Entradas
	Salidas
=	Flujo de efectivo de las actividades de operación
+	<b>Inversión</b>
	Entradas
	Salidas
=	Flujo de efectivo de las actividades de inversión
+	<b>Financiamiento</b>
	Entradas
	Salidas
=	Flujo de efectivo de las actividades financieras
=	<b>Flujo de efectivo neto del periodo</b>

Figura 2.7 Esquema del estado de flujo de efectivo

### 3.2.3. Balance General

También conocido como Estado de Situación Financiera es un reporte en el cual se muestra detalladamente cuáles son los activos de la empresa, cuáles son los pasivos de la misma y cual es el capital con que cuenta en una fecha determinada, por lo regular al finalizar el ejercicio.

*Activos:* Son bienes propiedad de la empresa que se espera rindan beneficios en el futuro y que se dividen en circulantes, fijos y diferidos. Los activos circulantes son los de mayor liquidez, es decir, se pueden convertir en efectivo en un periodo menor a un año (efectivo,



inventarios, cuentas por cobrar, otros). Los activos fijos y diferidos son de menor liquidez y son los bienes tangibles o intangibles de la empresa (edificios, terrenos, seguros, patentes, etc.)

*Pasivos:* Son las deudas a corto y largo plazo que la empresa tiene con terceras personas. Los pasivos a corto plazo son las obligaciones que la empresa debe pagar en un periodo menor a un año (cuentas por pagar, impuestos, créditos de corto plazo, otros). Los pasivos a largo plazo son las obligaciones que la empresa tiene que pagar en un periodo mayor a un año (créditos hipotecarios, préstamos bancarios, etc.).

*Capital:* Esta conformado por aportaciones de socios y accionistas, así como utilidades retenidas. Representa la parte de los activos que pertenecen a los dueños del negocio. Es la diferencia entre el monto de los activos que posee el negocio y los pasivos que debe.

El balance general siempre cumple con la ecuación contable

$$\text{Activos} = \text{Pasivos} + \text{Capital}$$

Por lo tanto, siempre se deberá cumplir con la partida doble a fin de conservar la igualdad, es decir, cualquier movimiento en alguna de las cuentas, forzosamente deberá ser compensado con un movimiento contrario en otra.

Lo anterior, muestra que todo lo que tiene la empresa de valor siempre le pertenece a alguien ya sean terceras personas o los dueños de la misma.

Los datos que se requieren para la elaboración del balance general se obtienen de las cédulas de inversión, financiamiento, depreciación y amortización.

Sobre este estado financiero se obtienen razones financieras de gran importancia como son las de solvencia, apalancamiento y porcentos integrales, con el fin de conocer la situación financiera en la que se encontrará la empresa cuando ya se encuentre funcionando.



La estructura general del balance general es como se muestra a continuación:

**Nombre de la empresa**  
**Balance General al XX**  
**(en miles de U. M.)**

---

<b>Activos</b>	<b>Pasivos</b>
<i>Activo circulante</i>	<i>Pasivo de corto plazo</i>
<i>Activos fijos</i>	<i>Pasivo de largo plazo</i>
<i>Activos diferidos</i>	<b>Total de pasivos</b>
	<i>Capital</i>
<b>TOTAL DE ACTIVOS</b>	<b>TOTAL DE PASIVO + CAPITAL</b>

Figura 2.7 Esquema del balance general

### 3.3. Análisis financiero

El análisis financiero tiene gran importancia dentro del estudio financiero, pues este es capaz de proporcionar información acerca de la estabilidad financiera que el proyecto presentará a lo largo de su vida útil. Este análisis se apoya principalmente en la información que proporcionan los estados financieros pro forma del proyecto, así como en la información que arrojen los estudios previos.

En el análisis financiero se calculará el nivel de producción y ventas con el cuál el proyecto no incurrirá en pérdidas ni en ganancias (punto de equilibrio). Se calcularán razones financieras y porcentos integrales para determinar la liquidez, la solvencia, la rentabilidad, el apalancamiento y la productividad del proyecto.



Por último, se determinará la tasa de descuento que utilizará el proyecto, factor de gran importancia en el cálculo del valor presente de los flujos de efectivo a lo largo de su vida útil, y sobre los cuales, se aplicaran los criterios de rentabilidad, que en última instancia, serán los que ayuden a tomar la decisión sobre su implementación.

### 3.3.1. Punto de equilibrio

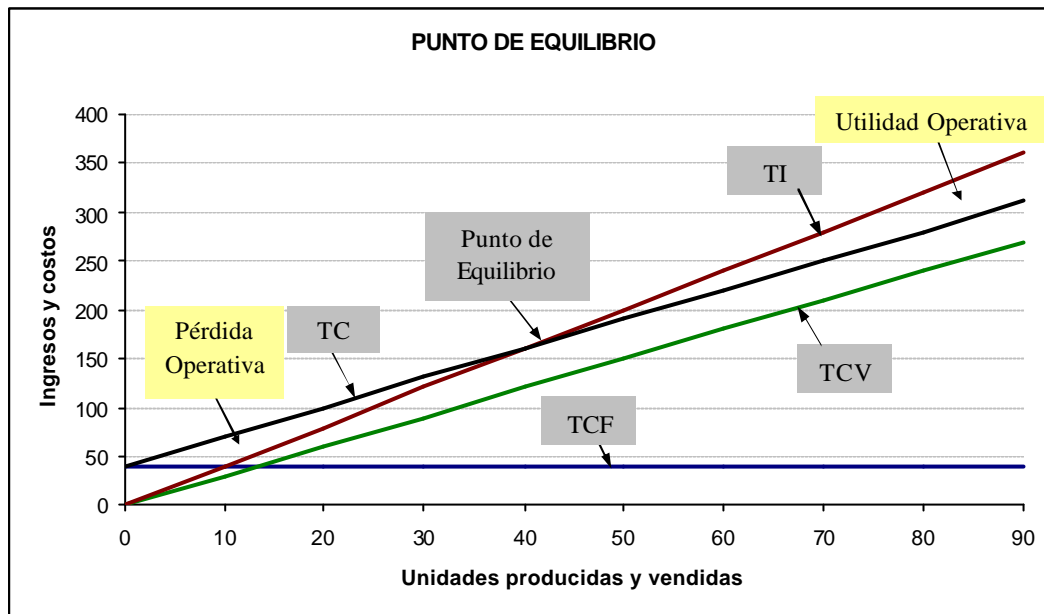
El análisis del punto de equilibrio sirve para determinar el grado de producción con el cual el proyecto no incurrirá en pérdidas, pero tampoco tendrá ganancias, es decir, indica el nivel de producción en que los ingresos por ventas cubrirán los costos totales.

Ejemplo: Suponga un nuevo proyecto con las siguientes proyecciones sobre los precios y costos:

Precio de venta unitario            4 UM  
 Costos Variables unitarios        3 UM  
 Costos Fijos                            40 UM

Con lo anterior se puede calcular la siguiente tabla con su respectiva gráfica:

Unidades (Q)	Costos Fijos (CF)	Totales Costos Variables (TCV)	Totales Costos (TC)	Totales Ingresos (TI)
0	40	0	40	0
10	40	30	70	40
20	40	60	100	80
30	40	90	130	120
40	40	120	160	160
50	40	150	190	200
60	40	180	220	240
70	40	210	250	280
80	40	240	280	320
90	40	270	310	360



Como se puede ver en la gráfica el punto de equilibrio se alcanza con una producción de 40 unidades, ya que es ahí en donde el total de costos es igual al total de ingresos (160 UM).

Lo anterior se puede obtener con la siguiente fórmula matemática:

$$Q = \frac{CF}{Pu - CVu}$$

Donde:

Q = Unidades de producción donde se alcanza el punto de equilibrio

CF = Costos fijos

Pu = Precio unitario de venta

CVu = Costos va

Ejemplo: Si se conocen que: CF = 40 UM, Pu = 4 UM y CVu = 3 UM entonces el nivel de producción que se requiere para estar en equilibrio es:

$$Q = \frac{40}{4 - 3} = 40$$



Sin embargo, si el proyecto ya se encuentra operando y se desea conocer el total de ingresos necesarios para no incurrir en pérdidas ni en ganancias se utilizaría la siguiente fórmula:

$$PE = \frac{TCF}{1 - \frac{TCV}{TI}}$$

Donde:

PE = Punto de equilibrio

TCV = Total de costos variables

TVF = Total de costos fijos

TI = Total de ingresos por ventas

Ejemplo: Si un proyecto se encuentra operando con los siguientes datos: CF=40UM, CV=60UM y TI=3UM entonces el nivel de ventas que se requiere para estar en equilibrio es:

$$PE = \frac{40}{1 - \frac{60}{80}} = 160 \text{ UM}$$

Este análisis también sirve para determinar el nivel de utilidad operativa cuando el proyecto este produciendo y vendiendo por arriba o por debajo del punto de equilibrio, lo que proporcionará información importante para realizar una correcta planeación costo-volumen-utilidad y proyectar correctamente los niveles adecuados de producción. Así, este análisis permite evaluar la repercusión que tiene cualquier movimiento o cambio de los costos del volumen de producción, de las ventas y de los precios sobre el resultado de las utilidades. “El punto de equilibrio es un indicador del nivel mínimo de actividad que debe de tener una empresa”<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> Página de Nacional Financiera, Punto de equilibrio, Mayo 28, 2005  
[http://www.nafin.com/portalfn/red\\_negocios/?action=content&sectionID=8&catID=56&subcatID=387](http://www.nafin.com/portalfn/red_negocios/?action=content&sectionID=8&catID=56&subcatID=387)





La fórmula para determinar el número de unidades por vender para obtener determinada utilidad es:

$$Q_e = \frac{CF + U_e}{P_u - CV_u}$$

Donde:

$Q_e$  = Unidades por producir y vender

$U_e$  = Utilidad esperada

Ejemplo: Si se desea obtener 30 UM de utilidad y se sabe que:  $CF = 40$  UM,  $P_u = 4$  UM y  $CV_u = 3$  UM entonces el nivel de producción y ventas necesario para alcanzar esa utilidad es:

$$Q = \frac{40 + 30}{4 - 3} = 70$$

### 3.3.2. Razones financieras

Una técnica que es muy utilizada en el análisis financiero es la de Razones Financieras, Este método consiste en relacionar diferentes ítems de los estados financieros pro forma (Balance General y del Estado de Resultados), de tal manera que se pueda obtener información sobre la situación actual y futura de la empresa, y con base en ello, realizar una correcta planeación.

Cuando se trata con números redondos como los que arrojan los estados financieros, estos son muy difíciles de interpretar, ya que las cifras que manejan pueden ser engañosas. No se puede asegurar que una empresa tuvo buenos resultados al final de un ejercicio con sólo ver su utilidad, pues esta pudo ser el resultado de una actividad ajena a la que se dedica la empresa, lo que podría constituir un foco rojo.



Así, la manera correcta de interpretar una cantidad es relacionándola y comparándola con otra, lo que permite ponderar y evaluar los resultados de las operaciones del negocio. Lo correcto es relacionar conceptos que tengan significado, ya que no serviría de nada relacionar por ejemplo el total de inventarios con los gastos financieros.

Cuando se realiza este tipo de análisis en empresas funcionando es bueno contar con un parámetro de comparación, como pueden ser las razones de años anteriores o las de otras empresas pertenecientes al mismo sector. Si se trata de nuevos proyectos, se podría comparar con las de otras empresas, o calcular las propias y tomarlas como indicadores de medición en el futuro, lo que será de gran utilidad en la planeación financiera y la toma de decisiones.

Cabe mencionar que el éxito al utilizar este método no depende del cálculo de las razones, sino de la capacidad del analista de interpretar de forma correcta los resultados obtenidos.

Entre más completo sea el análisis, es decir entre más razones se integren mejores serán los resultados. Actualmente, en la literatura existen un gran número de razones y clasificaciones de ellas. Sin embargo, en este apartado sólo se presentarán las que se pueden considerar de mayor importancia y utilidad, clasificadas en cuatro rubros: liquidez o solvencia, financiamiento o apalancamiento, productividad o actividad y rentabilidad.

- **Razones de liquidez o solvencia**

Se dice que un activo es líquido si es capaz de transformarse en efectivo de manera rápida lo que podría ayudar al pago de obligaciones. En este sentido, las razones de liquidez y solvencia relacionan principalmente los activos circulantes con los pasivos circulantes. De esta manera se obtiene información acerca de la capacidad que tiene la empresa de cubrir con sus obligaciones a corto plazo si se requiriera.



Dentro de las razones de liquidez se pueden mencionar las siguientes:

$$\text{Del capital de trabajo} = \frac{\text{Activo Circulante}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$$

$$\text{Prueba del Acido} = \frac{\text{Activo Circulante} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$$

$$\text{Del Margen de Seguridad} = \frac{\text{Capital de Trabajo}}{\text{Pasivo a corto plazo}}$$

- **Razones de financiamiento o apalancamiento**

El análisis financiero mediante las razones de apalancamiento tiene la finalidad de proporcionar información acerca de la forma en que la empresa será financiada a lo largo de su vida útil, es decir el grado de apalancamiento. Proporciona información sobre la relación que existe entre la inversión de los socios, el nivel de deuda del negocio y el destino de las inversiones. Por tal motivo, en el cálculo de estas razones intervienen prácticamente todos los ítems de los estados financieros, tanto del balance general como del de resultados.

Algunas de las razones que miden el apalancamiento son las siguientes:

$$\text{Razón de Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Activo Total}}$$

$$\text{Deuda total a capital contable} = \frac{\text{Pasivos Totales}}{\text{Capital Contable}}$$

$$\text{De protección al Pasivo Circulante} = \frac{\text{Capital Contable}}{\text{Pasivo Circulante}}$$

$$\text{Factor multiplicador de capital} = \frac{\text{Activos totales}}{\text{Capital Contable}}$$

$$\text{Razón deuda a largo plazo} = \frac{\text{Deuda a largo plazo}}{\text{Deuda a largo plazo} + \text{Capital Contable}}$$



$$\text{Cobertura de interés} = \frac{\text{Utilidad operativa (EBIT)}}{\text{Interés}}$$

$$\text{Del Capital Inmovilizado} = \frac{\text{Activo Fijo Tangible}}{\text{Capital Contable}}$$

$$\text{Estructura de capital} = \frac{\text{Deuda a largo plazo}}{\text{Capital Contable}}$$

- **Razones de actividad o productividad**

Este tipo de razones tiene la finalidad de proporcionar información sobre la forma en que la empresa esta administrando sus recursos. De igual forma, proporcionan información sobre la rotación de los recursos. Por tal motivo, en estas razones se relacionan los ítems del estado de resultados y los del balance general. Lo deseable, es que estos indicadores sean lo más grandes posibles ya que con ello la empresa tendría un buen uso de sus recursos.

Algunas de las razones son las siguientes:

$$\text{Rotación de Cliente} = \frac{\text{Ventas Netas}}{\text{Promedio de documentos x cobrar y clientes}}$$

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de bienes vendidos}}{\text{Inventario promedio}}$$

$$\text{Rotación de productos terminados} = \frac{\text{Costo de bienes vendidos}}{\text{Promedio de productos terminados}}$$

$$\text{Rotación capital trabajo} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Promedio de Capital de trabajo}}$$

$$\text{Rotación de activos fijos} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Promedio de activos fijos}}$$

$$\text{Rotación de activos totales} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Promedio de activos totales}}$$



- **Razones de rentabilidad**

En el análisis de la rentabilidad se intenta obtener información sobre los rendimientos generados por la inversión, las ventas y por la forma de administrar en la empresa. Las razones de rentabilidad muestran los efectos combinados de la liquidez, el financiamiento y la operación de las deudas sobre los resultados de la operación.

Muchas veces estos indicadores son utilizados para evaluar alternativas de inversión. Sin embargo, sólo se recomiendan para tener una idea de la situación financiera y rentable de la empresa, pues al no considerar el valor del dinero en el tiempo y utilizar montos contables, el resultado que se obtiene es engañoso.

Algunas razones de rentabilidad son las siguientes:

$$\text{Margen de utilidad} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$$

$$\text{Ganancia por inversión} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Pasivos} + \text{Capital contable}}$$

$$\text{De protección al Capital Social} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Capital Social}}$$

$$\text{Rendimiento de activos (ROA)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Activos totales}}$$

$$\text{Rendimiento en capital contable (ROE)} = \frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Capital contable}}$$

$$\text{Precio por utilidad} = \frac{\text{Precio por acción}}{\text{Utilidad por acción}}$$

$$\text{Valor de mercado} = \frac{\text{Valor en el mercado de una acción}}{\text{Valor en libros de una acción}}$$



Otras razones que se pueden analizar son las referentes a las rotaciones en el proceso de compra de materias primas, transformación, venta y cobro de los bienes o servicios vendidos, por mencionar algunos. Esta información es de gran importancia ya que con ella se podrá planear la administración de los inventarios, políticas de venta y cobro o administración de activos.

$$\text{Plazo Medio de Cobros} = \frac{360 \text{ días}}{\text{Rotación de Cliente}}$$

$$\text{Días en inventario} = \frac{360 \text{ días}}{\text{Rotación de Inventario}}$$

$$\text{Días en inventario de productos terminados} = \frac{360 \text{ días}}{\text{Rotación de productos terminados}}$$

$$\text{Días de capital de trabajo} = \frac{360}{\text{Rotación capital de trabajo}}$$

$$\text{Días de activos fijos} = \frac{360}{\text{Rotación de activos fijos}}$$

$$\text{Días de activos fijos} = \frac{360}{\text{Rotación de activos fijos}}$$

### 3.3.3. Porcientos integrales

Como ya se dijo, al analizar los estados de de resultados se requiere de herramientas que proporcionen datos (en porcentajes) que se interpreten de manera más acertada, sin trabajar sobre cifras totales.

El análisis de porcientos integrales es un método que analiza la situación financiera de la empresa mediante su estructura financiera. Se basa en el principio de que la suma de las partes es igual al todo. Es decir, pondera cada una de las partes respecto a un total.



Este método también se aplica sobre los estados financieros, puede ser total cuando se considera como un todo el resultado de dichos estados, o parcial cuando sólo se considere como el cien por ciento un determinado rubro<sup>44</sup>.

Grupo Bimbo, S.A. de C.V. y Subsidiarias				
Balances generales consolidados al 31 de diciembre de 2001 y 2000				
Expresados en miles de pesos de poder adquisitivo del 31 de diciembre de 2001				
	2001	Porcientos	2000	Porcientos
<b>Activo</b>				
Circulante:				
Efectivo y valores realizables	\$ 761,710	3.41%	\$ 4,465,016	17.84%
Cuentas y documentos por cobrar, neto	3,011,566	13.49%	2,368,668	9.46%
Cuentas por cobrar por venta de subsidiaria	0	0.00%	0	0.00%
Inventarios	719,861	3.22%	725,100	2.90%
Pagos anticipados	76,865	0.34%	67,875	0.27%
<b>Total del activo circulante</b>	<b>4,570,002</b>	<b>20.46%</b>	<b>7,626,659</b>	<b>30.46%</b>
Inversión en acciones y obligaciones	616,327	2.76%	540,248	2.16%
Propiedades, planta y equipo, neto	13,787,186	61.74%	13,647,351	54.51%
Crédito mercantil, neto	2,549,278	11.42%	2,651,966	10.59%
Otros activos	808,258	3.62%	568,884	2.27%
<b>Total del activo no circulante</b>	<b>17,761,049</b>	<b>79.54%</b>	<b>17,408,449</b>	<b>69.54%</b>
<b>Total del activo</b>	<b>22,331,051</b>	<b>100.00%</b>	<b>25,035,108</b>	<b>100.00%</b>
<b>Pasivo e Inversión de los accionistas</b>				
Circulante:				
Préstamos bancarios y porción circulante, de la				
deuda a largo plazo				
	\$ 381,202	1.71%	\$ 1,446,054	5.78%
Cuentas por pagar a proveedores	1,600,881	7.17%	1,359,706	5.43%
Otras cuentas por pagar y pasivos acumulados	1,498,848	6.71%	1,555,241	6.21%
Partes relacionadas	0	0.00%	180,274	0.72%
Impuesto sobre la renta	0	0.00%	0	0.00%
Participación de los trabajadores en las utilidades	299,963	1.34%	339,903	1.36%
<b>Total del pasivo circulante</b>	<b>3,780,894</b>	<b>16.93%</b>	<b>4,881,178</b>	<b>19.50%</b>
Impuesto sobre la renta a largo plazo	14,547	0.07%	14,790	0.06%
Impuesto sobre la renta diferido	1,411,162	6.32%	1,479,369	5.91%
Deuda a largo plazo	4,552,129	20.38%	2,703,784	10.80%
<b>Total del pasivo a largo plazo</b>	<b>5,977,838</b>	<b>26.77%</b>	<b>4,197,943</b>	<b>16.77%</b>
<b>Total del pasivo</b>	<b>9,758,732</b>	<b>43.70%</b>	<b>9,079,121</b>	<b>36.27%</b>
Inversión de los accionistas:				
Capital social	6,209,478	27.81%	6,603,055	26.38%
Reserva para recompra de acciones	743,591	3.33%	139,704	0.56%
Utilidades acumuladas	9,372,196	41.97%	12,051,610	48.14%
Efectivo acumulado de impuesto sobre la renta diferido	(1,776,820)	-7.96%	(1,776,820)	-7.10%
Resultado acumulado por actualización	(3,716,853)	-16.64%	(3,335,387)	-13.32%
Total de la inversión de los accionistas mayoritarios	12,307,984	55.12%	15,657,914	62.54%
Inversión de accionistas minoritarios	237,546	1.06%	268,898	1.07%
<b>Total de la inversión de los accionistas</b>	<b>12,572,319</b>	<b>56.30%</b>	<b>15,955,987</b>	<b>63.73%</b>
<b>Total de pasivo y capital contable</b>	<b>22,331,051</b>	<b>100.00%</b>	<b>25,035,108</b>	<b>100.00%</b>

Aplicación del los porcientos integrales sobre un balance general.

<sup>44</sup> En el estado de resultados por ejemplo, se puede considerar como un todo el total de las ventas siendo una aplicación total, o puede considerarse la utilidad antes de intereses e impuestos como total y la aplicación sería parcial.



Grupo Bimbo, S.A. de C.V. y Subsidiarias				
Estados de consolidados de resultados				
Por los años terminados el 31 de diciembre de 2001, 2000				
Expresados en miles de pesos de poder adquisitivo del 31 de diciembre de 2001				
	2001	Porcentajes	2000	Porcentajes
Ventas netas	33,855,329	100.00%	32,007,814	100.00%
Costo de ventas	14,673,320	43.34%	13,938,983	43.55%
<b>Utilidad bruta</b>	<b>19,182,009</b>	<b>56.66%</b>	<b>18,068,831</b>	<b>56.45%</b>
Gastos de operación:				
Distribución y venta	13,412,655	39.62%	12,522,470	39.12%
Administración	2,492,617	7.36%	2,112,428	6.60%
	15,905,272	46.98%	14,634,898	45.72%
<b>Utilidad de operación</b>	<b>3,276,737</b>	<b>9.68%</b>	<b>3,433,933</b>	<b>10.73%</b>
Resultado financiero Integral:				
Intereses pagados, neto	(209,219)	0.62%	(12,442)	0.04%
(Pérdida) utilidad cambiaria, neta	(153,290)	-0.45%	(65,701)	-0.21%
Utilidad por posición monetaria	51,074	0.15%	4,136	0.01%
	(311,435)	-0.92%	(74,007)	-0.23%
Otros gastos, neto	(436,072)	1.29%	(102,889)	0.32%
Utilidad en venta de subsidiarias	0	0.00%	0	0.00%
<b>Utilidad antes de provisiones</b>	<b>2,529,230</b>	<b>7.47%</b>	<b>3,257,037</b>	<b>10.18%</b>
Provisiones para:				
Impuesto sobre la renta del año	862,932	2.55%	1,286,662	4.02%
Impuesto sobre la renta diferido	(100,926)	-0.30%	(330,975)	-1.03%
Participación de los trabajadores en las utilidades del año	301,610	0.89%	344,483	1.08%
	1,063,616	3.14%	1,300,170	4.06%
<b>Utilidad antes de participación en los resultados de compañías asociadas</b>	<b>1,465,614</b>	<b>4.33%</b>	<b>1,956,867</b>	<b>6.11%</b>
Participación en los resultados de compañías asociadas	37,567	0.11%	48,060	0.15%
<b>Utilidad neta consolidada del año</b>	<b>1,503,181</b>	<b>4.44%</b>	<b>2,004,927</b>	<b>6.26%</b>

Aplicación del los porcientos integrales sobre un estado de resultados.

Los porcientos integrales son una herramienta complementaria a las razones financieras, y como tal, el éxito de su uso depende de la habilidad del analista. Al igual que el anterior método, se recomienda considerar un escenario base, que pueda ser referente a otra empresa<sup>45</sup> del mismo sector con el que se compararán los resultados.

Cuando se consideran nuevos proyectos de inversión, lo recomendable es aplicar este método sobre los estados financieros pro forma y tomar los resultados obtenidos como indicadores de desempeño a lo largo de la vida del proyecto. Lo anterior ayudará a tener una adecuada planeación financiera y por lo tanto una correcta toma de decisiones.

<sup>45</sup> Hay tener cuidado con la empresa modelo que se considera ya que si esta no tiene una adecuada estructura de capital las conclusiones que se obtengan podrán ser equivocadas.





Los porcentos integrales se obtienen asignando a determinado rubro un peso del cien por ciento. Los rubros más particulares tendrán el peso en porcentaje que les corresponda con respecto al principal.

En los cuadros anteriores se presenta como ejemplo el cálculo de los porcentos integrales sobre un balance general y sobre un estado de resultados.

Como se puede ver en los ejemplos la aplicación es total ya que en el balance se toma como el 100% el total de los activos y por lo tanto el total del pasivo más el capital, y en el estado de resultados se toma como 100% el total de las ventas. En dichos análisis se puede observar el porcentaje de participación de cada renglón.

No está de más recalcar el hecho de que este es sólo un método alternativo y no es conveniente aplicar este método para un análisis horizontal, ya que se puede caer en graves errores de interpretación.

A continuación, estudiaremos otra herramienta de análisis, que a diferencia de la anterior, nos permite conocer el desarrollo de los últimos años de una empresa. Este método es conocido con el nombre de análisis de tendencias.

#### **3.3.4. Análisis de tendencias**

Este es otro análisis que se aplica sobre los estados financieros y que sirve para determinar el cambio que tiene cada renglón con respecto a años anteriores. Es un método que proporciona información sobre el desarrollo financiero de la empresa. Nuevamente es un método que complementa los anteriores análisis.

Con este método se puede observar la tendencia de cada uno de los factores contemplados en los estados financieros. Lo anterior se calcula como el incremento porcentual de un año con respecto de otro.



Se proporciona un ejemplo para ilustrarlo:

Grupo Bimbo, S.A. de C.V. y Subsidiarias			
Estados consolidados de resultados			
Por los años terminados el 31 de diciembre de 2001, 2000 y 1999			
Expresados en miles de pesos de poder adquisitivo del 31 de diciembre de 2001			
	2001	Incremento	2000
Ventas netas	33,855,329	5.77%	32,007,814
Costo de ventas	14,673,320	5.27%	13,938,983
<b>Utilidad bruta</b>	<b>19,182,009</b>	<b>6.16%</b>	<b>18,068,831</b>
Gastos de operación:			
Distribución y venta	13,412,655	7.11%	12,522,470
Administración	2,492,617	18.00%	2,112,428
	15,905,272	8.68%	14,634,898
<b>Utilidad de operación</b>	<b>3,276,737</b>	<b>-4.58%</b>	<b>3,433,933</b>
Resultado financiero Integral:			
Intereses pagados, neto	(209,219)	1581.55%	(12,442)
(Pérdida) utilidad cambiaria, neta	(153,290)	133.31%	(65,701)
Utilidad por posición monetaria	51,074	1134.86%	4,136
	(311,435)	320.82%	(74,007)
Otros gastos, neto	(436,072)	323.83%	(102,889)
Utilidad en venta de subsidiarias	0	n.a.	0
<b>Utilidad antes de provisiones</b>	<b>2,529,230</b>	<b>-22.35%</b>	<b>3,257,037</b>
Provisiones para:			
Impuesto sobre la renta del año	862,932	-32.93%	1,286,662
Impuesto sobre la renta diferido	(100,926)	-69.51%	(330,975)
Participación de los trabajadores en las utilidades del año	301,610	-12.45%	344,483
	1,063,616	-18.19%	1,300,170
<b>Utilidad antes de participación en los resultados de compañías asociadas</b>	<b>1,465,614</b>	<b>-25.10%</b>	<b>1,956,867</b>
Participación en los resultados de compañías asociadas	37,567	-21.83%	48,060
<b>Utilidad neta consolidada del año</b>	<b>1,503,181</b>	<b>-25.03%</b>	<b>2,004,927</b>
Utilidad neta consolidada del año aplicable a:			
Accionistas mayoritarios	1,476,392	-25.27%	1,975,752
Accionistas minoritarios	26,789	-8.18%	29,175
	1,503,181	-25.03%	2,004,927
Utilidad básica por acción ordinaria	1.12	-19.42%	1.39
Utilidad por acción en venta de subsidiarias	0	n.a.	0
Promedio ponderado de acciones en circulación, (000's)	1,321,642	-6.84%	1,418,711

Aplicación del análisis de tendencias sobre un estado de resultados

Nuevamente, la utilidad y confiabilidad del análisis dependerá de la habilidad del analista y no del método en sí.

### 3.3.5. Tasa de descuento

En todo proyecto de inversión influirán diversos factores que serán determinantes en un correcto cálculo de la rentabilidad del mismo, entre los que se pueden mencionar los siguientes:



- Sector al que pertenezca
- Tipo de financiamiento
  - Externo
  - Interno
- Tasas de interés
  - Inflacionaria
  - Tasas nacionales e internacionales
- Riesgo del proyecto
- Método de evaluación

En este sentido, toma gran importancia el cálculo de la tasa de descuento, también conocida como TREMA o tasa de costo de capital, con la cuál, se descontarán los flujos de efectivo que genere el proyecto a lo largo de su vida útil. Ya que esta tiene un gran peso en el cálculo de la rentabilidad esperada del proyecto, la correcta determinación de la misma será fundamental.

La tasa de descuento “representa una medida de la rentabilidad mínima que se le exigirá al proyecto, según su riesgo, de tal manera que el retorno esperado permita cubrir la totalidad de la inversión inicial, los egresos de la operación, los intereses que deberán pagarse por aquella parte de la inversión financiada con prestamos y la rentabilidad que el propio inversionista le exige a su propio capital invertido”<sup>46</sup>.

Como se puede ver, en la definición anterior existen diversos factores que intervienen en el cálculo de la tasa de descuento, y aunque el cálculo de esta, en algunas ocasiones llega a ser sumamente complicado, en este apartado se intentará dar una visión general de los diferentes métodos que existen para calcularla.

---

<sup>46</sup> Sapag Chain Nasir / Sapag Chain Reinaldo, *Preparación y evaluación de proyectos*, editorial McGraw-Hill, 4ª edición, Chile 2000.



La teoría financiera sugiere que la tasa de descuento deberá ser capaz de cubrir con las expectativas de rendimiento, tanto de los dueños del proyecto, como de las terceras personas que participen. Por lo tanto, todo método que se utilice para determinar la tasa de descuento en la evaluación de proyectos de inversión, en teoría deberá cumplir con lo anterior.

### 3.3.5.1. La TREMA

La TREMA ó Tasa de Rentabilidad Mínima Atractiva, es la tasa mínima de rendimiento que el inversionista exigirá al proyecto, de tal forma que los beneficios que se generen sean suficientes para cubrir con las expectativas de ganancia del inversionista. Lo anterior, después de haber cubierto con las obligaciones de deuda que se adquieran.

Esta tasa es utilizada como tasa de descuento en la evaluación de proyectos de inversión. Se utiliza para actualizar los flujos de efectivo sobre los que se aplican los criterios de rentabilidad. Aunque la forma de calcular dicha tasa no siempre es la misma, ya que en ocasiones se consideran distintos factores, el propósito si lo es, pues en cualquiera de ellas se considerará la inflación y el riesgo del proyecto.

Gabriel Baca Urbina<sup>47</sup>, propone que la TREMA ó TMAR (Tasa Mínima Atractiva de Rentabilidad) esta dada por la siguiente formula:

$$\text{TREMA} = i_{\beta} + i_{inf} + i_{\beta} i_{inf}$$

En donde:

$i_{\beta}$  = Premio al riesgo

$i_{inf}$  = Inflación

---

<sup>47</sup> Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de proyectos*. México, Editorial McGraw-Hill, 3ª edición, 1995 p. 176



Según este método, la tasa inflacionaria que se utilizará será el promedio de los pronósticos durante la vida útil del proyecto, los que podrán ser tomados de fuentes nacionales como el Banco de México o internacionales como Ciemex – Wefa.

Con respecto al premio por riesgo, un método sencillo y muy utilizado para su cálculo, se basa en realizar un análisis del mercado de valores. Ahí, se observa la variación que existe en el rendimiento de las acciones de una empresa con una actividad similar a la del proyecto, a lo largo de un cierto periodo de tiempo, con lo cual, se puede realizar una proyección con la ayuda de herramientas matemáticas como la regresión lineal o series de tiempo, en donde el rendimiento esperado se considera como el premio al riesgo. En los siguientes apartados, se verá a mayor detalle la forma de calcular el premio por riesgo.

Otra forma de calcular la TREMA es como se muestra en la siguiente formula:

$$\text{TREMA} = i_{\text{libre}} + i_{\beta}$$

En donde:

$i_{\text{libre}}$  = Tasa libre de riesgo

$i_{\beta}$  = Premio por riesgo

Esta forma de calcular la TREMA es prácticamente la misma que la anterior, con la diferencia de que aquí, el calculo se basa en una tasa de interés que se considera como libre de riesgo. Generalmente, la tasa que se utiliza como libre de riesgo es la tasa de rendimiento que proporcionan los bonos del estado. En el caso de México dicha tasa esta determinada por la de los CETES a 28 días. En el caso de proyectos internacionales se consideran tasas como LIBOR, PRIME o T-BILL.

Para calcular la prima de riesgo para proyectos internacionales existe otro factor de gran importancia. Este es el riesgo país, el cual, calificadoras internacionales como Standard & Poor's o Moody's otorgan a cada uno de los países, según las expectativas que el mercado internacional tenga sobre la rentabilidad de las inversiones en estos.



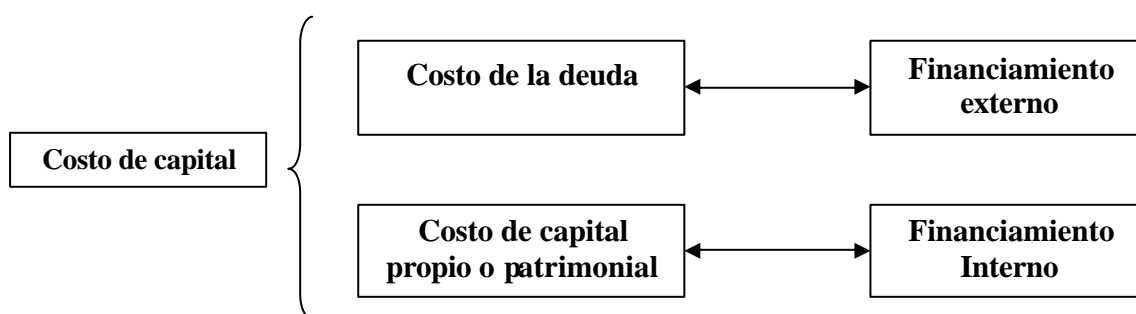
En base a lo anterior, se pueden derivar diversos métodos para calcular la TREMA pero que en esencia serán una combinación de los factores anteriores.

### 3.3.5.2. El Modelo del Costo de Capital

El modelo del Costo de Capital determina una cierta tasa de interés (rentabilidad) que será la que se exija al proyecto para poder cumplir en con las obligaciones contraídas, y con la rentabilidad exigida por los inversionistas.

Debido a que en el mercado existen diversas fuentes de financiamiento, y cada una de estas cobra cierto interés por los recursos con los que participa en el proyecto, es decir, cada uno de los recursos tendrá cierto costo de oportunidad. El Modelo del Costo de Capital determinará la proporción del costo del capital y/o costo de oportunidad del total de los recursos requeridos para acometer la inversión en cuestión.

El Modelo del Costo de Capital divide el costo de los recursos en dos, el costo de la deuda o de las fuentes de financiamiento externas, y el costo de los recursos propios o patrimoniales o el de las fuentes de financiamiento internas.



Así, el costo de capital del proyecto será calculado con una ponderación del costo de las distintas fuentes de financiamiento, esto en proporción a los recursos invertidos en el proyecto.



Por lo tanto la formula para determinar el costo ponderado de capital esta dada por:

$$K = \frac{K_d D}{V} + \frac{k_e P}{V}$$

En donde:

K= Costo ponderado de capital.

$k_d$ = Costo de la deuda después de impuestos

$k_e$ = Costo del capital propio.

D= Monto de la deuda.

P= Monto del capital propio

V= Monto total de la inversión

El cálculo del costo de capital propio generalmente esta basado en dos métodos: el Modelo de Valoración de Activos de Capital o CAPM por sus siglas en ingles (Capital Assets Pricing Model) y el Modelo de Valoración por Arbitraje o APT (Arbitrage Pricing Model).

El resultado que se obtenga del costo de capital será el que se utilice como tasa de descuento en la actualización de los flujos de efectivo asociados al proyecto.

### 3.3.5.3. Costo de la deuda

El costo de la deuda se refiere al costo financiero en que se incurre por solicitar un préstamo a una fuente externa, es decir, el interés que se paga por un financiamiento.

Como las leyes tributarias establecen que los costos financieros son deducibles de impuestos, es preciso considerar que la tasa de interés que se pagará por un préstamo no será igual a la establecida, pues gracias a los beneficios tributarios, dicha tasa será menor.

Por ejemplo: si se adquiere un financiamiento con un banco con un interés del 15% y la tasa impositiva es del 30% se deberá descontar esta última al interés del préstamo, lo que resultará en una tasa de interés después de impuestos del 10.5%.



En términos matemáticos.

$$k_d = i(1 - i_{\text{imp}})$$

En donde:

$i$  = Tasa de interés del financiamiento

$k_d$  = Costo de la deuda después de impuestos

$i_{\text{imp}}$  = Impuestos

Cabe señalar que este descuento sólo se realiza si el proyecto llega a tener utilidades contables y en caso de que no fuera así, los impuestos no proporcionarían ningún ahorro en el pago de intereses.

De esta manera, es posible que al evaluar proyectos, en ocasiones sea más conveniente realizar la inversión recurriendo al financiamiento. Lo anterior se debe a que por lo general, la tasa de rendimiento que exijan los inversionistas será mayor a las de otras fuentes de financiamiento, pues son estos los que más arriesgarán su capital.

Si el proyecto estuviera financiado por más de una entidad crediticia el costo total de la deuda se calculará realizando una ponderación de cada una de las fuentes.

#### **3.3.5.4. Costo de capital propio o patrimonial**

Todos los recursos con los que se lleve a cabo el proyecto provendrán de alguna fuente de financiamiento, la cual reclamará una cierta rentabilidad. Si parte de esos recursos, provienen de las fuentes de financiamiento internas, la rentabilidad exigida de esos recursos medida en términos porcentuales será el costo de capital propio o patrimonial. Así, los recursos propios o patrimoniales a los que se hace referencia en este apartado, son la parte proporcional del total de los recursos con los que se lleve a cabo el proyecto, tales que fueron financiados con recursos de los propios inversionistas.





Como se supone que los recursos que se destinan para financiar el proyecto, podrían utilizarse en otras alternativas de inversión con un riesgo similar y que generaren cierta tasa de rendimiento, el inversionista deberá exigir por lo menos la rentabilidad a la que esta renunciando por no invertir en la otra alternativa. Además, el inversionista también deberá exigir cierta rentabilidad por el hecho de postergar el consumo actual con el fin de incrementar sus ingresos en un futuro (costo de oportunidad). A todo lo anterior es lo que se le llama costo del capital propio o patrimonial.

Debido a que existen diversas alternativas de inversión con diferentes grados de riesgo como por ejemplo los CETES con el mínimo grado de riesgo (riesgo cero) o diversas actividades productivas que pudieran tener un alto grado de riesgo, el costo de capital propio es calculado de forma similar a la TREMA, ya que también toma como base de cálculo la tasa libre de riesgo, a la que nuevamente se le agregará una cierta prima por riesgo<sup>48</sup>.

$$k_c = i_{\text{libre}} + i_{\beta}$$

Para calcular dicha prima por riesgo existen dos métodos, el CAPM y el APT, que aunque no se analizará a detalle la forma de calcularlos, sí se revisarán los aspectos más importantes.

### ***El CAPM***

Cuando se trata el tema del riesgo asociado a una inversión se pueden identificar dos tipos: el riesgo sistemático o no diversificable y el no sistemático o diversificable. El primero de ellos no se puede eliminar, pues considera el riesgo inherente al propio mercado, como son los cambios económicos relacionados principalmente con la producción industrial, la inflación o el interés. El segundo se refiere al riesgo específico de una empresa o sector, el

---

<sup>48</sup> Nótese que aquí sólo se está calculando el costo de capital propio, es decir, parte del total del costo de capital o tasa de descuento, mientras que al calcular la TREMA se considera que el resultado ya es la tasa de descuento.



cuál, en teoría, sí se puede eliminar mediante una correcta diversificación de la cartera de inversiones, es decir, mediante la inversión en diversos proyectos y sectores de la economía.

El Modelo de Valoración de Activos de Capital, propone que para las empresas que cotizan en bolsa, la rentabilidad de una acción está relacionada directamente con la tasa libre de riesgo de la economía en general, y con la rentabilidad del mercado de acciones como un todo.

Lo anterior asegura que la diferencia entre la rentabilidad de una acción y la rentabilidad de un activo libre de riesgo, es igual a la diferencia entre la rentabilidad del mercado y la rentabilidad del activo libre de riesgo, pero multiplicada por un factor  $\beta$ , lo que se puede representar de la siguiente manera:

$$i_a - i_{\text{libre}} = (i_m - i_{\text{libre}}) \beta$$

ó

$$i_a = i_{\text{libre}} + (i_m - i_{\text{libre}}) \beta$$

En donde:

- $i_a$  = Rentabilidad de una acción
- $i_{\text{libre}}$  = Tasa libre de riesgo
- $i_m$  = Rendimiento del mercado
- $\beta$  = Coeficiente beta de la acción

Como se puede observar en la ecuación anterior, al considerar una tasa libre de riesgo que regularmente son los CETES a 28 días, se estaría considerando de forma implícita la tasa real y la tasa de inflación esperada, teniendo como resultado que la prima de riesgo sea el componente dado por  $(i_m - i_{\text{libre}}) \beta$ ?



De lo anterior, se puede observar que para calcular el rendimiento de una acción en particular, el componente de mayor dificultad para su cálculo es la  $\beta$ . Este factor muestra en que medida se ve afectada la rentabilidad de una inversión con respecto de la rentabilidad del mercado.

Una forma de calcular la  $\beta$  es mediante una regresión lineal entre el exceso de rentabilidad de la acción en particular con respecto de la tasa libre de riesgo, y el exceso en la rentabilidad del mercado con respecto a la misma tasa de riesgo. Y por lo tanto la pendiente de la recta será la beta de la acción.

Otra forma de calcular la  $\beta$  de la acción esta dada por la siguiente ecuación:

$$\beta = \frac{\text{COV}(i_a, i_m)}{\text{var}(i_m)}$$

Como ya se ha dicho, el cálculo de la beta que se ha mostrado esta definido para las acciones de empresas que cotizan en bolsa. Sin embargo, cuando se trata de nuevos proyectos de inversión, el cálculo del costo de capital propio también se puede basar en este método. En este caso, como no se cuenta con acciones que coticen en bolsa, pues se trata de una nueva empresa, se podrán tomar los datos de empresas que pertenezcan al mismo giro del proyecto, y por lo tanto, la beta resultante es la que se utilizará para determinar el costo de capital propio.

Otra forma de determinar la beta, es utilizando la del sector al cual pertenece el nuevo proyecto. Existen calificadoras internacionales como Standard & Poor's o Moody's que proporcionan este indicador.

Por lo tanto el costo del capital propio queda determinado por la siguiente formula matemática:

$$k_e = i_{\text{libre}} + [E(i_m) - i_{\text{libre}}]\beta$$



En donde:

$k_e$ = Costo del capital propio

$i_{libre}$ = Tasa libre de riesgo

$E(i_m)$ = Rentabilidad del mercado esperada

$\beta$ = Coeficiente beta del proyecto

### ***El APT***

El modelo de la **Teoría de Valoración de Activos por Arbitraje**, al igual que el anterior, esta propuesto para las empresas que cotizan en bolsa, pero puede ser aplicado en el cálculo del costo de capital en la evaluación de nuevas inversiones. Esto se logra realizando cálculos sobre datos de empresas que si cotizan, y que pertenezcan al mismo giro del proyecto o al mismo sector, y aplicando los resultados obtenidos en el cálculo del costo de capital de la nueva inversión.

El APT también considera el riesgo sistemático y el no sistemático. Este método plantea que los factores macroeconómicos ligados al riesgo sistemático pueden ser variados en número y grado de afectación. Sin embargo, no indica cuáles son los factores macroeconómicos que deben ser tomados en consideración, sólo establece que existe una estrecha relación entre estos y la rentabilidad de la inversión. Pese a lo anterior, se pueden mencionar los que mayormente son considerados<sup>49</sup>.

- El nivel de actividad industrial
- La tasa de interés real a corto plazo
- La tasa de inflación a corto plazo
- La tasa de inflación a largo plazo
- El riesgo de insolvencia

---

<sup>49</sup> Mascareñas, Juan, *La valoración de proyectos productivos*, Universidad Complutense de Madrid, España 2001, p. 4.

---



Debido a que cada uno de los factores que se identifiquen tendrán una influencia directa en la rentabilidad de la inversión, y sobre los cuales el inversionista no tiene el mínimo control, es necesaria una compensación por el riesgo que se asume. Así, el modelo propone que dicha compensación sea por cada uno de los factores, en proporción al grado de influencia que estos tengan. A dicha compensación se le llamará prima de riesgo esperada.

Este método, manifiesta que la prima por riesgo esperado de la inversión debe depender de la prima por riesgo asociada con cada factor, así como por la sensibilidad de la acción a cada uno de los factores.

En términos matemáticos se tiene lo siguiente:

$$k_e = i_{\text{libre}} + \beta_1 \lambda_1 + \beta_2 \lambda_2 + \dots + \beta_n \lambda_n$$

En donde:

$k_e$  = Costo del capital propio

$i_{\text{libre}}$  = Tasa libre de riesgo

$\lambda_j$  = Prima por riesgo asociada con el factor  $j$  ( $\lambda_j = [Ej(i_m) - i_{\text{libre}}]$ )

$\beta_j$  = Sensibilidad al factor de riesgo  $j$

$j = 1, 2, \dots, n$

Las betas a las que hace referencia este modelo, son calculadas con los mismos procedimientos que se utilizan en el modelo del CAPM. Por lo tanto, se puede intuir que el CAPM es un caso particular de el APT, siendo este último un modelo que trata de considerar todos los posibles factores del mercado de forma particular y no en general.

Resumiendo, los pasos a seguir en el cálculo el APT son los siguientes<sup>50</sup>:

---

<sup>50</sup> Página de Buenos Aires Stock's Site,  
[http://www.stockssite.com/mc/04\\_Modelo\\_de\\_Valoracion\\_por\\_Arbitraje.htm](http://www.stockssite.com/mc/04_Modelo_de_Valoracion_por_Arbitraje.htm)

---



1. Identificar los factores macroeconómicos que afectan a una determinada acción.
2. Estimar la prima de riesgo de los inversores al tomar estos riesgos de los factores.
3. Estimar la sensibilidad de cada acción a esos factores: se deberán observar los cambios ocurridos en el precio de una acción y ver que tan sensibles han sido a cada uno de los factores.
4. Calcular las rentabilidades esperadas: se deberán aplicar los valores por prima de riesgo y las sensibilidades del factor en la fórmula de APT, para estimar la rentabilidad requerida por cada inversor.

Cabe mencionar que este método sólo es útil cuando se pueden identificar un número razonable de factores, se puede medir la prima de riesgo de cada factor y la sensibilidad del rendimiento con relación a cada uno.



## Capítulo 4. Métodos de Decisión en la Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión

Después de haber realizado y superado de forma satisfactoria cada una de las etapas previas a la evaluación del proyecto, se vuelve necesario conocer cuales son los diferentes métodos que existen para poder tomar una decisión sobre la implementación del proyecto, esto desde un punto de vista financiero. Lo anterior requiere hacer un análisis de los diferentes métodos (principalmente los que consideran el valor del dinero en el tiempo), y con ello conocer las bondades y desventajas que proporcionan cada uno, lo que proporcionará las bases para poder tomar decisiones más acertadas. Por lo tanto, el objetivo de este capítulo, es analizar cada uno de los diferentes métodos que se utilizan en la evaluación financiera de proyectos de inversión para poder establecer las mejores rutas de acción.

### 4.1. La toma de decisiones en los proyectos de inversión.

Dentro del estudio de los proyectos de inversión, uno de los grandes problemas a los que se enfrenta el tomador de decisiones es decidir en donde invertir los escasos recursos con los que se cuenta, de modo que al final de un cierto periodo de tiempo, los beneficios que se obtengan sean mayores a los costos en que se incurra. Es decir, el tomador de decisiones se encuentra frente a una decisión que podrá tener consecuencias económicas en el futuro.

Ya que el análisis de los proyectos de inversión forma parte del presupuesto de capital al tratar de maximizar los recursos disponibles, se vuelve necesario realizar una adecuada planeación para determinar el destino que se le dará a estos. Lo anterior, es con la esperanza de incrementar los beneficios futuros. De lo anterior, surgen preguntas a la que se vuelve necesario dar respuesta tales como: ¿Qué proyectos hay que elegir entre diversas alternativas?, ¿Es rentable el proyecto?, ¿Es aceptable la rentabilidad que ofrece?



Viviendo en un mundo capitalizado, para que exista desarrollo económico se deberán promover inversiones previamente estudiadas a detalle, con el fin de que los resultados que se obtengan contribuyan al mejoramiento de la economía, ya sea de una región en particular, un estado o del país en general. De esta manera, los objetivos a corto y largo plazo que fueron planteados en los estudios previos a la evaluación del proyecto, deberán estar encaminados a la generación de nuevos proyectos, con lo cual, se consolide la presencia de la nueva empresa en el mercado, y con ello en la economía nacional.

Aunque muchas de las inversiones estarán basadas en información imprecisa e incompleta, estas se desarrollarán siguiendo cursos de acción de carácter irrevocable. Lo anterior, no será motivo para no tomar de decisiones, o que estas sean realizadas de forma incorrecta.

“Para tomar decisiones acertadas, es mejor basarse en la frialdad y objetividad de los datos, mas que intuiciones, deseos y esperanzas. Los datos, plantean varios problemas. El modo de obtenerlos, su fiabilidad y darles una interpretación adecuada”.

Una condición necesaria para que se lleve acabo la toma de decisiones, es que existan al menos dos alternativas a escoger. En el marco del estudio de los proyectos de inversión, dichas alternativas se refieren a dos o más proyectos que se pudieran realizar con los mismos recursos con los que se cuenta. De igual forma, cabría la posibilidad de que sólo existiera un posible proyecto, en cuyo caso, la segunda alternativa sería el no realizarlo. Así, las decisiones de inversión podrán ser tomadas sobre una o varias alternativas de inversión.

En este contexto, las alternativas de inversión se pueden clasificar en: dependientes, independientes y mutuamente excluyentes. Una alternativa es dependiente con respecto a una segunda, cuando para realizar la primera se requiere primero llevar a cabo la segunda. Son independientes cuando la implementación o no de la primera no influye en la implementación de la segunda. Son excluyentes cuando sólo se puede realizar una de las dos alternativas. En este sentido, podrían existir una gran gama de clasificaciones de alternativas (como las complementarias o las sustitutas por ejemplo) en donde los extremos serán por un lado las independientes y por el otro las dependientes.



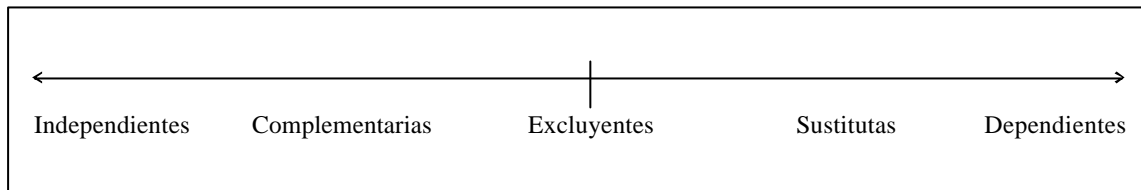


Figura 4.1 Clasificaciones de los proyectos de inversión

Ya que en ocasiones existirá un gran número de alternativas de inversión potencialmente atractivas en las cuales se podrán destinar los recursos disponibles, el decisor deberá ser capaz de ordenar de manera adecuada todas aquellas que sean justificables, es decir, todas las que hayan superado los estudios preliminares al de evaluación. Todas estas alternativas, deberán ser capaces de situar al inversionista en una mejor situación a la que tiene actualmente. Por lo tanto, el decisor tendrá una gran responsabilidad al ser capaz de escoger la mejor de ellas, ya que será motivo de la maximización o no de las utilidades.

Una alternativa de inversión se dice que es justificable cuando los beneficios superan a los costos. Siempre será prioritaria aquella inversión en donde en términos absolutos los beneficios superen a los costos. Dado que se pretende una correcta toma de decisiones, y por consiguiente una correcta planeación de las líneas y métodos de acción, los costos y los beneficios que se consideran son sólo los futuros y no los pasados, pues estos últimos serán considerados como costos muertos. De esta manera, el principal factor discriminante en la toma de decisiones es la medida en que los beneficios superan a la inversión y a los costos en que se incurra.

#### **4.1.1. La importancia de los flujos de efectivo**

En general, la inversión y todos los costos y beneficios que se lleven a cabo desde la puesta en marcha y hasta el abandono o muerte del proyecto, se verán reflejados en los estados financieros pro forma, principalmente en el estado de flujo de efectivo.



Una definición de flujo de efectivo es la siguiente: “la diferencia entre los cobros y los pagos que tengan lugar en un momento determinado del tiempo”<sup>51</sup>. Cuando se lleva a cabo una evaluación de proyectos, ésta se basa en las corrientes de flujos monetarios que el proyecto promete generar. Por este motivo, toma gran importancia los flujos de efectivo, ya que son estos quienes muestran el resultado real de la operación en un periodo de tiempo. Por lo tanto, la evaluación comparará los beneficios proyectados asociados a una decisión, con su correspondiente flujo de desembolsos proyectados, incluyendo en estos últimos la inversión necesaria para comenzar operaciones.

Los flujos de efectivo que generalmente se utilizan en la evaluación de proyectos son el resultado de sumar la depreciación y restar el pago de principal a la utilidad neta del ejercicio en el estado de resultados.

$$\begin{aligned} & \text{Utilidad neta} \\ + & \text{ Depreciación} \\ - & \text{ Pago de principal de un préstamo} \\ = & \text{ Flujo neto de efectivo} \end{aligned}$$

La evaluación de proyectos deberá proporcionar información de fácil interpretación para los accionistas, ya que a ellos, sólo les será de importancia saber en que medida se verán beneficiados con la implementación de un nuevo proyecto. Por lo tanto, la evaluación deberá resumir la información proporcionada por los flujos de efectivo, y presentarla en términos cuantificables, indicando la rentabilidad futura del proyecto. Dicha rentabilidad será presentada como un indicador que podrá ser de tipo monetario, porcentual o cualquier otro en valor absoluto, lo que dependerá del método que se utilice para obtenerlo.

---

<sup>51</sup> Mascareñas, Juan, *La valoración de proyectos productivos*, Universidad Complutense de Madrid, España 2001, p. 4.

---



### 4.1.2. La tasa de descuento

Para poder obtener el indicador que se menciona en el párrafo anterior, será necesario comparar los flujos de efectivo que arrojará el proyecto con respecto a la inversión inicial en una fecha determinada. Por lo tanto, es necesario hacer uso del concepto de valor del dinero en el tiempo. “El dinero, sólo porque transcurre el tiempo debe ser remunerado con una rentabilidad que el inversionista le exigirá por no hacer uso de el hoy y aplazar su consumo a un futuro conocido”<sup>52</sup>. La pérdida del valor del dinero es debido a diversos factores por ejemplo la inflación y/o el costo de oportunidad de una inversión<sup>53</sup>, es decir, factores que hacen que el poder adquisitivo del dinero sea menor en el futuro.

Lo anterior hace necesario el uso de una tasa de interés que sea capaz de encontrar la equivalencia entre cantidades futuras y actuales tomando en consideración los factores antes mencionados. A dicha tasa de interés se le llama tasa de descuento, esto debido, a que en la mayoría de los casos se encontrará la equivalencia entre los flujos futuros y una cantidad actual, es decir, todos los flujos que arroje el proyecto en los años futuros, serán descontados a una cierta tasa de interés. De este modo, el monto que se obtenga de la suma de los flujos futuros descontados será comparado con el monto de la inversión inicial, lo que contribuirá en gran medida a la toma de decisiones.

$$A = I(1 + i)^1$$

En donde:

A = Monto del dinero la final del año

i = Tasa de interés

I = Inversión al inicio del año

---

<sup>52</sup> Sapag Chain, Nassir y Reynaldo, *Preparación y Evaluación de Proyectos*, Ed. Mc. Graw Hill, 4ª. ed., Chile, 2000, p. 293.

<sup>53</sup> El costo de oportunidad de una inversión, son los beneficios que arroja la mejor alternativa que se desecha, pudiendo ser esta cualquier otra alternativa de inversión, como por ejemplo: una cuenta bancaria



Cuando se habla de proyectos de inversión, la Tasa de Descuento será el rendimiento que el inversionista le exija al proyecto con el fin de poder obtener las ganancias que el desea. Dicha tasa será la que utilicen los diversos métodos de valoración de proyectos que consideran el valor del dinero en el tiempo<sup>54</sup>.

El cálculo de la tasa de descuento toma gran importancia en la toma de decisiones, ya que esta influirá directamente en los indicadores de rentabilidad que proporcionen los métodos de valoración. Si la tasa no fuera la adecuada, podría darse el caso de seleccionar una alternativa que no fuera la mejor o inclusive que no fuera rentable.

Cuando se trata de proyectos de tipo social, no sólo se consideran los costos y los beneficios económicos de los proyectos privados, también se consideran otros factores que son inherentes a este tipo de proyectos como los beneficios y costos sociales. Los costos y los beneficios sociales que se obtengan durante la vida del proyecto también deberán ser descontados a una cierta tasa, que considere el tipo de proyecto del que se trata. A la tasa de interés que se utiliza en los proyectos de tipo social se le llama Tasa Social de Descuento.

Debido a la importancia que tiene la Tasa de Descuento privada y social en la toma de decisiones sobre proyectos de inversión, se vuelve necesario realizar un análisis minucioso sobre las técnicas que se utilizan para calcular una tasa de descuento, análisis que se llevara a cabo en el siguiente capítulo.

## **4.2. Principales métodos de decisión que consideran el valor del dinero en el tiempo**

Debido a que existen diversas alternativas de inversión en las que el inversionista puede incursionar, además de ser escasos los recursos con los que se cuenta, surge la necesidad de utilizar métodos que proporcionen criterios de evaluación útiles y que arrojen información cuantitativa que permita seleccionar la mejor de las alternativas.

---

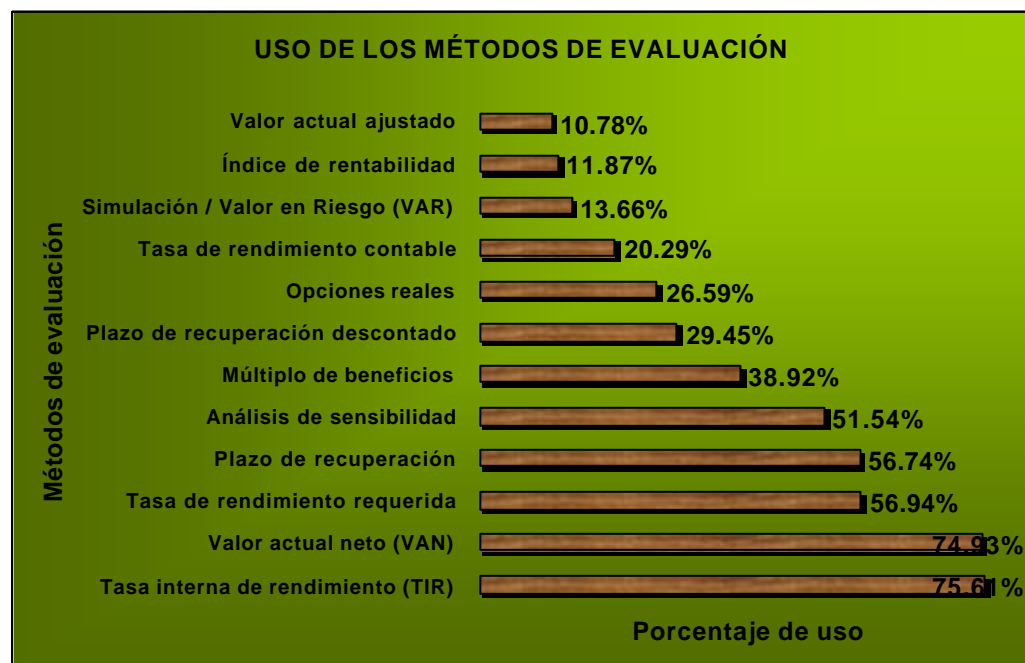
<sup>54</sup> Existen métodos dinámicos y estáticos donde los primeros consideran el valor del dinero en el tiempo y los otros no.



No basta con conocer los resultados que arrojará el proyecto durante la vida útil que se tiene contemplada. Es necesario realizar una evaluación que permita visualizar los resultados que se obtendrán una vez que sea realizada la inversión, es decir, comparar los flujos que se generarán en el futuro con respecto a la inversión inicial. Además, en el caso de existir más de una alternativa, la evaluación proporcionará los elementos necesarios para jerarquizarlas en función de la rentabilidad que ofrezcan, y así escoger la mejor de ellas.

En general cuando se realiza una evaluación de proyectos los principales factores que se deberán considerar son: el monto inicial de la inversión total, el horizonte de planeación del proyecto, el valor de salvamento de los activos, los flujos de efectivo generados a lo largo de la operación y el rendimiento mínimo aceptable que se le pide al proyecto.

Para realizar una evaluación existen diferentes métodos: los que consideran el valor del dinero en el tiempo y los que no. Aunque aquí, sólo serán analizados los primeros, a continuación se presenta la gráfica de un estudio realizado sobre los directivos de 392 empresas en el año 2001<sup>55</sup>. La gráfica muestra la frecuencia con que son utilizados en diversos sectores de la economía norteamericana.

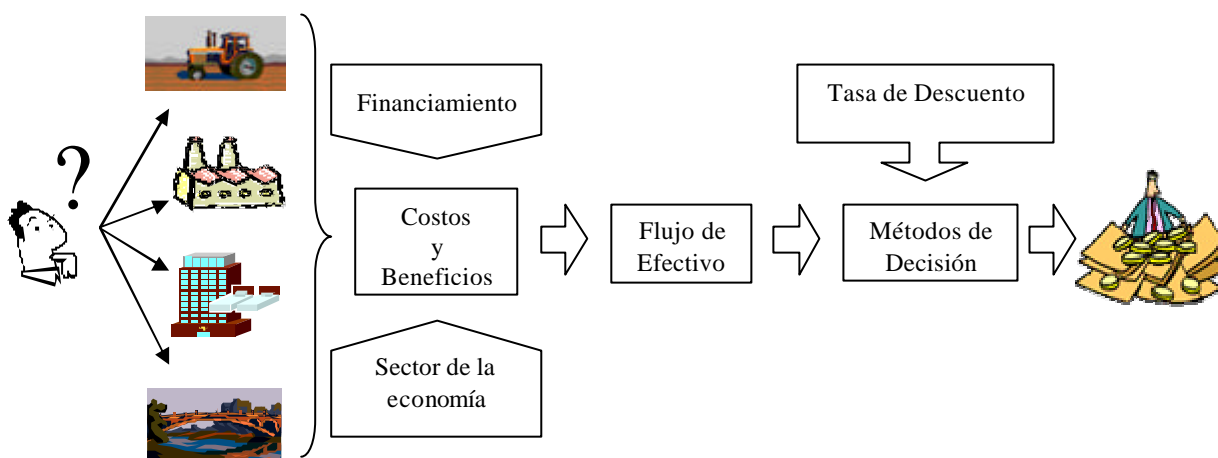


Gráfica 4.2 Porcentaje de utilización de cada uno de los métodos para evaluar proyectos de inversión.

<sup>55</sup> GRAHAM, J.; HARVEY, C.: "The theory and practice of corporate finance: evidence from the field ". *Journal of Financial Economics* n° 61. 2001.



Como se puede apreciar los métodos más utilizados son el Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR), esto cuando se refiere a empresas grandes. Sin embargo las empresas pequeñas prefieren utilizar el método de periodo de recuperación, quizá debido a que les interesa una mayor liquidez. Por lo tanto, el uso de las técnicas de evaluación esta ligado con el tamaño de la empresa, el apalancamiento y las características del directivo (CEO o chief executive officer).



#### 4.2.1. Valor Presente Neto (VPN)

Este método consiste en actualizar al momento presente todos los flujos futuros de efectivo que proporciona una inversión y restarle el monto de la inversión inicial. Si dicha diferencia es igual o mayor que cero, será conveniente invertir, de no ser así, es preferible no hacerlo.

El Valor Presente Neto se define como “el remanente neto que obtiene el inversionista, en pesos de hoy, después de descontar los flujos a la tasa de descuento y restarle la inversión inicial”<sup>56</sup>. Es decir, es la ganancia o pérdida que se obtiene después de haber recuperado la inversión inicial y los desembolsos a lo largo de la vida del proyecto, considerando la tasa de descuento como el interés. Es el valor agregado por el hecho de haber realizado la inversión.

<sup>56</sup> Vélez Pareja Ignacio, *Decisiones de inversión Enfocado a la valoración de empresas*, Ed. CEJA, 4ª edición Colombia. 2004.



En términos matemáticos el Valor Presente Neto se representa de la siguiente manera:

$$VPN = -I + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

$$VPN = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FNE_t}{(1+i)^t}$$

En donde:

VPN = Valor Presente Neto

$FNE_t$  = Flujo neto de efectivo del periodo t

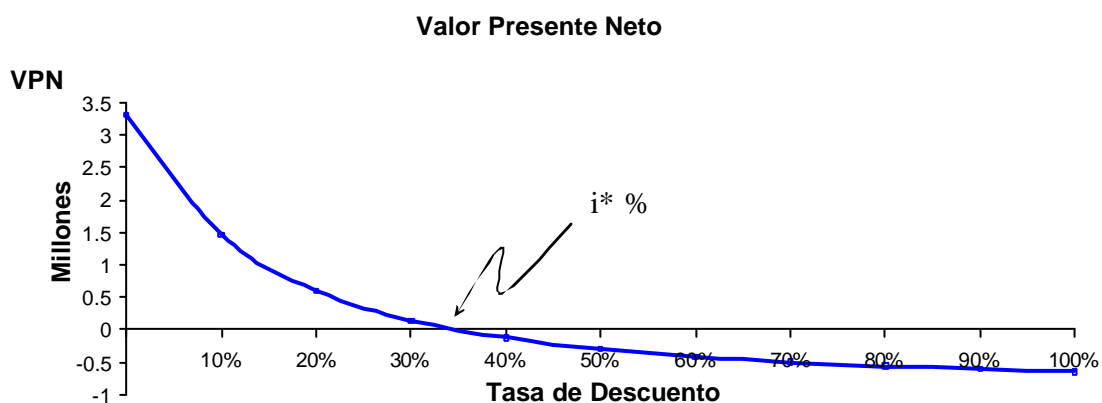
I = Inversión inicial

n = Número de periodos de vida del proyecto

i = Tasa de descuento

De lo anterior, se puede observar que el VPN se obtiene en función de la tasa de descuento. Mientras mayor sea la tasa de descuento el VPN disminuirá, pudiendo ser inclusive menor que cero.

Lo anterior se puede apreciar en la siguiente gráfica.



Gráfica 4.3 Valor Presente Neto



La mayoría de los proyectos presentan una gráfica del VPN como la anterior, esto es debido a que regularmente se requiere de una fuerte inyección de recursos monetarios al inicio de la inversión y en lo sucesivo se generan las correspondientes ganancias. Sin embargo, y como se vera más adelante, existirán proyectos donde el comportamiento de la grafica sea totalmente distinto.

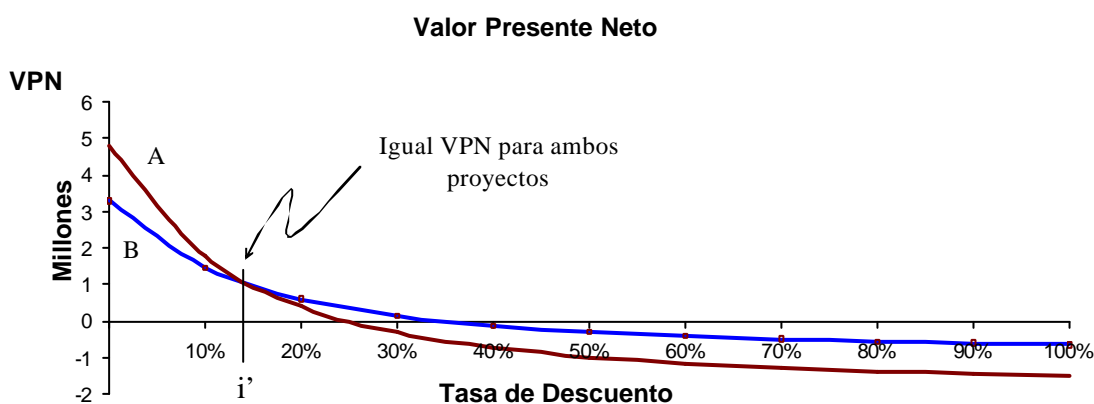
Como se puede observar en la gráfica, el VPN será positivo mientras la tasa de descuento que se elija este dentro del rango entre 0 e  $i^*$ , será cero cuando sea igual a  $i^*$  y negativo cuando sea mayor que  $i^*$ .

Por lo tanto, la regla de decisión para que el inversionista incurSIONE o no en una inversión será la siguiente:

Cuando el VPN sea mayor o igual que cero, deberá aceptarse el proyecto, ya que no se incurrirá en pérdidas, y rechazarse cuando el VPN sea negativo.

En este sentido, cuando se deba tomar una decisión sobre dos alternativas mutuamente excluyentes, la jerarquización de estas estará dada por el mayor VPN, es decir, se preferirá la que mayor VPN ofrezca.

En la mayoría de los casos la selección de alternativas podrá ser diferente a partir de una cierta tasa ( $i'$ ), en donde si se selecciona una menor tasa se podrá preferir el proyecto A sobre el B, y si se selecciona una tasa mayor se preferirá el B sobre el A. Por lo tanto, la selección de alternativas dependerá del VPN, y este a su vez, de la tasa de descuento.



Gráfica 4.4 Comparación de dos VPN





### 4.2.2. Tasa Interna de Retorno (TIR)

Como se observo en la gráfica 4.1, este método es el mayormente utilizado por los directivos de las empresas. Esto radica en que a diferencia del VPN que proporciona una cantidad monetaria, la Tasa Interna de Retorno, proporcionar un índice de rentabilidad en términos de porcentaje, lo que es más fácil de interpretar para los inversionistas.

La Tasa Interna de Retorno se define como la tasa de interés que iguala la suma de los flujos descontados al monto de la inversión, es decir, es una medida de rentabilidad inherente a la inversión.

Matemáticamente la TIR puede representar de la siguiente manera:

$$I = \frac{FNE_1}{(1+r)^1} + \frac{FNE_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+r)^n}$$

ó

$$0 = -I + \frac{FNE_1}{(1+r)^1} + \frac{FNE_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+r)^n}$$

$$0 = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FNE_t}{(1+r)^t} = VPN$$

En donde:

$FNE_t$  = Flujo neto de efectivo del periodo t

I = Inversión inicial

n = Número de periodos de vida del proyecto

r = Tasa Interna de Rendimiento

De lo anterior se puede decir que la TIR es aquella tasa de interés que hace que el VPN de una inversión sea igual a cero, es decir, es la tasa de descuento con la cuál los flujos futuros del proyecto se igualan al monto de la inversión inicial. La diferencia entre la tasa de interés requerida por el inversionista y la TIR, representa la rentabilidad adicional que el proyecto proporcionara y será la máxima que se pueda obtener.



Una definición más formal sobre este método es la siguiente: “es la tasa de interés compuesto al que permanecen invertidas las cantidades no retiradas del proyecto de inversión”<sup>57</sup>. Dicha tasa representa la rentabilidad neta que un proyecto tenga después de haber recuperado la inversión. En otras palabras es la ganancia del inversionista representada en porcentaje, es decir, el monto de los beneficios exigidos por el inversionista (tasa de descuento) más el remanente.

En la Gráfica 4.4 claramente se puede observar la relación que existe entre el VPN y la TIR pues es aquella tasa ( $i^*$ ) en donde el VPN cruza al eje de las abscisas (eje X). Se puede observar que mientras la tasa de descuento sea menor que la TIR el VPN será mayor que cero, cuando la tasa de descuento sea igual a la TIR el VPN será cero, y cuando sea la tasa de descuento mayor que la TIR el VPN será menor que cero.

De lo anterior fácilmente se puede deducir la regla de decisión:

Cuando la TIR sea mayor o igual que la Tasa de Descuento el proyecto se debe aceptar y cuando sea menor se debe rechazar.

Sin embargo y contrario con el VPN, este criterio no es recomendable para jerarquizar alternativas, esto debido a su composición matemática, ya que habrá proyectos en los que exista más de una TIR, lo que se analizará a detalle más adelante.

### **4.2.3. Periodo de Recuperación Actualizado (PRA)**

Como se dijo en párrafos anteriores, a diferencia del VPN y la TIR, el periodo de recuperación es más utilizado por las empresas pequeñas del sector cuando se requiere tomar una decisión sobre proyectos de inversión.

---

<sup>57</sup> Mascareñas, Juan, *La valoración de proyectos productivos*, Universidad Complutense de Madrid, España 2001, p. 14.



- **Periodo de Recuperación (PR)**

Antes de hablar sobre el método del Periodo de Recuperación Actualizado conviene conocer el Periodo de Recuperación Simple (PR), el cuál se clasifica dentro de los métodos simples o estáticos ya que no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

Este método consiste en determinar el tiempo que se tarda una alternativa de inversión en recuperar el desembolso inicial correspondiente al proyecto, a través de sus flujos futuros de efectivo. Cuando se trata de proyectos con flujos constantes (algo que difícilmente ocurre, ya que diversos factores como la inflación se verán reflejados en estos) el periodo de recuperación estará dado por:

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

En donde:

PR = Periodo de Recuperación

I = Inversión inicial

FNE<sub>t</sub> = Flujo neto de efectivo de cualquier periodo t

Con este método, lo que se busca es tener mayor liquidez en el corto plazo, lo que suele ser bueno cuando el proyecto se llevará a cabo en una economía inestable e impredecible. Aquí, el inversionista establece un plazo en el cuál el proyecto deberá recuperar la inversión.

La regla de decisión es simple:

Si el periodo de recuperación es menor o igual al establecido por el inversionista el proyecto deberá aceptarse, y si es mayor, deberá rechazarse.

En el caso de existir más de una alternativa, serán preferibles aquellas que tengan un menor periodo de recuperación.



- **Periodo de Recuperación Actualizado (PRA)**

Como se puede observar el PR no actualiza los flujos de efectivo, es decir, no hace uso de una tasa de descuento que represente la rentabilidad exigida por el inversionista. Por tal motivo, surge la necesidad de establecer un método que sí considere este factor al que se le llama Periodo de Recuperación Descontado. Este método consiste en determinar el tiempo que el inversionista tardará en recuperar el desembolso inicial, a través de los flujos de efectivo del proyecto debidamente actualizados con una tasa de descuento.

La ventaja de este método, es que además de recuperar el monto de la inversión se asegura que el proyecto, también recupere la rentabilidad exigida por el inversionista.

Las reglas de decisión para este método son las mismas del PR.

#### **4.2.4. Relación Beneficio Costo (B/C)**

La relación Beneficio costo También conocida (como Índice de Rentabilidad) es otro método que también considera el valor del dinero en el tiempo y que se usa principalmente en la evaluación de proyectos sociales, aunque no se descarta su uso en los proyectos privados. Es por esto, que no aparece como uno de los menos utilizados dentro de los métodos que se muestran en la gráfica 1.

Este método, se puede considerar dentro de los proyectos sociales de forma similar a la forma en que se considera el análisis de rentabilidad dentro de los proyectos de inversión privada. “La relación beneficio costo es un análisis basado en un principio económico que en términos generales sostiene un proyecto como exitoso si el beneficio que genera la inversión en un periodo determinado es mayor a la que se puede obtener con otra alternativa cuando logra sus productos con un menor costo y los beneficios sociales obtenidos son mayores a la inversión realizada”<sup>58</sup>.

---

<sup>58</sup> Parada Chávez, M. E., Sarquis Bojalil, M. T. 2003. *Metodología para la evaluación social de proyectos de inversión pública para la construcción*. Tesis Maestría. Gerencia de Proyectos de Construcción. Departamento de Ingeniería Civil, Escuela de Ingeniería, Universidad de las Américas, Puebla. Agosto. México 2003, pp. 4-5.



Como se puede observar en el párrafo anterior, esta relación considera los beneficios y costos sociales de las diferentes alternativas de inversión, es decir, todos aquellos que afectan directamente a la sociedad en su conjunto, tales como los mencionados en el capítulo anterior.

El resultado de este método es un índice que está dado por la razón entre la suma del valor actual de los beneficios sociales y la suma del valor actual de los costos sociales del proyecto, incluyendo la inversión. Cuando se trata de proyectos sociales, dichas actualizaciones deberán ser hechas con una Tasa de Descuento Social y cuando se trate de proyectos privados, se usará la tasa de descuento que represente la rentabilidad exigida por el inversionista, así como los costos y beneficios económicos que genere el proyecto.

Matemáticamente este método se representa de la siguiente manera:

$$B/C = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+i)^t} + I}$$

En donde:

B/C = Relación Beneficio Costo

$B_t$  = Beneficios del periodo t

$C_t$  = Costos del periodo t

I = Inversión inicial

n = Número de periodos de vida del proyecto

i = Tasa de descuento



Aunque el resultado de este método sea un índice, el principio general es muy similar al de la TIR y al del VPN. En el caso de la TIR, se vio que si esta era mayor a la tasa de descuento entonces el VPN será positivo, y si este último es positivo entonces los beneficios serán mayores que los costos y por lo tanto la relación B/C será mayor que uno. Si la TIR es menor que la tasa de descuento, siguiendo la misma lógica la relación B/C sería menor que uno.

De lo anterior se puede deducir la regla de decisión:

Si la relación B/C es mayor o igual que uno el proyecto se acepta y si es menor que uno el proyecto se rechaza.

En el caso de que exista más de una alternativa de inversión se debe dar prioridad a la que tenga una mayor relación B/C.

#### **4.2.5. Otros métodos de decisión**

Además de los métodos presentados hasta el momento, existen otros que también son utilizados en la evaluación de proyectos de inversión, pero que en algunos casos son variantes de los anteriores, no consideran el valor del dinero en el tiempo o no son los apropiados para los fines que esta Tesis persigue. De igual forma, el análisis de algunos de ellos requeriría un tratamiento especial y mucho más elaborado, lo que desviaría el objetivo de este trabajo. Pese a lo anterior, se vuelve necesario hacer una pequeña explicación de cada uno de ellos.

- **Valor Actual Ajustado**

Este método de decisión es una variante del VPN y consiste, primeramente, en suponer que el proyecto será realizado sin ningún tipo de financiamiento externo, es decir, que se contará con todos los recursos financieros que se requieran para su realización (recursos propios). Por otro lado, se deberá calcular el Valor Presente de los resultados que se obtendrán de las diferentes decisiones financieras, como pueden ser los impuestos



devengados por la adquisición de financiamiento, costos por la emisión de nuevas acciones, etc. Al igual que el VPN el proyecto será aceptado cuando el Valor Actual Ajustado sea mayor o igual que cero y será rechazado en caso de que suceda lo contrario.

- **Tasa de Rentabilidad Mínima Requerida**

La tasa a la que se hace referencia en este método es el costo de capital incremental. La toma de decisiones de este método se basa en lo siguiente: si la Tasa de rentabilidad mínima requerida es menor o igual que la tasa de rentabilidad esperada por el proyecto entonces se acepta y en caso de que sea mayor se rechaza. Por lo tanto esta tasa es la mínima rentabilidad que el inversionista le pide al proyecto para realizarlo. Como se puede ver este método es muy similar al de la TIR y la diferencia estriba en que la tasa de comparación que se utiliza tiene una peculiar forma de calcularse.

- **Análisis de Sensibilidad**

El análisis de sensibilidad es un método que muestra en que medida se afectan los resultados de un proyecto por cambios en determinadas variables macro y microeconómicas relacionadas con el mismo, es decir, que tan sensibles son los resultados del proyecto a los cambios en algunas variables como los precios, los costos, la demanda, el volumen de producción estimado, el tipo de cambio, la inflación, el tipo de interés, o todos a la vez

Como se puede observar, este método sirve para plantear diferentes escenarios que se pudieran llegar a dar cuando toman decisiones, o cuando la economía de un país no es lo suficientemente estable para tener certeza de las proyecciones realizadas.

Por lo tanto, este método lejos de proporcionar información sobre la rentabilidad del proyecto, se recomienda usarlo como refuerzo en la toma de decisiones cuando se utilicen el VPN y la TIR, ya que la información que proporciona será de gran utilidad para identificar aquellas variables críticas para el proyecto. Con esto se podrá poner un mayor cuidado en la proyección de estas variables, ya que una mala estimación podría tener resultados catastróficos.



- **Simulación**

Este método también se recomienda como un apoyo al del VPN y la TIR en la toma de decisiones, ya que es muy similar al análisis de sensibilidad, con la diferencia, de que con la ayuda de una computadora, es posible realizar un gran número de escenarios (miles de posibilidades) en los que se verán modificadas en forma aleatoria las variables que afecten al proyecto. Lo anterior tendrá como resultado el poder obtener el VPN medio y su TIR media, así como la desviación estándar del VPN, lo cual, proporcionará información acerca del riesgo del proyecto.

- **Tasa de Rendimiento Contable**

También conocida como el retorno de la inversión o ROI (return on investment) consiste en dividir el promedio de la Utilidad Neta Después de Impuestos (U.N.D.I) entre el Valor Contable de la Inversión durante la vida del proyecto.

$$\text{ROI} = \frac{\text{U.N.D.I.}}{\text{Valor contable de la inversión}}$$

Dentro de las desventajas que se le pueden atribuir a este método es no considerar el valor del dinero en el tiempo, además de que trabaja con la utilidad contable en lugar de trabajar con flujos de efectivo, es decir, este método podría considerar en el cálculo los ingresos y egresos aún sin haber movimientos de efectivo. Por lo anterior, este método no se recomienda para determinar la rentabilidad real de una inversión.

- **Opciones Reales y Múltiplo de los Beneficios**

Estos métodos se recomiendan para proyectos de empresas que ya estén en funcionamiento.

Las opciones reales es una metodología que se utiliza para evaluar proyectos tales como la ampliación, la reducción, el cierre temporal, el abandono, etc. Es un método complementario al VPN que consiste en valorar los proyectos de inversión como si fueran





opciones, es decir, el propietario tiene el derecho de realizar una inversión pero no la obligación, por lo cual, paga un precio que se asemeja a la prima de la opción. Si el VPN es cercano a cero, existirá una gran incertidumbre sobre su valor y por lo tanto el decidor podrá aprovecharse de ello.

Por último, el método de Múltiplo de los Beneficios es muy utilizado para calcular el valor de las acciones de una empresa o el de la empresa misma.

### **4.3. Análisis y comparación de los métodos de rentabilidad**

Los cuatro primeros métodos vistos anteriormente son los que toman en consideración el valor del dinero en el tiempo y son los más utilizados dentro de la teoría financiera de la empresa y por consiguiente hacen uso de una respectiva tasa de descuento.

Hasta el momento, sólo se ha visto la estructura básica de cada uno de ellos, la forma en que se calculan y su regla de decisión, tanto para evaluar proyectos independientes como para decidir entre un conjunto de diferentes alternativas excluyentes.

Sin embargo, es necesario hacer un análisis más detallado de cada uno de ellos, que permita conocer a fondo las bondades y limitantes que ofrecen, así como los supuestos en los que se basan, para que de esta forma, se puedan tomar decisiones mucho más acertadas, que resulten en proyectos de inversión exitosos.

#### **4.3.1. Ventajas y supuestos del VPN**

Con respecto al VPN, una de las bondades es que considera todos los flujos de efectivo del proyecto a lo largo de la vida del mismo. Al actualizar cada uno de los flujos a una cierta tasa de descuento para compararlos con el monto de la inversión inicial, toma en cuenta la forma en que se generarán los beneficios.



Otra de las bondades del método, es que siempre arroja un único resultado en términos monetarios, lo cual facilita la toma de decisiones.

Cuando se tenga que seleccionar entre dos o más alternativas excluyentes, este método es apropiado siempre que el VPN de las alternativas sea diferente, lo que dependerá de la tasa de descuento, y con lo cual, se podrá maximizar los ingresos del inversionista.

También se puede mencionar que el método cumple con el principio de aditividad del valor, ya que si se tuvieran dos proyectos A y B, la suma del VPN individual sería igual al del VPN en conjunto:

$$\text{VPN (A)} + \text{VPN (B)} = \text{VPN (A + B)}$$

Sin embargo, se debe tomar en cuenta dos grandes supuestos en los que se basa el cálculo del VPN.

El primero de ellos supone que los flujos de caja que se espera proporcione el proyecto a lo largo de su vida útil, serán reinvertidos a la misma tasa de interés que exige el inversionista (tasa de descuento). Lo anterior se debe a que los recursos que se obtengan no podrían dejarse inactivos. A continuación se realiza una pequeña demostración de este supuesto.

El VPN de un proyecto X es:

$$\text{VPN}_1 = -I + \frac{\text{FNE}_1}{(1+i)} + \frac{\text{FNE}_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{\text{FNE}_n}{(1+i)^n}$$

Ahora, supongamos que los FNE del proyecto X se reinvierten a una tasa  $r$  diferente de la tasa de descuento  $i$ , entonces:

$$\text{VPN}_2 = -I + \frac{\text{FNE}_1 (1+r)^{n-1}}{(1+i)^n} + \frac{\text{FNE}_2 (1+r)^{n-1}}{(1+i)^n} + \dots + \frac{\text{FNE}_n}{(1+i)^n}$$

Así  $\text{VPN}_1 = \text{VPN}_2$  si y sólo si  $r = i$ .



Ejemplo: Suponga que se tiene una inversión con los siguientes flujos de efectivo:

Año	0	1	2
FNE	-10,000	5,000	7,000

El VPN de esta inversión con una tasa de descuento  $i$  es:

$$VPN_1 = -10,000 + \frac{5,000}{(1+i)} + \frac{7,000}{(1+i)^2}$$

Ahora supóngase que los flujos se reinvierten a una tasa  $r$ :

$$VPN_2 = -10,000 + \frac{5,000(1+r)}{(1+i)^2} + \frac{7,000}{(1+i)^2}$$

Como se puede observar  $VPN_1 = VPN_2$  si y sólo si  $r = i$ .

El segundo supuesto es que cuando se comparan dos alternativas con diferente monto de inversión, la diferencia entre el monto mayor y el menor se invierte a la misma tasa de descuento, ya que si existiera una posibilidad mejor de inversión no se dejaría sin considerar. Lo anterior se plantea ya que si se están considerando las dos alternativas es porque se cuenta con los recursos necesarios para poder incursionar en cualquiera de ellas, y por lo tanto, no se dejaría el dinero sobrante inactivo. A continuación se realiza la demostración de este supuesto.

Supóngase que se tienen dos alternativas A y B con inversiones  $I_A > I_B$

$$VPN_A = -I_A + \frac{FNE_1}{(1+i)} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Si se opta por la inversión B y si se invierte la diferencia de  $I_A - I_B$  se tendría lo siguiente:

$$VPN_B = -I_B + \frac{FNE_1}{(1+i)} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + VPN(I_A - I_B)$$

$$VPN_B = -I_B + \frac{FNE_1}{(1+i)} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + (I_A - I_B) + \frac{(I_A - I_B)(1+i)^n}{(1+i)}$$

Como los dos últimos términos se cancelan se mantiene la igualdad.



Ejemplo: Supóngase que se tiene n las siguientes inversiones con sus respectivos flujos de efectivo:

Año	0	1	2
FNE <sub>A</sub>	-20,000	10,000	14,000
FNE <sub>B</sub>	-9,000	4,000	6,000
FNE <sub>A</sub> - FNE <sub>B</sub>	-11,000	6,000	8,000

De lo anterior, el VPN de la opción B más el VPN de la diferencia todo invertido a una tasa *i* es:

$$VPN_B = - 9,000 + \frac{4,000}{(1+i)} + \frac{6,000}{(1+i)^2} - 11,000 + \frac{11,000 (1+i)^n}{(1+i)}$$

Como se puede observar el VPN de B no sufre alteración al invertir el excedente de capital.

### 4.3.2. Ventajas y supuestos de la TIR

El método de la TIR, al igual que el método del VPN tiene como bondad el considerar todos los flujos de efectivo a lo largo de la vida del proyecto, además de tomar en cuenta la tasa de interés que exigirá el inversionista, la cual, aunque no la utiliza para descontar los flujos, si la utiliza como referencia cuando se toma una decisión.

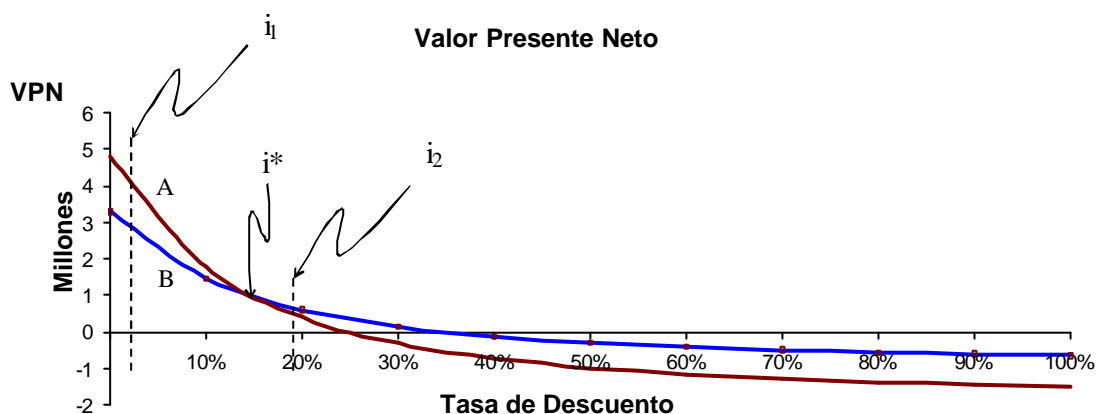
Otro punto a su favor, es que al arrojar un porcentaje que mide la rentabilidad del proyecto facilita su interpretación a los inversionistas.

Sin embargo, este método no es capaz de seleccionar aquella alternativa que maximice las utilidades del inversionista, ya que cuando se trata de tomar una decisión entre dos alternativas mutuamente excluyentes, se correría el riesgo de seleccionar la que pudiera llegar a tener un VPN menor. Lo anterior, nuevamente dependerá de la tasa de descuento que se determine para el proyecto.



En la grafica siguiente se puede observar que cuando existan dos alternativas excluyentes, regularmente existirá una tasa de descuento  $i^*$ , tal que el VPN de ambos proyectos sea el mismo. En este caso, si la tasa de descuento  $i_1$  es menor que  $i^*$ , la TIR del proyecto A será menor que la del B, lo cual es una contradicción con el cálculo de VPN, ya que el del proyecto A será mayor que el del proyecto B, y por lo tanto, será mejor tomar la decisión con el criterio del VPN.

Pero si por el contrario, la tasa de descuento  $i_2$  es mayor que  $i^*$ , ambos métodos coincidirán en que el proyecto B será el mejor, ya que tanto el VPN como la TIR de la alternativa B serán mayores que los de A.



Gráfica 4.5 Comparación de dos VPN con diferentes tasas de descuento

Cabe mencionar que si la tasa de descuento del proyecto es igual a  $i^*$ , el método del VPN es indiferente ante ambos proyectos, por lo que convendrá complementar tal decisión con la TIR o con el PRA. La TIR, proporcionará información acerca de cuál proyecto es más rentable y el PRA sobre cuál de ellos recupera más rápido la inversión. Por lo anterior se preferiría el proyecto B ya que presentaría una mayor rentabilidad.

Otra situación donde se puede dar lo antes mencionado, es cuando se consideran dos proyectos de diferente sector, con diferente tasa de descuento, pero con un mismo VPN. Nuevamente, el criterio del VPN sería indiferente a ambas alternativas, lo que se podría



solucionar con el uso de los otros métodos, como son la TIR o el PRA, lo que también dependerá de factores tales como el tamaño de la empresa, o la estabilidad económica en la que se desarrolle el proyecto.

Contrario a lo que sucede con la aditividad del valor en el VPN, la TIR no cumple con este principio, ya que si se existieran dos proyectos independientes, la TIR(A+B) calculada con la suma de los flujos de ambos proyectos, sería diferente de la suma de las TIR independientes.

TIR(A)+TIR(B) ? TIR(A+B)

Otro aspecto que debe tomarse en consideración al momento de tomar una decisión con el método de la TIR, es que existen ciertas suposiciones implícitas en su cálculo y que a continuación se explican.

El método de la TIR supone que los flujos de caja que se espera proporcione el proyecto a lo largo de su vida útil, serán reinvertidos a la misma TIR. Este supuesto es demasiado arriesgado, pues nada garantiza que se puedan tener inversiones con la misma tasa de rendimiento. A continuación se realiza una pequeña demostración de este supuesto.

La TIR de un proyecto X es aquella  $i$  tal que:

$$0 = -I + \frac{FNE_1}{(1+i)} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$

Ahora, supongamos que los FNE del proyecto X se reinvierten a una tasa  $r$  diferente de la tasa de descuento  $i$ , entonces:

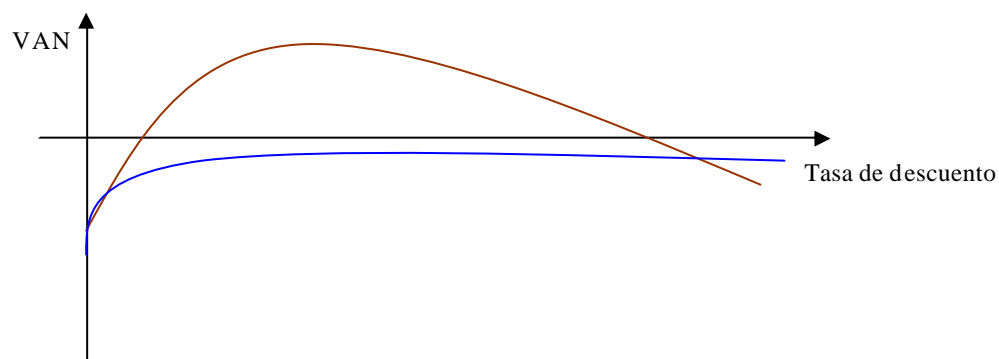
$$0 = -I + \frac{FNE_1 (1+r)^{n-1}}{(1+i)^n} + \frac{FNE_2 (1+r)^{n-1}}{(1+i)^n} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$$



Una igualdad que sólo es válida si  $r = i$ .

Otro punto en contra con respecto a la TIR, es que en ocasiones, dependiendo de la estructura de los flujos de efectivo, se puedan llegar a tener más de una TIR para un mismo proyecto. Así, el número máximo de TIR que se tengan es el número de veces que cambian de signo los flujos de efectivo. En este caso, será más recomendable utilizar el VPN como criterio de decisión.

Por lo tanto, en ocasiones se podría dar el caso en que se tuvieran gráficas del VPN como las siguientes:



Gráfica 4.6 Tipos de VPN

### 4.3.3. Análisis del PRA

Con respecto al PRA, se puede decir que no es un método muy recomendable, ya que no toma en consideración todos los flujos de efectivo, lo que podría llevar a una incorrecta toma de decisiones. Lo anterior es por el hecho de que en ocasiones, aún recuperando la inversión con los primeros flujos de efectivo descontados, podría llegarse a dar el caso de que los restantes fueran flujos negativos, lo que podría tener como consecuencia que el VPN fuera negativo y por tanto la rentabilidad.



Por este motivo, sólo se considera conveniente su utilización como auxiliar cuando se trabaja con el método del VPN o cuando exista desestabilidad económica que no garantice la ocurrencia de los flujos de efectivo.

#### **4.4. Los métodos de decisión en la evaluación social**

Cuando lo que se está evaluando son proyectos de inversión sociales, los criterios que se utilizan para tomar decisiones acerca de la implementación o no del proyecto, o de cuál de las alternativas que se están evaluando es la mejor, son prácticamente los mismos que se mencionaron en los apartados anteriores.

A continuación, se tratará de explicar las principales diferencias que existen al usar los métodos de decisión que consideran el valor del dinero en el tiempo (métodos dinámicos) en la evaluación de proyectos sociales.

La evaluación social de proyectos se basa en un análisis Costo Beneficio en donde en esencia lo que se hace es comparar una situación con proyecto versus una situación sin proyecto. En este caso, la situación con proyecto representa el escenario que se espera resulte al realizar el proyecto y por lo tanto deberán cuantificarse los costos y los beneficios que se espera resulten a lo largo de la vida útil del mismo. Por otra parte, la situación sin proyecto representa la situación que se tiene actualmente, una vez que se han optimizado los procesos con los que se cuenta. Así, serán los costos en los que se incurra y los beneficios que se obtengan con la optimización, los que serán comparados con los del otro caso.

Por lo tanto, el resultado que se obtenga al comparar los costos y los beneficios en la situación con y sin proyecto, serán los costos referentes a la evaluación social propiamente dicha, y serán a estos a quien se apliquen los métodos de decisión como el VPN y la TIR social.





Con respecto a lo expuesto, hay que recordar que los costos y beneficios asociados a la evaluación de proyectos sociales deberán ser estimados libres de las distorsiones que refleja el mercado como los impuestos, los subsidios, los aranceles, las estructuras de mercado, entre otros, para que de esta manera reflejen el verdadero valor que tienen para la sociedad. Aquí se utiliza la teoría de los precios de cuenta como el numerario, la divisa, la mano de obra y la tasa social de descuento, ya que en base a estos, será como se calculen los costos y beneficios del proyecto.

Así, al evaluar un proyecto de inversión social, nuevamente el método que mayormente se utiliza es el del valor actual o valor presente neto, que como ya vimos en los apartados anteriores, es el más adecuado. Al igual que en la evaluación de proyectos privados, lo más conveniente es realizar una combinación de los otros, como la Tasa Interna de Retorno, el Periodo de Recuperación Actualizado y la Relación Beneficio Costo y así obtener resultados más confiables.

Sin embargo hay que hacer notar que existen algunas diferencias en el uso de estos, pues mientras que en la evaluación de proyectos privados lo que se compara son específicamente los costos y los beneficios a precios de mercado, en la evaluación social serán estos mismos pero a precios sociales.

Otro aspecto que se debe señalar en la evaluación de proyectos sociales es que no se utiliza la misma tasa de descuento que se usa en la evaluación privada, ya que si los costos y los beneficios que se utilizan son considerados a precios sociales, la tasa con la que se trabaje también deberá ser considerada libre de distorsiones, reflejando la verdadera rentabilidad que se espera tenga el proyecto para la sociedad.





## Capítulo 5. Caso práctico

En este capítulo se presentará un caso de aplicación sobre la teoría de evaluación de proyectos que se estudió en los capítulos anteriores. Dado que los capítulos centrales de este trabajo son el 3 y el 4, la aplicación se desarrollará principalmente sobre el estudio financiero y los diferentes métodos de evaluación que consideran el valor del dinero en el tiempo. Sin embargo será necesario proporcionar un panorama general que describa de forma clara y concisa las etapas del ciclo de vida previas a la evaluación del proyecto.

El promotor del proyecto, a quien en lo subsecuente y sólo por darle un nombre se le llamará ISCA, es una subsidiaria de una gran compañía que opera a nivel internacional. El nombre de la subsidiaria y de la compañía se reserva debido a la confidencialidad de la información ya que el proyecto aún se encuentra en estudio. Cabe mencionar que ISCA no tiene fines de lucro ya que se encuentra constituida como Asociación Civil (A.C.).

Pese a lo anterior, en el presente caso se realizará sólo la evaluación financiera del proyecto dejando a un lado la constitución legal de la empresa, lo que servirá como una primera aproximación para verificar su viabilidad, además de que será la base para la evaluación definitiva. En este sentido es preciso mencionar que aunque mucha de la información que se presenta es real, también es necesario realizar algunos supuestos ya que aún no se cuenta con toda la información pertinente.

También hay que mencionar que aunque el proyecto se tiene contemplado como permanente, para efectos de la evaluación financiera será necesario realizar un corte en el tiempo, el cual se hará al final del año diez en donde se supondrá la recuperación del total de los activos.



## **Proyecto ISCA. Digitalización, preservación y comercialización del acervo fotográfico.**

### **Generación del proyecto**

Actualmente ISCA cuenta con un gran acervo histórico de negativos de fotografías aéreas que cubren gran parte del territorio nacional y que fueron tomadas entre los años de 1929 a 1996. Algunas de estas fotografías (aproximadamente el 1%) también fueron tomadas sobre el territorio de Colombia, Panamá y Venezuela. El acervo suma aproximadamente 800,000 negativos cuyas medidas son de 25 cm<sup>2</sup>, de los cuales el 98% se encuentra en buenas condiciones y el resto con cierto deterioro por el paso del tiempo. El uso principal de estas fotografías fue para realizar levantamientos estratégicos en proyectos de construcción. Se sabe que el propietario intelectual de las fotografías es ISCA aunque no se cuenta con ningún registro.

Actualmente, las fotografías se encuentran resguardadas en el domicilio de ISCA y cualquier persona interesada en el material puede consultarlo en sus instalaciones, y si lo desea, adquirir impresiones en papel o fotografías electrónicas mediante el pago de una cierta cantidad que oscila entre los 300 y 500 pesos.

Para poder obtener las fotografías impresas o electrónicas ISCA hace uso de los servicios que proporciona una compañía especializada en la digitalización de este tipo de material, la cual, cobra aproximadamente 250 pesos por fotografía, entregando sólo el archivo electrónico y cuya impresión en papel tiene un costo adicional.

Se sabe que existe un gran mercado potencial que estaría interesado en la adquisición de este tipo de material entre los que se encuentran: compañías constructoras, compañías telefónicas, geógrafos, historiadores, ecologistas, biólogos, demógrafos, por mencionar algunos, pero que por la difusión y la forma de comercialización que actualmente se tiene es reducido el número de ventas anuales, las que oscilan en alrededor de 400 unidades.



Debido a la forma de comercialización que se maneja actualmente, y a que los negativos no se encuentran bajo las mejores condiciones para su conservación (luz, temperatura, clima, otros) los negativos están sufriendo gran deterioro físico, lo que significa poner en riesgo todo el acervo.

Por otra parte, se sabe que la tecnología con que se cuenta actualmente es capaz de ayudar en la conservación del material, así como de brindar métodos de difusión y comercialización que incrementen las ventas anuales, lo que proporcionaría beneficios tanto a ISCA como a diferentes sectores.

Por lo anterior, surge la idea de realizar un proyecto de inversión que comprende la digitalización de los negativos para la conservación, mejora, difusión y comercialización del acervo fotográfico de ISCA y así obtener recursos suficientes para la preservación del material fotográfico físico.

El proyecto contempla la digitalización de todo el acervo fotográfico, con lo que se obtendrían imágenes para resguardo, preservación e impresión por un lado, y por el otro, imágenes aptas par su publicación en Internet lo que incrementaría su difusión y por consiguiente las ventas.

Aunque la inversión que se requiere es bastante considerable, se piensa que los beneficios monetarios que se obtengan con la venta de fotografías superarán en gran medida al total de la inversión a lo largo de la vida útil del proyecto. Lo anterior es debido al incremento en el número de fotografías que se comercializarán, que será resultado de una mayor difusión en el Internet.

El proyecto se desarrollará en las instalaciones de ISCA, con lo cual se asegurará la estancia del acervo en el lugar, lo que disminuirá el riesgo de deterioro por el traslado y cambio de ambiente climático.



Con respecto a la tipología del proyecto se puede decir que pertenece al sector servicios, ya que precisamente lo que proporcionará será el servicio de consulta e impresión de las fotografías aéreas. También se le puede clasificar como un proyecto de modernización ya que está destinado a mejorar la forma de comercialización y preservación del acervo. Otra clasificación a la que da lugar es la de un proyecto de operación, ya que precisamente el mejoramiento de los métodos y procedimientos es uno de los fines que se persiguen.

### **La formulación del proyecto**

- **Aspectos de mercado**

Como ya se ha dicho la demanda actual es de alrededor de 500 fotografías al año y todas ellas son comercializadas de forma impresa. Se cree que con la implementación del proyecto la demanda de fotografías impresas se incrementará en un 400% lo que aumentará el número de ventas anuales a 2,000. Sin embargo y debido a que la digitalización y publicación se incrementará proporcionalmente en los primeros 7 años, la demanda lo hará en la misma proporción, en aproximadamente 60% en los primeros 6 años y en un 40% en el séptimo.

Se sabe que la única institución que actualmente comercializa este tipo de fotografías es el INEGI, y que éste las ofrece a un precio de \$500. Sin embargo, aunque las fotografías son del mismo tipo (aéreas) no cubren las mismas zonas geográficas, además de que no cuenta con fotografías anteriores a 1970 lo que representa una ventana de oportunidad para ISCA.

Por todo lo anterior la evaluación se realizará tomando como precio base el de 500 pesos con un incremento inflacionario de aproximadamente el 5% anual.

De igual forma, ya que se cuenta con los medios para poder distribuir fotografías digitales en Internet, también se tiene contemplada la comercialización de archivos electrónicos a un precio de 200 pesos con el respectivo incremento inflacionario anual. Se estima que el número de fotografías electrónicas vendidas ascenderá al 0.8% de las impresas.



También es preciso mencionar que las fotografías digitales serán consideradas como otro tipo de activos lo que incrementará el monto de los activos totales anualmente. Lo anterior es debido a que este tipo de fotografías difícilmente podrían clasificarse como activos circulantes, fijos o diferidos. Se estima que el valor de todo el acervo digital, (800,000 imágenes) sería de 4,000,000 de pesos.

- **Aspectos Técnicos**

El proyecto será realizado en las instalaciones de ISCA ya que en el lugar existe un área de aproximadamente 25m<sup>2</sup> suficiente para acomodar y operar cinco equipos de cómputo y 2 escaners. De igual forma las instalaciones ya cuentan con un lugar apropiado para albergar equipo especial como los servidores y las unidades de almacenamiento. De esta manera no se estaría incurriendo en desembolsos iniciales por concepto del lugar de operación.

Otra de las ventajas de realizar el proyecto en ese lugar es que se cuenta con las instalaciones de luz, red y calefacción adecuadas, por lo que tampoco será necesario realizar una inversión inicial por estos rubros.

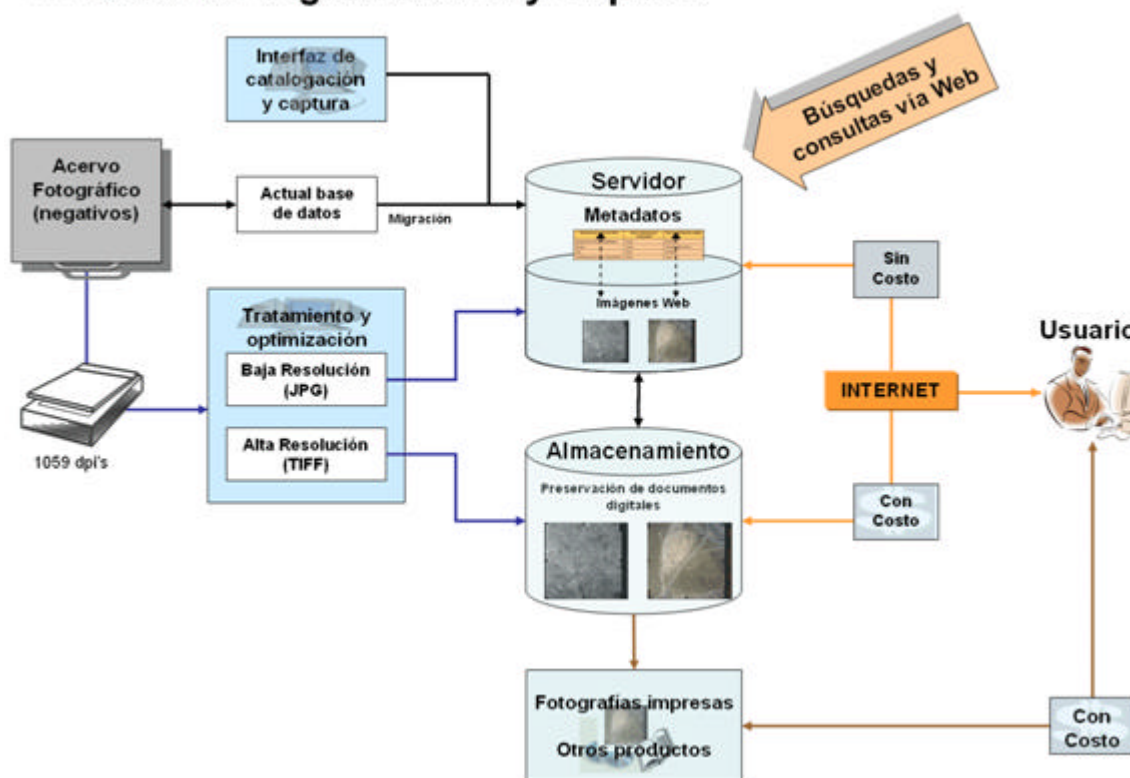
Con respecto al proceso productivo que se llevará a cabo durante el proyecto, en la siguiente página se presenta un diagrama que explica de forma general la secuencia de las actividades a realizar así como los pasos que se deberán llevar a cabo.

Ya que el proyecto contempla la digitalización para la publicación en línea, la comercialización y la preservación del acervo fotográfico de ISCA, será necesario digitalizar cada uno de los negativos fotográficos y posteriormente aplicarles un tratamiento y optimización a las imágenes digitales, con lo cual se obtendrán dos tipos de formatos: el JPG y el TIFF. El primero de ellos será para publicar en Internet y el segundo para preservar, comercializar e imprimir las fotografías en alta resolución. De igual forma, será necesario implementar un sistema de catalogación y generar una base de datos que contenga toda la información referente a las imágenes, con lo que se facilitará el acceso a ellas.



De esta manera, al tener las imágenes publicadas en Internet, dentro del mismo sitio y en el mismo servidor de ISCA, existirá un mayor número de clientes potenciales que tendrán acceso a todo el acervo, lo que incrementará el número de ventas debido a su alta difusión.

### Proceso de Digitalización y Captura



Para poder digitalizar el total del acervo en aproximadamente seis años y medio, se requiere de dos escaners especiales con una producción diaria de 240 fotografías cada uno, lo que sumaría un total de 120,000 imágenes los primeros seis años y de 80,000 el séptimo.

	Años						
	1	2	3	4	5	6	7
Fotografías digitalizadas anualmente	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	80,000
Total de fotografías digitalizadas y publicadas	120,000	240,000	360,000	480,000	600,000	720,000	800,000





También se requiere de seis computadoras con sus respectivos operadores. Dos de ellas para el manejo de los escaners, dos más para el tratamiento y optimización de las fotos y las otras dos para catalogación de las mismas. Se requerirá de una séptima para poder administrar y coordinar el proyecto. Para la impresión de las fotografías será necesario adquirir un plotter de alta resolución.

Además de lo anterior, será necesario contar con unidades de almacenamiento lo suficiente mente aptas para soportar grandes cantidades de información. Esto es debido a que el tamaño en KB de las imágenes para preservación es muy grande, aproximadamente 15TB anuales, lo que suma un total de 102TB por todo el acervo. Cabe mencionar que no es necesario comprar los 102TB el primer año, ya que esta tecnología permite ser escalada de acuerdo a las necesidades.

Para poder catalogar y consultar la información digital será necesario contar con un sistema catalogación y búsqueda de información el cuál tendrá que ser adquirido con una institución externa.

Por lo tanto, los montos de la inversión por concepto de equipo serán los siguientes:

El costo unitario de los escaners es de \$ 78,000 dólares con una vida útil de 7 años.

El costo unitario de los equipos de cómputo es de \$ 17,500 pesos y una vida útil promedio de 3 años y medio.

El costo del plotter es de \$ 97,000 pesos aproximadamente.

El costo por unidad de almacenamiento es de \$ 13,566 dólares con una capacidad de 4.8TB por lo que se requerirá de 3 unidades anuales aproximadamente.

La inversión referente a un juego de mesa y silla de trabajo es de \$ 3,500, requiriéndose un total de 7 juegos.

El sistema de catalogación y búsqueda tendrá un costo de \$100,000 pesos.



Según la ley del ISR los porcentajes estipulados de depreciación para los equipos de cómputo y mobiliario son de 30% y 10% respectivamente. Sin embargo, sólo en el caso de las computadoras será necesario su reemplazo al cabo de 4 años.

Debido a los avances tecnológicos que se tienen actualmente sobre los equipos de cómputo se puede observar que el precio de estos sólo aumenta en las tecnologías más novedosas disminuyendo en las restantes. Por este motivo, no se considera inflación en el precio de los equipos de cómputo que se adquirirán en los años sucesivos, pues esta se vera compensada con la disminución de precios por avances tecnológicos.

Con respecto a la operación del proyecto se tiene contemplado la contratación del siguiente personal:

Se requerirá de 4 operadores para los escaners, con turnos de 6 horas cada uno, lo que permitirá una producción total de 24 horas diarias. El salario asignado será de \$ 3,000 pesos mensuales por persona.

Con el fin de minimizar costos, el personal que opere el equipo de tratamiento y optimización de las imágenes serán servicios sociales o becarios que trabajaran 4 horas diarias con una compensación económica de \$ 1,500 pesos al mes. Para cubrir un total de 8 horas diarias por equipo, se requerirá un total de 4 personas. De igual forma, se requerirán de 4 personas para la catalogación de las imágenes con una compensación de \$ 1,500 pesos al mes.

Por último se requerirá de una persona para coordinar el proyecto, que cuente con los conocimientos necesarios para administrarlo. Se considera que esta persona laborará un total de 8 horas diarias percibiendo un salario de \$ 10,000 pesos mensuales.

Con respecto al monto de los salarios y apoyos económicos se considera que estos tendrán un incremento anual del 5%. No se consideran reparto de utilidades a los trabajadores.



Debido a que el proyecto será realizado en las mismas instalaciones donde actualmente opera ISCA, sólo se considerarán los incrementos en los costos anuales por concepto de servicios de agua, luz y teléfono. Por tal motivo no existirán gastos fijos por estos rubros.

Concepto	Costo por servicio medido
Luz	\$ 60,000.00
Agua	\$ 15,000.00
Teléfono	\$ 9,600.00

Se estima que estos gastos tengan un incremento del 5 % anual.

Hay que considerar que además de lo anterior el proyecto necesitará de papel fotográfico especial así como de cartuchos de tintas para el plotter, ya que sin ellos no sería posible realizar las impresiones. Se tiene estimado que los gastos por estos conceptos serán de \$100,000 anuales a partir del séptimo año, esto cuando todas las fotografías se encuentren publicadas. Sin embargo, en los primeros años el costo crecerá en la misma proporción a las ventas.

Aunque se estima que no se contratará personal administrativo para el proyecto, ya que éste será cubierto por las mismas personas que laboran actualmente, si es necesario considerar los gastos referentes a la papelería que se utilizará en el proyecto, lo que se estima en \$10,000 anuales.

- **Otros factores a considerar**

La estructura organizacional que presentará el proyecto durante su operación es simple. Todos los operadores serán los subordinados del administrador del proyecto, y éste a su vez, de la persona encargada de la preservación y venta de las fotografías. En el momento que todas las fotografías sean digitalizadas y catalogadas, la única persona que continuará laborando en ISCA será el administrador, ya que es el quien tiene los conocimientos necesarios para el manejo de la información digital, la administración del servidor y de las unidades de almacenamiento.



Debido a que este negocio ya se encontraba operando y el proyecto sólo comprende la modernización de los procesos no se tienen contemplados ningún tipo de trámite y por consiguiente no se incurrirá en gastos. Sin embargo, sí será necesario registrar a ISCA como el propietario de los derechos de autor de las fotografías, esto con el fin de evitar problemas como la piratería.

Por otra parte, aunque ISCA se encuentra constituida como A. C., es decir, una asociación civil no lucrativa que opera bajo un régimen fiscal adecuado a este tipo de organizaciones, en donde se estipula el pago de impuestos sólo si se obtienen utilidades superiores a cierto porcentaje establecido por la propia ley<sup>59</sup>, la evaluación que se realizará en este capítulo considerará una tasa arancelaria sobre las utilidades de aproximadamente 35%.

Hay que mencionar que un factor de gran importancia en el proyecto es el relacionado con los derechos de autor de las fotografías, ya que podría arrojar costos insospechados por el pago de regalías. Sin embargo, en este caso los derechos son propiedad de ISCA y por tal motivo no se incurrirá en costos.

Con respecto a los beneficios sociales se considera que estos serán positivos pero difícilmente cuantificables. Lo anterior debido a que muchos investigadores se beneficiarán con la publicación en red de las fotografías y por ende la sociedad en general. Por lo tanto, estos beneficios sólo tendrían relevancia en la evaluación social.

Hay que considerar que los incrementos en los salarios y en los precios del mobiliario del 5% se basan en los niveles de inflación esperados, pero si en los siguientes años hubiera una variación significativa, estos también cambiarían.

Con respecto a los estudios político y ambiental no se considera que el proyecto tenga repercusiones que dificulten o pongan en riesgo la viabilidad y el buen funcionamiento del mismo.

---

<sup>59</sup> Para tener un mejor conocimiento de los tabuladores y del pago de impuestos en este tipo de organizaciones se recomienda consultar la página de la SHCP, ley del ISR, [http://www.shcp.gob.mx/servs/normativ/leyes/l\\_isr.pdf](http://www.shcp.gob.mx/servs/normativ/leyes/l_isr.pdf)



Por último, con toda la información proporcionada en los párrafos anteriores es posible realizar parte del estudio financiero generando las cédulas presupuestales de ingresos, egresos, entradas, salidas, inversión, financiamiento y depreciación del proyecto, y así, construir los estados financieros pro forma y los flujos de efectivo de la operación con los que se realiza la evaluación financiera.

En las siguientes tablas se muestran las cédulas presupuestales y los estados financieros proforma del proyecto ISCA.

PROYECTO ISCA											
CEDULA PRESUPUESTAL DE INGRESOS											
Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Venta de fotografías impresas</b>											
Precio unitario (MN)	\$0	\$500	\$525	\$551	\$579	\$608	\$638	\$670	\$704	\$739	\$776
Fotografías vendidas (unidades)	0	300	600	900	1200	1500	1800	2000	2000	2000	2000
<b>Total de ventas</b>	<b>\$0</b>	<b>\$150,000</b>	<b>\$315,000</b>	<b>\$496,125</b>	<b>\$694,575</b>	<b>\$911,630</b>	<b>\$1,148,653</b>	<b>\$1,340,096</b>	<b>\$1,407,100</b>	<b>\$1,477,455</b>	<b>\$1,551,328</b>
<b>Venta de fotografías digitales</b>											
Precio unitario (MN)	\$0	\$200	\$210	\$221	\$232	\$243	\$255	\$268	\$281	\$295	\$310
Fotografías vendidas (unidades)	0	240	480	720	960	1200	1440	1600	1600	1600	1600
<b>Total de ventas</b>	<b>\$0</b>	<b>\$48,000</b>	<b>\$100,800</b>	<b>\$158,760</b>	<b>\$222,264</b>	<b>\$291,722</b>	<b>\$367,569</b>	<b>\$428,831</b>	<b>\$450,272</b>	<b>\$472,786</b>	<b>\$496,425</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$0</b>	<b>\$198,000</b>	<b>\$415,800</b>	<b>\$654,885</b>	<b>\$916,839</b>	<b>\$1,203,351</b>	<b>\$1,516,222</b>	<b>\$1,768,926</b>	<b>\$1,857,373</b>	<b>\$1,950,241</b>	<b>\$2,047,753</b>

Incremento anual en el precio de venta	5%
Incremento en ventas esperado	400%
Incremento en ventas esperado (primeros años)	60%
Fotografías digitalizadas anualmente	15%
Total de fotografías	800,000
Fotografías vendidas actualmente	500
Fotog. Digitales vendidas / fotog. Impresas vendidas	80%



PROYECTO ISCA											
CEDULA PRESUPUESTAL DE EGRESOS											
Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>COSTOS</b>											
<b>FIJOS</b>											
Escanners (2 unidades)	\$2,009,280	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Equipos de cómputo (5 PC's)	\$87,500	\$0	\$0	\$0	\$87,500	\$0	\$0	\$0	\$17,500	\$0	\$0
Plotter	\$97,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Unidades de almacenamiento	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$0
Mobiliario	\$24,500	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Sistema de catalogación y búsqueda	\$100,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Operadores de escanners	\$0	\$12,000	\$12,600	\$13,230	\$13,892	\$14,586	\$15,315	\$16,081	\$0	\$0	\$0
Tratamiento y optimización	\$0	\$6,000	\$6,300	\$6,615	\$6,946	\$7,293	\$7,658	\$8,041	\$0	\$0	\$0
Catalogación	\$0	\$6,000	\$6,300	\$6,615	\$6,946	\$7,293	\$7,658	\$8,041	\$0	\$0	\$0
Coordinador	\$0	\$10,000	\$10,500	\$11,025	\$11,576	\$12,155	\$12,763	\$13,401	\$14,071	\$14,775	\$15,513
<b>Total Costos fijos</b>	<b>\$2,386,653</b>	<b>\$102,373</b>	<b>\$104,073</b>	<b>\$105,858</b>	<b>\$195,232</b>	<b>\$109,700</b>	<b>\$111,766</b>	<b>\$113,936</b>	<b>\$99,944</b>	<b>\$83,147</b>	<b>\$15,513</b>
<b>VARIABLES</b>											
Papel fotográfico y cartuchos	\$0	\$26,250	\$52,500	\$78,750	\$105,000	\$131,250	\$157,500	\$175,000	\$175,000	\$175,000	\$175,000
<b>Total Costos Variables</b>	<b>\$0</b>	<b>\$26,250</b>	<b>\$52,500</b>	<b>\$78,750</b>	<b>\$105,000</b>	<b>\$131,250</b>	<b>\$157,500</b>	<b>\$175,000</b>	<b>\$175,000</b>	<b>\$175,000</b>	<b>\$175,000</b>
<b>Total de costos</b>	<b>\$2,386,653</b>	<b>\$128,623</b>	<b>\$156,573</b>	<b>\$184,608</b>	<b>\$300,232</b>	<b>\$240,950</b>	<b>\$269,266</b>	<b>\$288,936</b>	<b>\$274,944</b>	<b>\$258,147</b>	<b>\$190,513</b>
<b>GASTOS</b>											
<b>FIJOS</b>											
Papelería	\$0	\$10,000	\$10,500	\$11,025	\$11,576	\$12,155	\$12,763	\$13,401	\$14,071	\$14,775	\$15,513
Pago de principal	\$0	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000
Pago de intereses	\$0	\$150,000	\$135,000	\$120,000	\$105,000	\$90,000	\$75,000	\$60,000	\$45,000	\$30,000	\$15,000
Dep. escanners	\$0	\$602,784	\$602,784	\$602,784	\$200,928	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Dep. equipos de cómputo (5 PC's)	\$0	\$26,250	\$26,250	\$26,250	\$8,750	\$26,250	\$26,250	\$26,250	\$8,750	\$5,250	\$5,250
Dep. plotter	\$0	\$29,100	\$29,100	\$29,100	\$9,700	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Dep. unidades de almacenamiento	\$0	\$20,512	\$41,024	\$61,535	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373
Dep. mobiliario	\$0	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450
Amortización del sistema de catalogación y búsqueda	\$0	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000
<b>Gastos fijos</b>	<b>\$0</b>	<b>\$951,096</b>	<b>\$957,108</b>	<b>\$963,144</b>	<b>\$516,777</b>	<b>\$309,228</b>	<b>\$294,835</b>	<b>\$280,474</b>	<b>\$248,644</b>	<b>\$230,847</b>	<b>\$216,586</b>
<b>VARIABLES</b>											
Luz	\$0	\$60,000	\$63,000	\$66,150	\$69,458	\$72,930	\$76,577	\$80,406	\$84,426	\$88,647	\$93,080
Agua	\$0	\$15,000	\$15,750	\$16,538	\$17,364	\$18,233	\$19,144	\$20,101	\$21,107	\$22,162	\$23,270
Teléfono	\$0	\$9,600	\$10,080	\$10,584	\$11,113	\$11,669	\$12,252	\$12,865	\$13,508	\$14,184	\$14,893
ISR	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Gastos variables</b>	<b>\$0</b>	<b>\$84,600</b>	<b>\$88,830</b>	<b>\$93,272</b>	<b>\$97,935</b>	<b>\$102,832</b>	<b>\$107,973</b>	<b>\$113,372</b>	<b>\$119,041</b>	<b>\$124,993</b>	<b>\$131,242</b>
<b>Total de gastos</b>	<b>\$0</b>	<b>\$1,035,696</b>	<b>\$1,045,938</b>	<b>\$1,056,416</b>	<b>\$614,712</b>	<b>\$412,060</b>	<b>\$402,809</b>	<b>\$393,846</b>	<b>\$367,684</b>	<b>\$355,840</b>	<b>\$347,828</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,386,653</b>	<b>\$1,164,318</b>	<b>\$1,202,510</b>	<b>\$1,241,024</b>	<b>\$914,944</b>	<b>\$653,009</b>	<b>\$672,075</b>	<b>\$682,782</b>	<b>\$642,628</b>	<b>\$613,987</b>	<b>\$538,342</b>

Incremento en salarios del personal	5%
Incremento en servicios	5%
Incremento en papelería	5%
Tasa de interés	15%

Operadores de escanners	\$3,000
Tratamiento y optimización	\$1,500
Catalogación	\$1,500
Coordinador	\$10,000
Costo del papel fotográfico y cartuchos	\$100,000
Costo unitario del papel fotográfico	\$83



PROYECTO ISCA											
CEDULA PRESUPUESTAL DE ENTRADAS											
Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>OPERACIÓN</b>											
Venta de fotografías	\$0	\$198,000	\$415,800	\$654,885	\$916,839	\$1,203,351	\$1,516,222	\$1,768,926	\$1,857,373	\$1,950,241	\$2,047,753
<b>FINANCIAMIENTO</b>											
Aportaciones	\$1,896,653	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Préstamo bancario	\$1,000,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>INVERSIÓN</b>											
Escanners (2 unidades)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Equipos de cómputo (5 PC's)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$7,000
Plotter	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Unidades de almacenamiento	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$82,047
Mobiliario	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Sistema de catalogación y búsqueda	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Valor del acervo digital	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$4,000,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,896,653</b>	<b>\$198,000</b>	<b>\$415,800</b>	<b>\$654,885</b>	<b>\$916,839</b>	<b>\$1,203,351</b>	<b>\$1,516,222</b>	<b>\$1,768,926</b>	<b>\$1,857,373</b>	<b>\$1,950,241</b>	<b>\$6,136,800</b>

Valor económico de los archivos digitales \$ 5

PROYECTO ISCA											
CEDULA PRESUPUESTAL DE SALIDAS											
Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>OPERACIÓN</b>											
	\$0	\$223,223	\$255,903	\$288,904	\$409,743	\$355,937	\$390,002	\$415,709	\$408,055	\$397,914	\$337,269
<b>FINANCIAMIENTO</b>											
Pago de principal	\$0	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000
Pago de interés	\$0	\$150,000	\$135,000	\$120,000	\$105,000	\$90,000	\$75,000	\$60,000	\$45,000	\$30,000	\$15,000
<b>INVERSIÓN</b>											
Escanners (2 unidades)	\$2,009,280	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Equipos de cómputo (5 PC's)	\$87,500	\$0	\$0	\$0	\$87,500	\$0	\$0	\$0	\$17,500	\$0	\$0
Plotter	\$97,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Unidades de almacenamiento	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$0
Mobiliario	\$24,500	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Sistema de catalogación y búsqueda	\$100,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,386,653</b>	<b>\$541,595</b>	<b>\$559,275</b>	<b>\$577,277</b>	<b>\$770,616</b>	<b>\$614,309</b>	<b>\$633,375</b>	<b>\$644,082</b>	<b>\$638,928</b>	<b>\$596,287</b>	<b>\$452,269</b>



PROYECTO ISCA												
CEDULA PRESUPUESTAL DE INVERSIÓN												
Concepto	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>CAPITAL DE TRABAJO</b>												
Efectivo	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000
Bancos	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000	\$255,000
<b>Total de capital de trabajo</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$510,000</b>
<b>ACTIVOS FIJOS</b>												
Escanners (2 unidades)	\$2,009,280	\$1,406,496	\$803,712	\$200,928	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Equipos de cómputo (5 PC's)	\$87,500	\$61,250	\$35,000	\$8,750	\$87,500	\$61,250	\$35,000	\$8,750	\$17,500	\$12,250	\$7,000	\$0
Plotter	\$97,000	\$67,900	\$38,800	\$9,700	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Unidades de almacenamiento	\$68,373	\$116,233	\$143,583	\$150,420	\$150,420	\$150,420	\$150,420	\$150,420	\$150,420	\$150,420	\$150,420	\$82,047
Mobiliario	\$24,500	\$22,050	\$19,600	\$17,150	\$14,700	\$12,250	\$9,800	\$7,350	\$4,900	\$2,450	\$0	\$0
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$2,286,653</b>	<b>\$1,673,929</b>	<b>\$1,040,695</b>	<b>\$386,948</b>	<b>\$252,620</b>	<b>\$223,920</b>	<b>\$195,220</b>	<b>\$166,520</b>	<b>\$172,820</b>	<b>\$165,120</b>	<b>\$89,047</b>	<b>\$0</b>
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>												
Sistema de catalogación y búsqueda	\$100,000	\$90,000	\$80,000	\$70,000	\$60,000	\$50,000	\$40,000	\$30,000	\$20,000	\$10,000	\$0	\$0
<b>Total de activos fijos</b>	<b>\$100,000</b>	<b>\$90,000</b>	<b>\$80,000</b>	<b>\$70,000</b>	<b>\$60,000</b>	<b>\$50,000</b>	<b>\$40,000</b>	<b>\$30,000</b>	<b>\$20,000</b>	<b>\$10,000</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,896,653</b>	<b>\$2,273,929</b>	<b>\$1,630,695</b>	<b>\$966,948</b>	<b>\$822,620</b>	<b>\$783,920</b>	<b>\$745,220</b>	<b>\$706,520</b>	<b>\$702,820</b>	<b>\$685,120</b>	<b>\$599,047</b>	<b>\$0</b>

Tipo de cambio \$ 11.20

PROYECTO ISCA												
CEDULA PRESUPUESTAL FINANCIAMIENTO												
Concepto	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>INTERNO</b>												
Aportaciones	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653
Utilidades retenidas	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
<b>Total de financiamiento interno</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>
<b>EXTERNO</b>												
Banca	\$1,000,000	\$900,000	\$800,000	\$700,000	\$600,000	\$500,000	\$400,000	\$300,000	\$200,000	\$100,000	\$0	\$0
<b>Total de financiamiento externo</b>	<b>\$1,000,000</b>	<b>\$900,000</b>	<b>\$800,000</b>	<b>\$700,000</b>	<b>\$600,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$400,000</b>	<b>\$300,000</b>	<b>\$200,000</b>	<b>\$100,000</b>	<b>\$0</b>	<b>\$0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$2,896,653</b>	<b>\$2,796,653</b>	<b>\$2,696,653</b>	<b>\$2,596,653</b>	<b>\$2,496,653</b>	<b>\$2,396,653</b>	<b>\$2,296,653</b>	<b>\$2,196,653</b>	<b>\$2,096,653</b>	<b>\$1,996,653</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,896,653</b>





PROYECTO ISCA											
CEDULA PRESUPUESTAL DE DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN											
Concepto	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Escanners (2 unidades)	\$0	\$602,784	\$602,784	\$602,784	\$200,928	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Equipos de cómputo (5 PC's)	\$0	\$26,250	\$26,250	\$26,250	\$8,750	\$26,250	\$26,250	\$26,250	\$8,750	\$5,250	\$5,250
Plotter	\$0	\$29,100	\$29,100	\$29,100	\$9,700	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Unidades de almacenamiento	\$0	\$20,512	\$41,024	\$61,535	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$68,373
Mobiliario	\$0	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450	\$2,450
Sistema de catalogación y búsqueda	\$0	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000	\$10,000
<b>TOTAL</b>	<b>\$0</b>	<b>\$691,096</b>	<b>\$711,608</b>	<b>\$732,119</b>	<b>\$300,201</b>	<b>\$107,073</b>	<b>\$107,073</b>	<b>\$107,073</b>	<b>\$89,573</b>	<b>\$86,073</b>	<b>\$86,073</b>

Depreciación anual del equipo de cómputo                    30%  
 Depreciación anual del mobiliario y equipo                    10%  
 Amortización anual de los programas de cómputo            10%

PROYECTO ISCA											
ESTADOS DE FLUJO DE EFECTIVO PROFORMA											
PARA LOS AÑOS VIDA DEL PROYECTO											
	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ENTRADAS</b>											
Operación	\$0	\$198,000	\$415,800	\$654,885	\$916,839	\$1,203,351	\$1,516,222	\$1,768,926	\$1,857,373	\$1,950,241	\$2,047,753
Financiamiento	\$2,896,653	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Inversión	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$89,047
<b>Total de entradas</b>	<b>\$2,896,653</b>	<b>\$198,000</b>	<b>\$415,800</b>	<b>\$654,885</b>	<b>\$916,839</b>	<b>\$1,203,351</b>	<b>\$1,516,222</b>	<b>\$1,768,926</b>	<b>\$1,857,373</b>	<b>\$1,950,241</b>	<b>\$2,136,800</b>
<b>SALIDAS</b>											
Operación	\$0	\$223,223	\$255,903	\$288,904	\$409,743	\$355,937	\$390,002	\$415,709	\$408,055	\$397,914	\$337,269
Financiamiento	\$0	\$250,000	\$235,000	\$220,000	\$205,000	\$190,000	\$175,000	\$160,000	\$145,000	\$130,000	\$115,000
Inversión	\$2,386,653	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$155,873	\$68,373	\$68,373	\$68,373	\$85,873	\$68,373	\$0
<b>Total de salidas</b>	<b>\$2,386,653</b>	<b>\$541,595</b>	<b>\$559,275</b>	<b>\$577,277</b>	<b>\$770,616</b>	<b>\$614,309</b>	<b>\$633,375</b>	<b>\$644,082</b>	<b>\$638,928</b>	<b>\$596,287</b>	<b>\$452,269</b>
<b>TOTAL FLUJO DE EFECTIVO</b>	<b>\$510,000</b>	<b>-\$343,595</b>	<b>-\$143,475</b>	<b>\$77,608</b>	<b>\$146,223</b>	<b>\$589,042</b>	<b>\$882,847</b>	<b>\$1,124,845</b>	<b>\$1,218,445</b>	<b>\$1,353,954</b>	<b>\$1,684,531</b>



PROYECTO ISCA											
ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA PROFORMA											
PARA LOS AÑOS VIDA DEL PROYECTO											
	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>ACTIVO</b>											
<b>Activo Circulante</b>											
Caja y bancos	\$510,000	\$166,405	\$22,929	\$100,538	\$324,204	\$738,655	\$1,358,770	\$2,148,283	\$3,010,316	\$3,953,906	\$5,066,567
<b>Total activo circulante</b>	<b>\$510,000</b>	<b>\$166,405</b>	<b>\$22,929</b>	<b>\$100,538</b>	<b>\$324,204</b>	<b>\$738,655</b>	<b>\$1,358,770</b>	<b>\$2,148,283</b>	<b>\$3,010,316</b>	<b>\$3,953,906</b>	<b>\$5,066,567</b>
<b>Activo Fijo</b>											
Escanners (2 unidades)	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280	\$2,009,280
Dep. acumulada de los escanners	\$0	-\$602,784	-\$1,205,568	-\$1,808,352	-\$2,009,280	-\$2,009,280	-\$2,009,280	-\$2,009,280	-\$2,009,280	-\$2,009,280	-\$2,009,280
Equipos de cómputo (5 PC's)	\$87,500	\$87,500	\$87,500	\$87,500	\$175,000	\$175,000	\$175,000	\$175,000	\$192,500	\$192,500	\$192,500
Dep. acumulada de los equipos de cómputo	\$0	-\$26,250	-\$52,500	-\$78,750	-\$87,500	-\$113,750	-\$140,000	-\$166,250	-\$175,000	-\$180,250	-\$185,500
Plotter	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000	\$97,000
Dep. acumulada del plotter	\$0	-\$29,100	-\$58,200	-\$87,300	-\$97,000	-\$97,000	-\$97,000	-\$97,000	-\$97,000	-\$97,000	-\$97,000
Unidades de almacenamiento	\$68,373	\$136,745	\$205,118	\$273,491	\$341,863	\$410,236	\$478,608	\$546,981	\$615,354	\$683,726	\$683,726
Dep. acumulada de las unidades de almacenamiento	\$0	-\$20,512	-\$61,535	-\$123,071	-\$191,443	-\$259,816	-\$328,189	-\$396,561	-\$464,934	-\$533,307	-\$601,679
Mobiliario	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500	\$24,500
Dep. acumulada del mobiliario	\$0	-\$2,450	-\$4,900	-\$7,350	-\$9,800	-\$12,250	-\$14,700	-\$17,150	-\$19,600	-\$22,050	-\$24,500
<b>Total activos fijos</b>	<b>\$2,286,653</b>	<b>\$1,673,929</b>	<b>\$1,040,695</b>	<b>\$386,948</b>	<b>\$252,620</b>	<b>\$223,920</b>	<b>\$195,220</b>	<b>\$166,520</b>	<b>\$172,820</b>	<b>\$165,120</b>	<b>\$89,047</b>
<b>Activo Diferido</b>											
Sistema de catalogación y búsqueda	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000	\$100,000
Amortiz. acumulada del sistema de catalogación y búsqueda	\$0	-\$10,000	-\$20,000	-\$30,000	-\$40,000	-\$50,000	-\$60,000	-\$70,000	-\$80,000	-\$90,000	-\$100,000
<b>Total activos diferidos</b>	<b>\$100,000</b>	<b>\$90,000</b>	<b>\$80,000</b>	<b>\$70,000</b>	<b>\$60,000</b>	<b>\$50,000</b>	<b>\$40,000</b>	<b>\$30,000</b>	<b>\$20,000</b>	<b>\$10,000</b>	<b>\$0</b>
<b>Otros activos</b>											
Archivos Digitales	\$0	\$600,000	\$1,200,000	\$1,800,000	\$2,400,000	\$3,000,000	\$3,600,000	\$4,000,000	\$4,000,000	\$4,000,000	\$4,000,000
<b>Total de otros activos</b>	<b>\$0</b>	<b>\$600,000</b>	<b>\$1,200,000</b>	<b>\$1,800,000</b>	<b>\$2,400,000</b>	<b>\$3,000,000</b>	<b>\$3,600,000</b>	<b>\$4,000,000</b>	<b>\$4,000,000</b>	<b>\$4,000,000</b>	<b>\$4,000,000</b>
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>\$2,896,653</b>	<b>\$2,530,334</b>	<b>\$2,343,624</b>	<b>\$2,357,485</b>	<b>\$3,036,824</b>	<b>\$4,012,575</b>	<b>\$5,193,990</b>	<b>\$6,344,803</b>	<b>\$7,203,136</b>	<b>\$8,129,026</b>	<b>\$9,155,614</b>
<b>PASIVO</b>											
<b>Pasivo a Largo Plazo</b>											
Acreedores	\$1,000,000	\$900,000	\$800,000	\$700,000	\$600,000	\$500,000	\$400,000	\$300,000	\$200,000	\$100,000	\$0
<b>Total Pasivo</b>	<b>\$1,000,000</b>	<b>\$900,000</b>	<b>\$800,000</b>	<b>\$700,000</b>	<b>\$600,000</b>	<b>\$500,000</b>	<b>\$400,000</b>	<b>\$300,000</b>	<b>\$200,000</b>	<b>\$100,000</b>	<b>\$0</b>
<b>Capital Contable</b>											
Aportaciones de los socios	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653	\$1,896,653
Utilidad del ejercicio	\$0	-\$934,691	-\$755,083	-\$554,511	\$23,466	\$407,378	\$613,042	\$782,440	\$872,460	\$957,517	\$1,126,588
Utilidades acumulada	\$0	-\$866,318	-\$1,553,029	-\$2,039,167	-\$1,859,829	-\$1,384,078	-\$702,663	\$148,150	\$1,106,483	\$2,132,373	\$3,258,961
Aumento en el capital social	\$0	\$600,000	\$1,200,000	\$1,800,000	\$2,400,000	\$3,000,000	\$3,600,000	\$4,000,000	\$4,000,000	\$4,000,000	\$4,000,000
<b>Total de Capital</b>	<b>\$1,896,653</b>	<b>\$1,630,334</b>	<b>\$1,543,624</b>	<b>\$1,657,485</b>	<b>\$2,436,824</b>	<b>\$3,512,575</b>	<b>\$4,793,990</b>	<b>\$6,044,803</b>	<b>\$7,003,136</b>	<b>\$8,029,026</b>	<b>\$9,155,614</b>
<b>TOTAL PASIVO + CAPITAL</b>	<b>\$2,896,653</b>	<b>\$2,530,334</b>	<b>\$2,343,624</b>	<b>\$2,357,485</b>	<b>\$3,036,824</b>	<b>\$4,012,575</b>	<b>\$5,193,990</b>	<b>\$6,344,803</b>	<b>\$7,203,136</b>	<b>\$8,129,026</b>	<b>\$9,155,614</b>



PROYECTO ISCA  
ESTADOS DE RESULTADOS PROFORMA  
PARA LOS AÑOS VIDA DEL PROYECTO

	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por venta de fotografías	\$0	\$198,000	\$415,800	\$654,885	\$916,839	\$1,203,351	\$1,516,222	\$1,768,926	\$1,857,373	\$1,950,241	\$2,047,753
Costos de producción y venta de fotografías	\$0	-\$128,623	-\$156,573	-\$184,608	-\$212,732	-\$240,950	-\$269,266	-\$288,936	-\$257,444	-\$258,147	-\$190,513
Inversión en activos	-\$2,386,653	-\$68,373	-\$68,373	-\$68,373	-\$155,873	-\$68,373	-\$68,373	-\$68,373	-\$85,873	-\$68,373	\$0
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>-\$2,386,653</b>	<b>\$1,005</b>	<b>\$190,855</b>	<b>\$401,905</b>	<b>\$548,234</b>	<b>\$894,029</b>	<b>\$1,178,584</b>	<b>\$1,411,618</b>	<b>\$1,514,056</b>	<b>\$1,623,721</b>	<b>\$1,857,240</b>
Papelera	\$0	-\$10,000	-\$10,500	-\$11,025	-\$11,576	-\$12,155	-\$12,763	-\$13,401	-\$14,071	-\$14,775	-\$15,513
Dep. escaners	\$0	-\$602,784	-\$602,784	-\$602,784	-\$200,928	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Dep. equipos de cómputo (5 PC's)	\$0	-\$26,250	-\$26,250	-\$26,250	-\$8,750	-\$26,250	-\$26,250	-\$26,250	-\$8,750	-\$5,250	-\$5,250
Dep. plotter	\$0	-\$29,100	-\$29,100	-\$29,100	-\$9,700	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Dep. unidades de almacenamiento	\$0	-\$20,512	-\$41,024	-\$61,535	-\$68,373	-\$68,373	-\$68,373	-\$68,373	-\$68,373	-\$68,373	-\$68,373
Dep. mobiliario	\$0	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450	-\$2,450
Amortiz. sistema de catalogación y búsqueda	\$0	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000	-\$10,000
Servicios	\$0	-\$84,600	-\$88,830	-\$93,272	-\$97,935	-\$102,832	-\$107,973	-\$113,372	-\$119,041	-\$124,993	-\$131,242
<b>Utilidad Operativa</b>	<b>-\$2,386,653</b>	<b>-\$784,691</b>	<b>-\$620,083</b>	<b>-\$434,511</b>	<b>\$138,523</b>	<b>\$671,969</b>	<b>\$950,775</b>	<b>\$1,177,772</b>	<b>\$1,291,372</b>	<b>\$1,397,881</b>	<b>\$1,624,412</b>
Gastos financieros	\$0	-\$150,000	-\$135,000	-\$120,000	-\$105,000	-\$90,000	-\$75,000	-\$60,000	-\$45,000	-\$30,000	-\$15,000
<b>Utilidad Gravable</b>	<b>-\$2,386,653</b>	<b>-\$934,691</b>	<b>-\$755,083</b>	<b>-\$554,511</b>	<b>\$33,523</b>	<b>\$581,969</b>	<b>\$875,775</b>	<b>\$1,117,772</b>	<b>\$1,246,372</b>	<b>\$1,367,881</b>	<b>\$1,609,412</b>
Impuestos	\$0	\$0	\$0	\$0	-\$10,057	-\$174,591	-\$262,732	-\$335,332	-\$373,912	-\$410,364	-\$482,824
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>-\$2,386,653</b>	<b>-\$934,691</b>	<b>-\$755,083</b>	<b>-\$554,511</b>	<b>\$23,466</b>	<b>\$407,378</b>	<b>\$613,042</b>	<b>\$782,440</b>	<b>\$872,460</b>	<b>\$957,517</b>	<b>\$1,126,588</b>

Para realizar la evaluación financiera del proyecto se considerará una tasa de descuento del 6.8987%. Dicha tasa es el resultado que se obtiene al ponderar el costo de la deuda que es del 15% y el costo del capital propio del 5%. Hay que recordar que en un principio, el proyecto no persigue fines de lucro y por lo tanto bastaría con pedir una tasa de rendimiento para el capital propio que compense la pérdida del poder adquisitivo del dinero por la inflación.

PROYECTO COPILCO  
EVALUACIÓN FINANCIERA

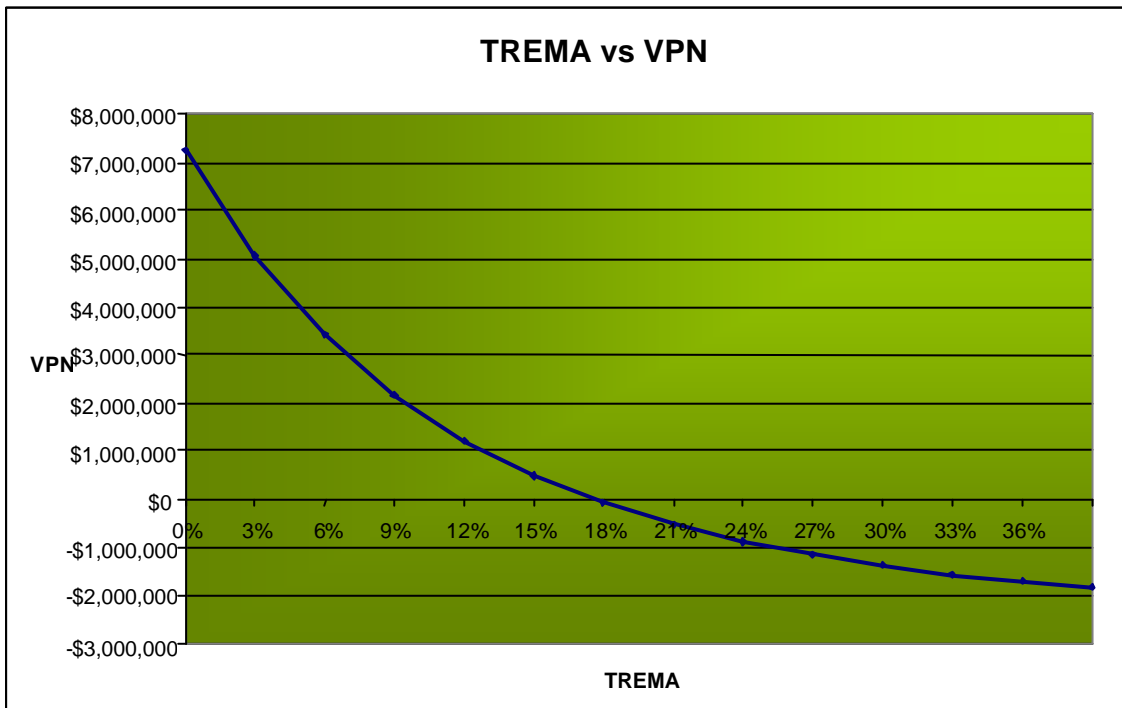
	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Utilidad Neta	-\$2,386,653	-\$934,691	-\$755,083	-\$554,511	\$23,466	\$407,378	\$613,042	\$782,440	\$872,460	\$957,517	\$1,126,588
Depreciación	\$0	\$691,096	\$711,608	\$732,119	\$300,201	\$107,073	\$107,073	\$107,073	\$89,573	\$86,073	\$86,073
Valor de rescate de los activos	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$4,089,047
<b>Flujo de Efectivo Neto</b>	<b>-\$2,386,653</b>	<b>-\$243,595</b>	<b>-\$43,475</b>	<b>\$177,608</b>	<b>\$323,666</b>	<b>\$514,451</b>	<b>\$720,115</b>	<b>\$889,513</b>	<b>\$962,033</b>	<b>\$1,043,590</b>	<b>\$5,301,708</b>
<b>Valor Presente de los Flujos</b>	<b>-\$2,386,653</b>	<b>-\$227,872</b>	<b>-\$38,044</b>	<b>\$145,388</b>	<b>\$247,849</b>	<b>\$368,515</b>	<b>\$482,543</b>	<b>\$557,582</b>	<b>\$564,116</b>	<b>\$572,441</b>	<b>\$2,720,437</b>

Tasa de descuento del 6.8987%.



A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron al aplicar los principales métodos que consideran el valor del dinero en el tiempo analizados en el capítulo anterior, así como una gráfica que muestra los valores que toma el VPN con diferentes tasas de descuento.

TREMA=	6.8987%
TIR=	17.5632%
VPN=	\$ 3,006,302.78
B/C=	2.13
PRA=	8 años, 6 meses



Según el método de la Tasa Interna Retorno el proyecto es rentable cuando la TREMA sea menor que la misma TIR, lo cual, en este caso sí se cumple. De esta forma, se puede asegurar que si se considera como TREMA para el proyecto cualquier tasa que sea menor a 17.5632% éste seguirá siendo rentable.



Con respecto al resultado obtenido con el método del Valor Presente Neto, siendo este mayor que cero, se concluye que el proyecto es rentable. Al igual que en el método anterior seguirá siéndolo siempre que la tasa de descuento que se elija sea menor a 17.56%. Como se puede observar, con una tasa del 6.8987% se obtendrá un remanente de aproximadamente \$3,006,302.78. Dicho remanente será la ganancia que se obtenga después de haber cubierto la inversión inicial y los desembolsos a lo largo de la vida del proyecto, lo que podrá servir para implementar una mejora en la conservación del acervo de los negativos originales.

Así, la relación B/C también muestra resultados positivos, ya que siendo mayor que uno se concluye que el proyecto es rentable. A igual que con los anteriores métodos, se puede decir que para cualquier tasa menor a la TIR el resultado seguirá siendo mayor a uno, y por consiguiente rentable. El resultado que se obtiene con una tasa de descuento del 6.8987% indica que por cada peso destinado a cubrir con los costos del proyecto se obtiene \$2.13 de beneficios.

Aunque los resultados obtenidos en los métodos anteriores muestran resultados positivos, hay que considerar los supuestos en los que se están basados. Como ya se ha dicho, se supone una reinversión de los flujos a tasas del 17.5632% y del 6.8987% para los métodos de la TIR y del VPN respectivamente. Lo anterior obligaría a reinvertir el dinero en otros proyectos que proporcionaran estos niveles de rentabilidad, y de no ser así, se correría el riesgo de obtener un VPN menor o mayor, dependiendo si la tasa de reinversión es menor o mayor a la TREMA.

Con respecto al resultado obtenido en el método del PRA, si se tratara de otro caso en donde a los inversionistas les interesara la pronta recuperación del capital invertido, posiblemente el proyecto sería rechazado, pues no sería sino hasta la mitad del noveno año cuando se lograra recuperar la inversión. Sin embargo, aunque no se ha definido aún un periodo en el tiempo para recuperar la inversión, por el tipo de proyecto que se trata se supondría que no habría ningún problema, pues importa más la conservación y difusión del material que una alta rentabilidad en los primeros años.



Como se puede observar, durante esta evaluación sólo se está haciendo alusión a los aspectos netamente de una evaluación financiera. Sin embargo, al momento de realizar la evaluación social del proyecto deberán considerarse los costos sociales pertinentes y entonces hacer uso de los precios de cuenta. De igual forma será necesario considerar los beneficios sociales, que aunque muchas veces no sean cuantificables (basta pensar en el beneficio que obtendrá la sociedad al poder consultar el acervo gratuitamente en Internet) tendrán gran influencia en la toma de decisiones.

Por otra parte, debido a las características que hasta el momento presenta el proyecto, será recomendable apoyarse en el uso de otros métodos como el análisis de sensibilidad lo que ayudará a determinar en cuáles rubros es más sensible el proyecto, lo que será de gran ayuda en la toma al momento de tomar una decisión.

Por lo tanto, podría concluirse que el proyecto, bajo las condiciones planteadas, si es rentable financieramente y por lo tanto se recomendaría su implementación.



## Conclusiones

Hoy en día, en una economía como la nuestra, en donde gran parte del desarrollo económico se basa en la forma en cómo se utilizan los recursos con los que cuentan los diversos entes económicos que conforman la sociedad (personas, empresas o gobierno), el tema del estudio de los proyectos de inversión sigue teniendo gran importancia en el ámbito de la investigación.

Si los recursos con los que se cuenta son utilizados de la mejor manera posible, es decir, son invertidos en actividades económicas realmente productivas se puede tener un mayor desarrollo de la economía, con lo que en teoría, se beneficiará gran parte la sociedad o al menos algún segmento de la misma.

Debido a lo anterior, los diversos entes económicos que conforman la sociedad, constantemente se encuentran invirtiendo recursos en diferentes tipos de actividades productivas, en cualquier sector de la economía, es decir, la sociedad siempre está tratando de implementar proyectos de inversión que sean rentables. Generalmente, dichos proyectos son muy diferentes entre sí, aunque también se puede dar el caso de que existan algunos muy similares. Por tal motivo, aunque es necesario basarse en las metodologías de estudio existentes, cada uno de los proyectos deberá ser analizado y evaluado de forma especial, considerando los factores inherentes al mismo.

Por lo tanto, aunque existe bastante literatura sobre este tema, es necesario que este se siga analizando desde diferentes puntos de vista, y que a su vez, sea relacionado con proyectos reales, en donde se puedan definir técnicas mucho más especializadas sobre el tipo de proyecto que se trate, con lo cual, se obtendrá información que a su vez pueda ser utilizada en estudios de proyectos similares.



También, es importante recalcar que dentro del estudio de los proyectos de inversión hay que tener un buen conocimiento de las diferentes etapas que conforman su ciclo de vida, así como realizar el mayor número de estudios posibles en la etapa de factibilidad, y no pasar por alto el análisis de ninguno de ellos por más obvio que parezca. Lo anterior, sin lugar a dudas proporcionará la suficiente información para poder planear de la manera más adecuada las últimas etapas del ciclo, así como identificar cuáles son las principales variables que podrían influir negativamente en los resultados del proyecto, y por consiguiente, en la correcta toma de decisiones.

Hay que mencionar que dentro de la etapa de factibilidad de los proyectos de inversión aunque el actuario tiene gran capacidad para realizar diversos estudios como el económico, el estadístico, el financiero o el demográfico, por mencionar algunos, es necesaria la participación de diversos especialistas que apoyen en la generación y obtención de la información. Es decir, se requiere que sea un trabajo multidisciplinario, en donde participen diversas personas con los conocimientos necesarios para realizar cada uno de los estudios, pues es casi imposible que una sola persona tenga la capacidad suficiente para poder hacerlos.

Sin embargo, como se ha visto a lo largo del trabajo uno de los estudios en donde el actuario tiene los conocimientos suficientes para poder llevarlo a cabo, es en el financiero. En él, es necesario implementar muchos de los conocimientos adquiridos como finanzas, contabilidad, análisis de costos y de estados financieros, economía, administración, teoría del riesgo, sólo por mencionar algunos. Como resultado se obtendrá la suficiente información (presupuestos, estados financieros pro forma, punto de equilibrio, análisis financiero) para poder planear la situación financiera del proyecto a lo largo de su vida útil, así como obtener los flujos de efectivo y la tasa de descuento más apropiada, con lo cual, se llevará a cabo la evaluación financiera.





Ya en la evaluación financiera, es importante tener en cuenta las ventajas, desventajas y los supuestos en los que están basados los principales métodos de decisión que consideran el valor del dinero en el tiempo. Lo anterior, ayudara a que las decisiones que se tomen sean bajo el entendido de que estas suposiciones muy probablemente harán que el VPN derivado de los flujos descontados del proyecto, esté un tanto despegado de la realidad. Otra de las ventajas de conocer como trabajan los métodos de decisión mencionados, es la de saber cómo se pueden complementar entre si, y así, hacer una mejor toma de decisiones.

Por todo lo anterior, se puede ver que debido a los diversos campos de estudio en los que el actuario tiene muy buenos conocimientos se sitúa en una posición ventajosa ante otros profesionistas, ya que se vuelve capaz de comprender, analizar y dar solución a muchos de los problemas a los que pudiera enfrentarse en su vida profesional. Sin lugar a dudas, esta facilidad de entendimiento y aprendizaje que tiene el actuario es debido a la formación matemática a la que se encuentra expuesto a lo largo de toda la carrera.



## ANEXOS

**Anexo 1. Formato para realizar um Plan Estratégico**

**EMPRESA.....**

<b>DEBILIDADES</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>AMENAZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>	<b>ESTRATEGIAS</b>	<b>PROYECTOS</b>
ORGANIZACIÓN	ORGANIZACIÓN	ECONOMÍA MUNDIAL	ECONOMÍA MUNDIAL		
RECURSOS HUMANOS	RECURSOS HUMANOS	MACROECONOMÍA NACIONAL	MACROECONOMÍA NACIONAL		
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	MERCADO	MERCADO		
PROCESO PRODUCTIVO	PROCESO PRODUCTIVO	SECTOR PRODUCTIVO	SECTOR PRODUCTIVO		
TECNOLOGÍA	TECNOLOGÍA	COMPETENCIA	COMPETENCIA		
FINANZAS	FINANZAS	SOCIEDAD	SOCIEDAD		
COMERCIALIZACIÓN	COMERCIALIZACIÓN	COMUNIDAD	COMUNIDAD		
PRODUCTOS Y SERVICIOS	PRODUCTOS Y SERVICIOS	POLÍTICA	POLÍTICA		

**Anexo 2. Formato para realizar un diagnostico empresarial**

SINTOMAS	PROBLEMA	CAUSAS	CONSECUENCIAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	SOLUCIÓN A IMPLEMENTAR	ESTRATEGIA	PROYECTO
<p>ELABORÓ _____ AUTORIZÓ _____  FECHA _____</p>							

**Anexo 3. Formatos para realizar las cédulas presupuestales**

<b>PRESUPUESTO PARA UN ESTUDIO (TIPO DE ESTUDIO)</b>			
DATO/INFORMACIÓN	FUENTE		MONTO
	1 <sup>a</sup> .	2 <sup>a</sup> .	
<b>TOTAL</b>			

<b>PRESUPUESTO PARA LOS ESTUDIOS</b>	
TIPO DE ESTUDIO	MONTO
<b>TOTAL</b>	



## Bibliografía

- Baca Urbina, Gabriel, *Evaluación de proyectos*, 4ª ed, Ed. Mc Graw Hill, México 2002.
- Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. N. C., *Apuntes para la evaluación social de proyectos*, Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos, 1ª ed, México 1999.
- Bernstein, Leopold A., *Financial statement analysis: Theory, applications and interpretation*, 7ª edición, Ed. Mc Graw Hill, E. U. 2001.
- Hernández Hernández, Abraham, *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Ed. ECAESA, 4ª ed., México 2002.
- Huerta Ríos, Ernestina, *Análisis y evaluación de proyectos de inversión para bienes de capital*, México, 2000, IMCP.
- Instituto Mexicano de Contadores Públicos, *Principios de contabilidad Generalmente Aceptados*, Federación de Colegios de Profesionistas, México, 2002.
- Janson Molina, Axel, *Formulación y evaluación de proyectos de inversión*, Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana.
- Nacional Financiera, *Guía para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión*, México, 1999.
- Sanin, Héctor, *Guía metodológica para la preparación y evaluación de proyectos de inversión social*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), 1995.
- Scheinfeld, Enrique, *Proyectos de Inversión y Conflictos Ambientales*, México 1999, INE-SEMARNAP.
- Vélez Pareja, Ignacio, *Decisiones de inversión Enfocado a la valoración de empresas*, Ed. CEJA, 4ª edición Colombia, 2004.

## Apuntes y Tesis

- Sánchez Cerón, Jorge E., Apuntes de la materia de evaluación de proyectos, DEPMI, UNAM, 2002.



- Portillo Canales, Ana Elisa, *Procesos técnicos de la evaluación de proyectos de inversión*, Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México, 2000.
- Parada Chávez, M. E.; Sarquis Bojalil, M. T., *Metodología para la evaluación social de proyectos de inversión pública para la construcción*, Tesis Maestría. Escuela de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de las Américas, México 2003.

## Documentos electrónicos

- Graham, J.; Harvey, C., "The theory and practice of corporate finance: evidence from the field ". *Journal of Financial Economics* n° 61. 2001, <http://jfe.rochester.edu/>
- Mascareñas, Juan, *La valoración de proyectos productivos*, Universidad Complutense de Madrid, España 2001, <http://www.ucm.es/info/jmas/temas/proyecto.pdf>

## Páginas Web

- Pagina de BANAMEX, <http://www.banamex.com/esp/finanzas/index.html>
- Página de Buenos Aires Stock's Site, [http://www.stockssite.com/mc/04\\_Modelo\\_de\\_Valoracion\\_por\\_Arbitraje.htm](http://www.stockssite.com/mc/04_Modelo_de_Valoracion_por_Arbitraje.htm)
- Página de GrupoBimbo, <http://www.grupobimbo.com.mx/relacioninv/uploads/reports/IA%202001.pdf>
- Página de INEGI, <http://dgcnesyp.inegi.gob.mx/cgi-win/bdieintsi.exe/>
- Página de la SHCP, ley del ISR, [http://www.shcp.gob.mx/servs/normativ/leyes/l\\_isr.pdf](http://www.shcp.gob.mx/servs/normativ/leyes/l_isr.pdf)
- Página de Nacional Financiera, [http://www.nafin.com/portalnf/red\\_negocios/?action=content&sectionID=8&catID=56&subcatID=387](http://www.nafin.com/portalnf/red_negocios/?action=content&sectionID=8&catID=56&subcatID=387)
- Página del Banco de México, <http://www.banxico.org.mx>