

01121  
80



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE  
CONSTRUCCION DE UNA ESCUELA PRIMARIA EN LA  
CIUDAD DE MEXICO"

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**I N G E N I E R O C I V I L**

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

**OLIVER LARIS ULLOA**

DIRECTOR: ING. ERNESTO BERNAL VELAZCO



MEXICO, D. F.,

ENERO, 2003

a



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 INGENIERÍA  
DIRECCIÓN  
FING/DTG/SEAC/UTIT/152/02

Señor  
OLIVER GABRIEL LARIS ULLOA  
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. ERNESTO BERNAL VELAZCO, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.

**"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCUELA PRIMARIA EN LA CIUDAD DE MEXICO"**

- I. MARCO DE DESARROLLO
  - II. ESTUDIOS GENERALES
  - III. IMPACTO AMBIENTAL
  - IV. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO
  - V. EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO
  - VI. RESULTADOS
  - VII. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFÍA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cd. Universitaria el 28 Octubre 2002.

EL DIRECTOR

M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO  
GFB/GMP/mstg.

b

**Si soy lo que soy  
es por mis padres**

**Gracias**

*"To be what we are  
and to become what we are capable of becoming,  
is the only end of life"*

**Lao Tse**

2

# ÍNDICE

	Pág
1. Marco de Desarrollo.....	1
1.1. Definición y Objetivo .....	1
1.2. Justificación.....	2
1.2.1. Programa Nacional de Educación.....	3
1.2.2. Ley de Educación del Distrito Federal.....	6
1.2.3. C.A.P.F.C.E.....	7
1.3. Estudio de Mercado.....	9
1.3.1. Análisis del mercado.....	10
1.3.2. Definición del Servicio.....	22
2. Estudios Generales.....	25
2.1. Alcances.....	25
2.2. Descripción.....	26
2.3. Factibilidad Económica.....	29
2.3.1. Inversiones.....	29
2.3.2. Costo de Construcción.....	32
2.3.3. Datos Generales del Proyecto.....	35
2.4. Estudio Técnico.....	38
3. Impacto Ambiental.....	43
3.1. Estudio de Impacto Ambiental.....	45
3.2. Evaluación del Impacto Ambiental.....	46
3.3. Ley Ambiental del Distrito Federal.....	50
3.4. Impacto Ambiental y Urbano.....	51
4. Marco Legal y Administrativo.....	53
4.1. Administrativo.....	54
4.1.1. Planificación y Control de Obra.....	59
4.2. Legal.....	65
4.2.1. Documentación.....	67

d

5. Evaluación Económico Financiera.....	83
5.1. Determinación de Ingresos y Costos.....	85
5.1.1. Ingresos.....	86
5.1.2. Costos de Inversión.....	87
5.1.3. Costos de Operación.....	93
5.2. Capital de Trabajo e Inversión Inicial.....	103
5.3. Amortización y Depreciación.....	106
5.4. Punto de Equilibrio.....	110
5.4.1. Ingresos iguales a Egresos.....	112
5.4.2. Método Gráfico.....	114
5.4.3. Punto de Equilibrio de Ventas.....	116
5.4.4. Punto de Equilibrio de Unidades.....	117
5.5. Estado de Resultados.....	118
5.6. Costos de Capital (TRMA).....	121
5.7. Evaluación Económica.....	124
5.7.1. Métodos de Evaluación con Actualización.....	127
5.7.2. Métodos de Evaluación sin Actualización.....	138
5.8. Evaluación Financiera.....	140
5.9. Análisis de Sensibilidad y Administración del Riesgo.....	145
5.9.1. Análisis de Sensibilidad.....	145
5.9.2. Análisis y Administración del Riesgo.....	148
5.9.3. Premio al Riesgo.....	163
6. Resultados.....	165
7. Conclusiones.....	167
Anexos.....	171
Bibliografía.....	213

---

TESIS CON FALLA  
DE  
ORIGEN

## INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad, a través de la educación, los seres humanos han tratado de transferir los valores y conocimientos de su propia civilización a las nuevas generaciones. Hace más de 2500 años, en la antigua Grecia, se desarrolló un sistema para cumplir éste objetivo y que al día de hoy sigue vigente en muchos aspectos. Dicho sistema se ha venido cuestionado, especialmente, a partir del siglo XX ya que su metodología implica únicamente la transmisión de los propios valores y conocimientos con el fin de crear determinados patrones de conducta que le son benéficos, o cuando menos así se argumenta, a la sociedad. Evidentemente este proceso no implica un desarrollo pleno del ser humano ya que éstos conocimientos y valores no han sido el resultado de una libre elección del nuevo ser que aprende.

Sin embargo, independientemente de la metodología utilizada en el proceso educativo y el tipo de la educación misma, se puede afirmar que la problemática de todas las sociedades está intrínsecamente relacionada con la educación.

Probablemente los métodos de educación que sean creados en el futuro, también requieran de un espacio particular para que el individuo que aprende alcance, con la orientación adecuada, un desarrollo íntegro. A este espacio se le ha conocido con el nombre de "escuela".

La presente tesis es tan solo un pequeño paso en la construcción de un gran sueño para poder aportar un poco de nosotros mismos al complicado y cambiante mundo de la educación con el objetivo de contribuir al pleno desarrollo del ser humano.

# ***1. Marco de Desarrollo***

## **1.1 Definición y Objetivo**

Un Proyecto es una actividad que requiere de la realización de una inversión (asignación de recursos) con el objeto de producir un bien o servicio tendiente a resolver una necesidad humana.

Evaluar un proyecto significa medir cuantitativa y/o cualitativamente sus ventajas y desventajas.

La evaluación de un proyecto depende en gran medida de los criterios adoptados de acuerdo con el objetivo general del proyecto. Por lo que se puede decir que existen diferentes criterios de evaluación, sobre todo en el aspecto social, en donde gobernantes y/o organizaciones fijaran políticas y reglas a las cuales será difícil oponer algún criterio o metodología. Por otro lado, en el campo de la inversión privada, se puede decir que lo válido es hacer el análisis con criterios matemáticos universalmente aceptados.

El objetivo de la presente tesis es hacer el estudio de factibilidad de proyecto para la construcción y operación de una escuela primaria en el área metropolitana desde el punto de vista privado. Por tal motivo la determinación de los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto serán la base para la toma final de decisiones que lleven al inversionista a elegir esta oportunidad de inversión por sobre otras opciones consideradas.

## **1.2 Justificación**

En México y en el mundo la competencia por los recursos, es cada vez más severa y por tal motivo antes de arriesgar estos recursos en un proyecto de inversión, el cual implica el sacrificio de un bien presente para obtener una serie de beneficios en el futuro, es necesario hacer uso de la ingeniería económica de tal forma que estemos lo más seguros posible de que nuestro proyecto nos dará los beneficios esperados. Sin embargo en este tipo de análisis los factores fortuitos no son tomados en cuenta, simplemente porque no es posible predecirlos y no es posible asegurar que una empresa de nueva creación o cualquier otra, está a salvo de ellos.

Nuestra condición de país con economía emergente nos puede dar una causa lógica para el desarrollo del presente proyecto ya que en una nación en vías de desarrollo los problemas en el ramo de la educación están muy distantes de estar resueltos. Por ésta razón, lo que se pretende con éste proyecto es hacer el análisis de factibilidad para la construcción de una escuela primaria privada que entraría a satisfacer la creciente demanda de un sector de la población con los recursos económicos suficientes para poder elegir para sus hijos la mejor de las educaciones a nivel elemental.

### 1.2.1 Programa Nacional de Educación

En nuestro país, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 a través del Programa Nacional de Educación, otorga a ésta un lugar de primera importancia en el conjunto de las políticas públicas a seguir en este sexenio.

El gobierno de la República considera a la educación como la primera y más alta prioridad para el desarrollo del país, prioridad que supuestamente se ve reflejada en la asignación de recursos crecientes para ella y en un conjunto de acciones enfocadas a transformar el sistema educativo.

Por ende no podemos dejar de mencionar la visión que tiene el gobierno en cuanto al desarrollo de la educación básica, en nuestro caso la educación primaria, en México.

Algunas de las consideraciones más importantes tratan de compilarse a continuación.

**"No bastará con aumentar el número de escuelas e instituciones educativas, se necesitan cambios profundos en la manera de concebir la educación, sus contenidos, sus métodos y sus propósitos.**

En 2025, el Sistema Educativo Nacional ofrecerá a toda la población del país una educación pertinente, incluyente e integralmente formativa. La educación mexicana será efectiva, innovadora y realizadora. El sistema educativo será una organización que aprenderá de su entorno y se adaptará rápidamente a sus cambios; con una estructura flexible diversificada, que corresponderá a un auténtico federalismo.

Para el 2006 el Sistema Educativo Nacional se habrá transformado en una organización que aprenderá de su entorno. La educación será de interés prioritario para todos los sectores de la sociedad.

La sociedad habrá asumido a la educación como un asunto que le compete directamente.

La construcción de un pensamiento educativo, que oriente la política pública no es, por supuesto, una tarea exclusiva del gobierno; es también una tarea colectiva de maestros y académicos, de educadores y estudiosos de la educación; filósofos, historiadores, pedagogos, psicólogos, sociólogos, antropólogos y otros investigadores.

El aprendizaje no se limita a la formación inicial: es una necesidad que se extiende a lo largo de la vida; la capacidad de aprender a aprender es fundamental; garantizarla es una de las tareas más importantes de la formación inicial. Esto se puede realizar a través de los siguientes puntos:

- Dominio de procesos que determinan la generación, apropiación y uso del conocimiento;

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Capacidad para trabajar en ambientes de tecnologías de información y comunicación;
- Deseos de propiciar y facilitar el aprendizaje;
- Capacidad para despertar el interés, la motivación y el gusto por aprender;
- Disponibilidad para aprender por cuenta propia y a través de la
- Habilidad para estimular la curiosidad, la creatividad y el análisis;
- Aptitudes para fomentar la comunicación interpersonal y el trabajo en equipo;
- Imaginación para identificar y aprovechar oportunidades diversas de aprendizaje;
- Autoridad moral para transmitir valores a través del ejemplo.

Una administración federal comprometida no es suficiente, es necesario el esfuerzo sostenido de toda la sociedad. Los cambios deben darse progresiva pero firmemente, con base en programas de trabajo que comprometan a todos los niveles de gobierno y a todos los actores del sistema; es decir, con programas que involucren a toda la población. Iniciar este proceso es el objetivo medular de la acción gubernamental.

Promover la construcción de nuevas formas de participación social en las escuelas, como parte de los proyectos escolares, buscando acrecentar el respeto y confianza de los padres de familia en la escuela y en las autoridades educativas.

Un rasgo evidente de la educación básica en la actualidad es la falta de articulación, tanto curricular como organizativa, entre los diversos niveles que la componen.

Pensar en la educación que queremos es equivalente a reflexionar sobre la sociedad que deseamos, el futuro que esperamos construir. Los verdaderos cambios en la educación son silenciosos, se van construyendo día con día, en el trabajo cotidiano, esforzado y constante de miles de profesores y profesoras en el aula y en la escuela, de los padres de familia que apoyan los aprendizajes de sus hijos, de los directores, supervisores y personal de apoyo de las autoridades educativas.

Sin duda el desafío más importante que enfrentamos en la actualidad es lograr que la educación que anhelamos se concrete efectivamente en el salón de clases y en la escuela. Para lograr esto es preciso emprender cambios importantes en las prácticas de enseñanza de los maestros y en las relaciones que se establecen en las escuelas y en los salones de clase\*

Se observa que además del compromiso que el gobierno establece para dar una educación de calidad y equidad en todos los niveles, se hace hincapié en la importancia de la educación básica ya que es aquella que da forma al futuro adulto así como también es formadora de la manera en la que la persona ha de actuar a futuro en varios aspectos de su vida.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

También es claro el llamado que se hace a la sociedad en general a participar en el proceso educativo pues es imposible que políticas y medios educativos sean únicamente proporcionados por el gobierno del país sin la participación de todos los que conformamos a esta sociedad.

### 1.2.2 Ley de Educación del Distrito Federal

El Distrito Federal ha publicado en la Gaceta Oficial del 8 de junio del 2000 (no. 99) la Ley de Educación del Distrito Federal\* que en su título tercero hace referencia a la educación que imparten los particulares lo cual es de nuestro interés debido al tipo de proyecto que se evalúa.

El artículo 107 menciona que los particulares podrán impartir educación en todos sus tipos y niveles siempre y cuando se ajusten a la legislación correspondiente así como a los planes de estudio vigentes. El artículo 108 menciona los requisitos que deberán cumplir los particulares para poder impartir educación en cualquier nivel. De esta manera se publicarán en la Gaceta Oficial los nombres de las instituciones que hayan recibido la autorización de validez oficial de estudios.

Las obligaciones a las que están sujetos los particulares que impartan educación, como lo menciona el artículo 110 de la misma ley, incluyen entre otras cosas, proporcionar como mínimo un 5% de becas del total de la matrícula.

---

\* Ver anexo 6 Legislación para el Distrito Federal

### **1.2.3 Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas**

El Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) es una entidad del Gobierno Federal que garantiza que los programas de infraestructura física educativa del país, cumplan con calidad, equidad, seguridad, oportunidad, tecnología innovadora y con una eficaz y eficiente aplicación de recursos.

El CAPFCE tomando como base el Plan Nacional de Desarrollo en su sección de Programa Nacional de Educación, coordina esfuerzos con gobiernos federales cumpliendo con los siguientes objetivos:

- Realizar las acciones necesarias para coadyuvar en la coordinación entre las instancias Federales, Estatales y Municipales para planear y programar la correcta y oportuna aplicación de los recursos destinados a la infraestructura física educativa.
- Asegurar la aplicación de las normas técnicas en la edificación y equipamiento de los espacios educativos, para garantizar su seguridad y calidad.
- Aplicar los avances tecnológicos en el diseño de proyectos de los programas implementados por la SEP , considerando las diversas características culturales y geográficas del país.
- Administrar los programas de construcción y equipamiento de espacios educativos, establecidos por el Gobierno Federal.
- Realizar las acciones necesarias, para coadyuvar con las instancias involucradas en la atención de contingencias y desastres naturales.
- Implementar programas de mejora continua del personal involucrado en acciones y metas a nivel nacional, para lograr abatir el rezago y crecer con calidad y equidad en la infraestructura física educativa.

El Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas adecuará progresivamente sus acciones a una estrategia de descentralización, transfiriendo la realización de programas a los gobiernos de los estados y municipios.

**Debido a la importancia y años de experiencia que tienen las actividades del CAPFCE, varios de los análisis en la presente tesis toman como base los estudios y diseños que dicho comité desarrolla para la edificación de distintos planteles escolares en toda la República.**

### **1.3 Estudio de Mercado**

La importancia del estudio de mercado radica en ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado o la posibilidad de brindar un mejor servicio al existente con el objeto de ingresar a cierto nicho de mercado y dar al inversionista una idea del riesgo que el producto o servicio corre de ser o no aceptado.

La investigación que se realice para hacer el análisis de mercado debe hacerse de manera sistemática y objetiva, de tal manera que la información obtenida sea útil y sirva como base en la toma de decisiones tanto en la evaluación económica como en el análisis y administración del riesgo.

Dentro de un estudio de mercado se reconocen cuatro variables que son: análisis de la oferta, análisis de la demanda, análisis de los precios y análisis de la comercialización.

Para llevar a cabo una investigación de esta índole se debe tener claro cual es el problema a resolver así como las fuentes de información, tanto primarias como secundarias, que se han de utilizar para dicho efecto. Se hace posteriormente la recopilación y tratamiento estadístico de los datos obtenidos y finalmente se analizan para tener un informe que nos auxilie en nuestra decisión.

El estudio de mercado se enfoca en conocer las condiciones del mercado existente que ha de adquirir nuestro producto. En este caso, la venta de servicios educativos en el área metropolitana a nivel básico primaria.

### 1.3.1 Análisis del Mercado

**Demanda** es la cuantificación de las necesidades de la población por un bien o servicio.

La demanda depende del impacto que produce en el gusto de los posibles compradores o de las necesidades que satisfaga, pero no es el único factor que la determina. La demanda existente está en función de los siguientes factores: es proporcional al tamaño y crecimiento de la población, está afectada por la costumbre de consumo de estos clientes, es proporcional al ingreso de los posibles consumidores, es inversamente proporcional al precio de venta, está influida por las condiciones ambientales de consumo y depende del tiempo de consumo del producto. Así pues, la demanda es el elemento más complejo e importante del mercado.

En relación con su oportunidad, existen dos tipos de demanda que pueden clasificarse como sigue:

- a) Demanda insatisfecha, en la que el servicio ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado.
- b) Demanda satisfecha, donde lo ofrecido al mercado es exactamente lo que éste requiere. Dentro de ésta existe la demanda Satisfecha Saturada y la No Saturada. En la última, el mercado se encuentra aparentemente satisfecho pero se puede hacer crecer mediante el uso adecuado de herramientas mercadotécnicas.

En nuestro análisis podemos clasificar a la demanda de nuestro servicio como una demanda satisfecha no saturada ya que aparentemente existen suficientes escuelas privadas pero las familias siempre buscarán la mejor educación para sus hijos por lo que de encontrarla no dudarán en optar por ella siempre y cuando ésta se encuentre dentro de sus posibilidades económicas.

Esta demanda es también una demanda continua por permanecer durante largos periodos de tiempo, que serían equivalentes al tiempo de crecimiento de los niños. En el caso óptimo una misma persona demandaría los servicios de educación primaria durante un periodo no menor a 6 años.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La recopilación de información para el análisis de la demanda puede ser de *fuentes primarias y secundarias*.

Las *fuentes secundarias* reúnen la información escrita que hay sobre el tema y son útiles pues su costo de búsqueda es bajo en comparación con las fuentes primarias. Sin embargo puede ser que no resuelvan nuestro problema aunque se acepta que pueden ayudar a formular una hipótesis sobre la solución.

En nuestro caso las fuentes secundarias serían los datos estadísticos que tanto el INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), el CONAPO (Consejo Nacional de Población), la SEP (Secretaría de Educación Pública) y otros organismos gubernamentales emiten con cierta periodicidad.

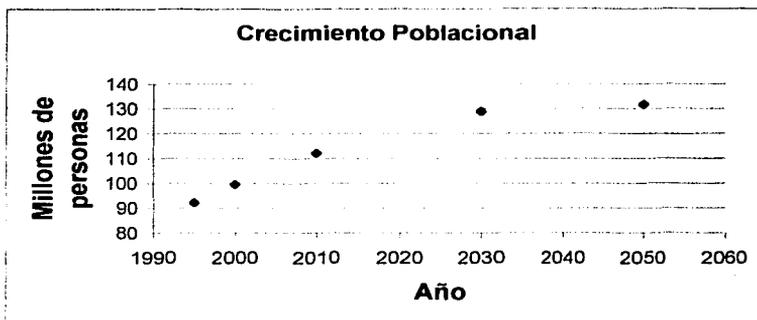
Se puede suponer que la demanda de servicios de educación están intrínsecamente relacionados con el crecimiento poblacional, así pues se analizará en primer lugar este aspecto de la demanda:

Se sabe que el monto, la composición y el ritmo de crecimiento de la población mexicana en el futuro dependen, en todo momento, de las previsiones de la mortalidad, de la fecundidad y de la migración.

Si se cumplieran las premisas establecidas para la fecundidad, la mortalidad y la migración internacional, la población del país aumentaría de 92.1 millones de habitantes a mediados de 1995 a 99.6 millones en 2000, 112.2 en 2010, 128.9 en 2030 y 131.6 millones en 2050.

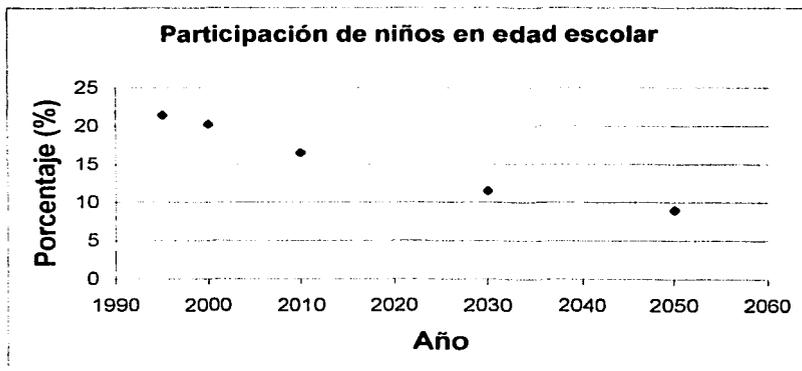
La tasa de crecimiento total a su vez descendería de 1.73% en 1995 a 1.44 en 2000, 0.99 en 2010, 0.39 en 2030 y -0.20% en 2050. Lo cual significa que por primera vez desde la culminación de la lucha armada de la Revolución Mexicana (1910-1921), la población del país decrecería a partir del 2044.

A continuación se muestra una gráfica que muestra la tendencia de crecimiento poblacional en dichos años.



De observar la gráfica podría pensarse que el horizonte proyectado es favorable para la inversión en nuestro proyecto pues la población nacional, aunque conservadoramente, irá en aumento en los próximos decenios. Sin embargo si se hace un análisis más profundo se ve que las diferentes velocidades de crecimiento traerán consigo una continua transformación de la estructura por edad. De tal forma que en el horizonte de proyección, la participación relativa de los niños en edades preescolares se habrá reducido de 14.6% en 1996 a 13% en 2000, 10.2% en 2010, 7.2% en 2030 y 5.6% en 2050; la de aquellos que se hallen en edades escolares disminuirá de 21.4%(96) a 20.2%(00), 16.5%(10), 11.5%(30) y 9.0%(50) en los mismos años, respectivamente. En cambio, las poblaciones en edades de trabajar y de adultos mayores abarcarán cada vez mayores proporciones de la población total: la concentración de la primera aumentará de 59.6% en 1996 a 62% en 2000, 67.1% en 2010 y 68.1% en 2030, para descender a 60.7% en 2050; la del grupo de mayor edad se incrementará de 4.4% a 4.8%, 6.2%, 13.2% y 24.6% en los mismos años, respectivamente.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



No hay que perder de vista que los datos anteriores son para la totalidad de la nación y el mercado al cual nos estamos enfocando en el presente proyecto considera únicamente aquellos hogares que por sus ingresos económicos estarían situados por encima del décimo decil (el más alto en esta clasificación) en una evaluación socioeconómica. De acuerdo a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares en el 2000 aproximadamente solo el 25% de la población se encuentra por encima del X decil, esto es, el ingreso familiar es superior a los 8 salarios mínimos diarios.

En el mismo documento se muestra que el promedio trimestral de gastos en servicios de educación primaria de los hogares en este decil es de \$3868.15 pesos, que equivale a un gasto de \$1289.4 pesos al mes. Por esta razón, nuestro universo de estudio, debe ser mucho más reducido atendiendo a una mayor capacidad económica de los hogares.

Del total de la población en edades escolares (básica, media y superior), únicamente el 9.5% de esos alumnos asisten a escuelas de carácter privado. Por esta razón la recopilación de información de fuentes primarias es indispensable para el análisis de la demanda en este tipo de proyecto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Las *fuentes primarias* de información están constituidas por el propio usuario, de manera que para obtener la información de él es necesario entrar en contacto directo para lo cual se puede hacer una observación de la conducta del consumidor, descubrir relaciones causa-efecto a través de la experimentación o tener un acercamiento directo a través de un cuestionario. Para mayor eficiencia de esta última metodología, el cuestionario puede ser llevado a cabo en forma de entrevistas personales.

En una investigación de esta naturaleza es indispensable tener cuidado con el tipo de preguntas que se van a elaborar pues éstas tienen que ser solo las necesarias, sencillas y de forma directa, evitando hacer preguntas personales ni aquellas en la que se pregunte al entrevistado su opinión sobre algún asunto en particular.

Hay dos tipos generales de muestreo, el probabilístico y el no probabilístico. En el primero, cada uno de los elementos de la muestra tienen la misma probabilidad de ser entrevistado, y en el muestreo no probabilístico, la probabilidad no es igual para todos los elementos del espacio muestral.

Al hacer investigación de mercado con base en encuestas siempre hay una estratificación implícita que estará en función de aquel grupo de personas al cual se quiere entrevistar. En el método no probabilístico el encuestador está en libertad de seleccionar, antes de la encuesta, un estrato determinado de la población, según convenga a sus objetivos, ya sea estratos de ingresos, educación, edad, etc. Su ventaja es que el cuestionario es más directo y su aplicación menos costosa que si se emplea un muestreo probabilístico. Por tanto, el método probabilístico queda fuera de aplicación en la evaluación de proyectos.

Una vez que tenemos el estrato al que nos vamos a enfocar, en este caso hogares con un nivel socioeconómico medio-alto y superior, podemos obtener una muestra aleatoria estratificada. Para calcular el tamaño de la muestra se necesita tomar en cuenta algunas de sus propiedades y el error máximo (E) que se permitirá en los resultados. Así pues se necesita el valor de  $\sigma$  (sigma) que es la desviación estándar la cual puede calcularse por referencia a otros estudios, por criterio o por medio de la elaboración de una prueba piloto. El nivel de confianza (Z) normalmente se



acepta que sea del 95% en la mayoría de las investigaciones y cuyo valor se obtiene de tablas de probabilidades para una distribución normal. Así pues para un nivel de confianza del 95%,  $Z=1.96$ . El valor de "E" es el error máximo permitido y se interpreta como la mayor diferencia permitida entre la media de la muestra y la media de la población ( $\bar{x} \pm E$ ).

Las metodologías de muestreo, así como la correcta evaluación matemática pueden ser consultadas en libros de estadística en donde se explica más detalladamente cómo llevar a cabo una encuesta por muestreo.

Para nuestro caso de estudio un buen ejemplo de un cuestionario sería el que se muestra a continuación.

- 1) ¿Tiene hijos en edad escolar? ¿Cuál es el nombre de la escuela?
  - a. Si, primaria \_\_\_\_\_
  - b. Si, secundaria \_\_\_\_\_
  - c. Si, preparatoria \_\_\_\_\_
  - d. Si, universidad o posgrado \_\_\_\_\_
  - e. No
- 2) ¿Sus hijos asisten a una escuela particular?
  - a. Si
  - b. No
- 3) ¿Cuánto tiempo invierte para llegar a la escuela?
  - a. 1-10min
  - b. 11-20min
  - c. 21-30min
  - d. 30-45min
  - e. 45 o más
- 4) ¿Cuánto tiempo estaría dispuesto(a) a invertir si tuviera la plena seguridad de que la educación recibida por su hijo(a) es la mejor que existe?
  - a. 1-10min
  - b. 11-20min
  - c. 21-30min
  - d. 30-45min
  - e. 45 o más
- 5) ¿Qué tan satisfecho(a) está con la educación que actualmente recibe su hijo(a)?
  - a. Absolutamente satisfecho(a)
  - b. Muy satisfecho(a)
  - c. Satisfecho(a)
  - d. Medianamente satisfecho(a)
  - e. No satisfecho(a)
- 6) ¿Cuánto paga actualmente de colegiatura al mes por un solo hijo(a)?
  - a. 1500 o menos
  - b. De 1501 a 2500
  - c. De 2501 a 3500
  - d. De 3501 a 4500
  - e. Más de 4500
- 7) ¿Cuánto estaría dispuesto(a) a pagar si tuviera la plena seguridad de que la educación recibida es la mejor que existe para su hijo(a)?
  - a. 1500 o menos
  - b. De 1501 a 2500
  - c. De 2501 a 3500
  - d. De 3501 a 4500
  - e. Más de 4500
- 8) ¿Qué escuela cree usted que ofrece la mejor educación primaria en el valle de México?
- 9) ¿Los tres puntos más importante para usted en la educación primaria de sus hijos(a) es?

a. Idiomas	b. Trabajo en equipo	c. Responsabilidad
d. Conocimiento	e. Conciencia Social	f. Creatividad
g. Habilidad Analítica	h. Computo	i. Comunicación
j. Liderazgo	k. Visión global	l. Otro _____

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La demanda real actual para la educación primaria privada en el Distrito Federal está exactamente calculada por organismos gubernamentales, razón por la cual la encuesta se puede y debe aplicarse para verificar esa información (a través de manipulaciones matemáticas), conocer las preferencias del público en el servicio y para localizar geográficamente el mercado de consumo.

**Oferta** es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) pone a disposición del mercado a un precio determinado.

La oferta puede ser de tipo competitiva o de mercado libre, oligopólica o monopólica.

La oferta existente para el servicio de educación primaria puede considerarse como una oferta competitiva debido al gran número de escuelas que existen en el país.

Para el análisis de la oferta también se pueden consultar fuentes primarias y secundarias.

Según las estadísticas publicadas por la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el curso 2000-2001 tenemos que el total de escuelas existentes a nivel nacional y en el Distrito Federal, incluyendo privadas y públicas es el siguiente:

	No de Escuelas	Alumnos
Nivel Nacional	213,011	28,569,473
Distrito Federal	9,192	2,574,817

El total de escuelas incluye todos los niveles de educación; es decir, educación preescolar, primaria, secundaria, profesional técnico, bachillerato, superior y especial (personas con necesidades especiales).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Tomando en cuenta solo las escuelas primarias tenemos lo siguiente:

	Escuelas Primarias	Alumnos
Nivel Nacional	99,230	14,843,381
<b>Distrito Federal</b>	<b>3,458</b>	<b>1,011,133</b>

Y por último para escuelas primarias privadas tenemos:

	Primarias Privadas	Alumnos
Nivel Nacional	6,303	1,179,269
<b>Distrito Federal</b>	<b>1,114</b>	<b>215,400</b>

Analizando ésta y otra información proporcionada por la SEP podemos calcular el porcentaje de la población estudiantil que asiste a escuelas primarias privadas a nivel nacional. Este porcentaje es aproximadamente el 8% del total de alumnos a nivel nacional. Sin embargo para el Distrito Federal el porcentaje se eleva hasta el 27% que serían los 215,400 alumnos correspondientes a nuestra demanda actual para una oferta de 1,114 escuelas, como se muestra en la tabla anterior.

De acuerdo a todos los datos mostrados anteriormente y suponiendo a la economía del país como constante este número de alumnos en escuelas privadas primarias disminuirá para llegar en 30 años a una reducción del 5.8%, es decir, 202,906 alumnos y en 50 años con una reducción del 7.4% a 199,460 alumnos.

La siguiente tabla muestra el comportamiento que se puede deducir de los cálculos proyectado por organismos gubernamentales considerando que la economía del país no cambia.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Proyección de Población Estudiantil		
Año	% de Reducción	Alumnos
2000	-	215,400
2010	2.80%	209,369
2030	5.80%	202,907
2050	7.40%	199,460

Escuelas Primarias Privadas en el D.F.

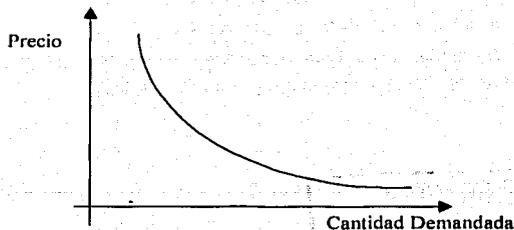
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN.

El análisis de **precio** se realiza con la finalidad de determinar el precio de venta del bien o servicio por producir de acuerdo con el proyecto.

El precio del producto afecta la cantidad demandada. El conocimiento de la elasticidad entre precio y demanda permite la medición de la variación en la cantidad demandada y, en consecuencia, el valor de las ventas para diferentes niveles de precio del producto.

Para realizar el análisis del precio nos podemos apoyar en la gráfica de elasticidad respecto del precio. Así, tenemos que la función de demanda es la relación que existe entre una serie de cantidades demandadas y la serie de sus precios correspondientes. La cantidad demandada de un bien o servicio es aquella que los consumidores adquirirán a un precio específico en un determinado momento.

La curva de la demanda muestra gráficamente la relación entre el precio y la cantidad demandada.



La elasticidad de la demanda respecto del precio se refiere a la manera en que la demanda por un bien corresponde a una variación en su precio, independientemente de que éste aumente o disminuya.

Otro elemento importante en el análisis del precio es la investigación de los precios de la competencia. El precio de un bien o servicio puede variar con la situación geográfica.

Para determinar el precio de venta se necesitan hacer una serie de consideraciones. Algunas de ellas se enuncian a continuación:

- o La base de todo precio de venta es el costo de producción, administración y ventas, más una ganancia.
- o La demanda potencial del producto y las condiciones económicas del país también son un factor que debe tomarse en cuenta.
- o La reacción de la competencia al saber del nuevo competidor puede afectar la venta de nuestro servicio por lo que también debe considerarse así como la estrategia de mercado.

Si se desea hacer proyecciones de precios a futuro los métodos estadísticos difícilmente proporcionarán una curva adecuada que iguale las condiciones económicas por las que pasa el país. Por tal motivo una de las alternativas más viables sería hacer variar los precios conforme a la tasa de inflación esperada; la pesimista y la optimista.

A continuación se muestra una tabla con las colegiaturas requeridas para algunas escuelas en el Distrito Federal. En la tabla no se incluyen los costos extras como son: libros, transporte, asociación de padres de familia, clases de arte y deportes, etc. También cabe hacer mención que las políticas de pago y de intereses moratorios difieren de una escuela a otra.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

	<b>Escuela</b>	<b>Colegiatura</b>
1	Colegio México 5208-9158, 5207-4961	\$1,400 por 10 meses
2	La Salle Primaria 5662-4239 y 4480	\$2,800 por 10 meses
3	Liceo Franco Mexicano 5280-8080	\$3,060 por 10 meses
4	Colegio Panamericano 5534-2885	\$3,147 por 10 meses
5	Liceo Mexicano Japonés 5568-7465	\$3,300 por 10 meses
6	La Escuela de Lancaster, AC 5666-9796	\$3,443 por 10 meses
7	Colegio Eton 5292-2294	\$5,410 por 10 meses

Datos válidos para el ciclo escolar 2002-2003

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Se puede ver la gran diferencia que existe para las colegiaturas requeridas en los distintos tipos de escuelas dentro del área metropolitana. Sin embargo se puede decir que el cobro promedio es de \$3000.00 al mes. Esta cantidad se tomará como base para hacer nuestro análisis financiero y económico\*.

La **comercialización** es la actividad que le permita al productor o prestador del servicio hacer llegar un bien o servicio al consumidor. En nuestro caso el servicio de educación se vende directamente al público o consumidor por lo que esta parte del análisis no es de relevancia para nuestro estudio. Lo que sí se debe de analizar es una propuesta de publicidad para que nuestro servicio se de a conocer en el mercado considerando el área de influencia que puede tener nuestro servicio.

Para esto en el siguiente punto se hace una definición del servicio a prestar construyendo un folleto que puede ser la pauta para la comercialización.

Así pues desde el punto de vista del análisis de mercado no se presentan mayores problemas por lo que el proyecto se presenta como atractivo.

\* Capítulo 5 Evaluación Económico-Financiera

### **1.3.2 Definición del Servicio**

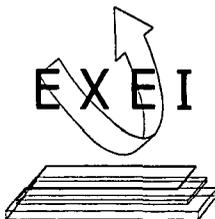
El servicio que se prestará es la educación primaria de excelencia. Una explicación más detallada se puede leer en el tríptico que se elaboró para la comercialización del mismo y que se muestra a continuación.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Además contamos con una serie de actividades y talleres que fomentan el aprendizaje de manera divertida:

- Dibujo
- Música
- Idiomas
- Manualidades
- Juegos de Ingenio
- Oratoria
- Lectura
- Deportes
- Visitas Guiadas
- Concursos
- Sociedades de Alumnos
- ...y más

Excelencia Educativa  
Integral



Educación Primaria

San Juan del Río no. 88  
Col. San Mateo Tlaltenango  
Cuajimalpa, México D.F.

tel: 5525-6985 5525 6932

fax: 5525-6911

email: comentarios@exei.com.mx

[www.exei.ed.mx](http://www.exei.ed.mx)

Educación Primaria

EXEI



**Excelencia  
Educativa  
Integral**

*La Oportunidad de Ser Excelentes*

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

29

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

• *Nuestra principal preocupación:*

- Sus hijos

• *Nuestro principal objetivo:*

- Otorgar una formación integral de excelente calidad

Porque estamos convencidos que la **educación de excelencia** es el fundamento de una **vida de éxito**

• *Nuestros planes de estudio:*

- Avalados por la SEP y enfocados a fomentar e intensificar la creatividad en sus hijos

• *Nuestros alumnos:*

- Egresan con dominio del idioma inglés, habilidad en internet y cómputo, así como valores esenciales para el trabajo en equipo y el liderazgo.

• *Nuestras instalaciones:*

- 12 espaciosa aulas
- Laboratorios bien equipados.
- Biblioteca
- Extensas áreas de recreo.
- Talleres de manualidades
- Etc

• *Nuestra forma de trabajo:*

- Asegurando el máximo desarrollo integral de sus hijos. Fomentando su capacidad de raciocinio sin olvidar ni un instante el lado humano de todos nuestros alumnos.

*Siempre con la seguridad y confianza de que ustedes podrán acercarse a nosotros en cualquier momento para platicar acerca de sus hijos. Porque sabemos que somos el mejor complemento para la educación del hogar.*

Regalen a sus hijos la oportunidad de ser excelentes

EXEI

## ***2. Estudios Generales***



### **2.1 Alcances**

El presente estudio pretende llevar el proyecto de construcción de una escuela primaria hasta un nivel de anteproyecto; es decir, en esta tesis no se presenta el proyecto definitivo, que sería la fase última previa a la realización de dicho proyecto. Así pues se realiza, además de la identificación de la idea o perfil del proyecto, el estudio de factibilidad del proyecto que permita al inversionista conocer los beneficios económicos que lo lleven a invertir sus recursos en esta opción por sobre otras que pueda estar considerando.

## 2.2 Descripción.

Se pretende construir una escuela primaria que abarcará un área de 2,444 m<sup>2</sup> con dos edificios (A y B) paralelos en cada uno de los cuales habrá seis aulas repartidas en sus dos plantas. En la planta superior habrá cuatro aulas y en la inferior dos. El edificio A además de las dos aulas en la planta baja tendrá dos espacios (proporcionales al tamaño de dos aulas) destinados para la Dirección de la escuela. El edificio B en su planta baja albergará, aparte de dos aulas, un área para sanitarios y una más que se puede utilizar como bodega o como una pequeña tienda de alimentos varios.

Cada aula esta planeada para tener una capacidad de 25 alumnos, máximo 30.

La escuela cuenta con una plaza cívica, una cancha múltiple así como dos jardines situados uno entre ambos edificios y uno más al lado de la plaza cívica.

Se adopta esta configuración por ser aquella que el CAPFCE ha adoptado, después de varios estudios, como el modelo óptimo para la construcción de escuelas en todo el país.

Para tal efecto se cuenta con un predio de 2444 m<sup>2</sup> localizado en la Delegación Cuajimalpa, Colonia San Mateo Tlaltenango, calle San Juan del Río no. 88.



---

\* Ver Anexo 4. Planos del Proyecto



El predio cuenta con un frente de 52 metros y un fondo de 47 metros para un total de 2444 m<sup>2</sup> con entrada vehicular única por la calle principal.

El costo del m<sup>2</sup> en la zona es de aproximadamente \$1300, por lo que nuestro predio tiene un valor de \$3,177,200

El predio se clasifica, según el artículo 30 de la Ley de Desarrollo Urbano, como: suelo urbano (por contar con infraestructura) y equipamiento y servicios (por estar comprendida fuera de las poligonales que determina el Programa General para el suelo de conservación). A su vez, la Delegación Cuajimalpa determina que el uso de suelo para este predio es HM 200m; es decir, su uso es habitacional mixto y los predios no deben ser menores a 200 m<sup>2</sup>.

De acuerdo a la Gaceta Oficial del Distrito Federal del día 10 de abril de 1997 tenemos que para una zona con clasificación de uso de suelo habitacional-mixto, si es posible la construcción de escuelas primarias siempre y cuando se cumpla con los requerimientos indicados por la Delegación política.

Podemos ver que el proyecto se puede clasificar desde el punto de vista legal como uno factible, sin embargo en el capítulo cuarto se profundizará en ese análisis.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2.3 Factibilidad Económica

### 2.3.1 Inversiones

Desde el punto de vista privado, se le llama *inversión* al uso del capital para crear más dinero, ya sea a través de medios dirigidos a producir un ingreso o a través de acciones de mayor riesgo que resulten en una ganancia de capital. La palabra *inversión* puede hacer referencia a una inversión financiera (el inversionista pone su dinero en algún instrumento) o a una inversión de tiempo y esfuerzo por parte del individuo quien desea obtener ganancias como resultado del éxito de su trabajo. Una *inversión* tiene implícita la idea de una cierta seguridad sobre el Principal o capital invertido, mientras que la *especulación* tiene un carácter de mucho mayor riesgo.

Para nuestro caso, a la compra de una nueva planta, equipo, edificios y cualquier infraestructura que se adicione al los inventarios (activos) se llamará *inversión*.

Los niveles de inversión varían grandemente dependiendo del lugar y del tiempo dados así como del inversionista. Sin embargo los principales factores que son tomados en cuenta pueden ser resumidos en cuatro:

1. **Tasas de Interés.** Cuando las tasas de interés son bajas, la cantidad de inversiones incrementa.

Independientemente de si una compañía utiliza recursos propios o ajenos para financiar una inversión, la tasa de interés forma parte del *costo de oportunidad*<sup>\*</sup>. El interés que se paga sobre un préstamo es un costo directo. Sin embargo, el dinero propio puede ser prestado a otra compañía a una tasa actual y los intereses que devengue es el *costo de*

---

<sup>\*</sup>El costo de oportunidad del capital se define como aquellas utilidades que se dejan de ganar por no invertir en un proyecto particular, por haber escogido aplicar los recursos en otro. Este concepto se origina por el hecho de que existan diferentes opciones de inversión y que el dinero sea escaso.

*oportunidad* de usar los recursos propios para financiar un proyecto. Así, entre más bajas sean las tasas de interés menor será el costo de oportunidad de un proyecto dado.

Algunos proyectos que no serían rentables con altas tasas de interés, serán rentables con bajas tasas de interés. Entre más bajas sean las tasas de interés mayor será el número de proyectos que serán rentables y consecuentemente mayor será el nivel de inversiones.

2. **Inflación Esperada.** A mayor tasa de inflación esperada, mayor será la cantidad de inversiones.

*Inflación* se define como el alza generalizada en los precios de los bienes y servicios de una economía. El alza de los precios es consecuencia de la descompensación entre el crecimiento en exceso de la base monetaria (cantidad de dinero en circulación en la economía en un momento determinado) y el crecimiento del sector real de la economía (crecimiento en la producción de bienes y servicios). Así, la inflación es un efecto y no una causa. La inflación se refleja en la pérdida del poder adquisitivo de la moneda.

Una mayor inflación esperada trae consigo mayores ingresos o réditos futuros esperados. Entre mayor sea el ingreso futuro esperado con respecto a la inversión inicial, mayor será la rentabilidad del proyecto.

El efecto de la inflación esperada en las inversiones es contrario al de las tasas de interés. Una consecuencia importante de estos efectos encontrados en las decisiones de inversión es que las inversiones dependerán de las tasas de *interés real*\*\* que es la tasa de interés menos la tasa de inflación esperada.

Así, aunque las inversiones sean afectadas positivamente por una menor tasa de interés y una mayor inflación esperada, se pueden combinar ambos efectos en un solo elemento: La **tasa de interés real**. A menor tasa real de interés, mayor es el nivel de inversiones.

---

\*\* La tasa de interés real es aquella que actúa realmente sobre un capital, es decir, es la tasa sobre una inversión una vez descontada la inflación.

3. **Ganancia Esperada.** A mayor ganancia esperada sobre el capital invertido, mayor es la cantidad de inversiones.

Entre mayor sean los ingresos netos esperados, mayor será la rentabilidad de la inversión que producen esos ingresos y por lo tanto será más probable que cierto proyecto sea llevado a cabo.

4. **Depreciación.** *Depreciación'* es el desgaste de los activos fijos existentes. Entre mayor y más antiguo sea el inventario en activos fijos, mayor será la cantidad que se desgaste. Y aunque el equipo desgastado no siempre es reemplazado, la mayor parte de las veces sí lo es. A mayor cantidad de activos depreciándose, mayor será la inversión para reemplazarlos.

---

' La depreciación es un descenso en el valor de la propiedad a causa de uso, deterioro u obsolescencia. (Ver Subcapítulo 5.3 Amortización y Depreciación).

### 2.3.2 Costo de Construcción

El cálculo del monto necesario en la inversión para la construcción es un aspecto de suma importancia en el cual se debe ser muy cuidadoso. Esto es debido a que la inversión que se hace en la construcción tiene el gran riesgo de que se desconoce el monto final a pagar, lo cual implica que no se tiene la seguridad de lo que en realidad va a costar el inmueble. Por esta razón este punto es muy delicado y debe verse a detalle.

Para hacer un estudio preliminar de la factibilidad económica de nuestro proyecto se toman valores de catálogos especializados en dónde se muestran los costos por metro cuadrado de construcción. De esta forma si conocemos las condiciones generales bajo las cuales se va a llevar a cabo la construcción podemos hacer un cálculo preliminar del costo total que tendrá la obra y saber tentativamente si es o no es económicamente factible.

Sabiendo que contamos con un área de 2444m<sup>2</sup> y que se construirán dos edificios de dos pisos cada uno en un área de aproximadamente 675 m<sup>2</sup> de superficie, tendremos una construcción de 700 m<sup>2</sup> por edificio por lo que el total será de 1400 m<sup>2</sup> totales a construir.

De un catálogo de costos de la construcción (BIMSA) obtenemos los costos por metro cuadrado de cada una de las etapas involucradas en la construcción y combinándola con los datos anteriores tenemos la siguiente tabla



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Concepto	\$/m2	\$
Cimentación	443.12	620,368.00
Subestructura	231.69	324,360.40
Superestructura	1,162.32	1,627,248.00
Cubierta Exterior	343.28	480,592.00
Techos	43.10	60,340.00
Construcción Interior	238.94	334,516.00
Sistema Mecánico	212.48	297,472.00
Sistema Eléctrico	367.42	514,388.00
Condiciones Generales	710.01	1,052,478.00
Especialidades	50.63	70,882.00
Obra exterior e infraestructura	231.65	324,311.40
<b>Total</b>	<b>4,034.63</b>	<b>5,706,955.80</b>

Estos precios incluyen los costos indirectos y la utilidad del contratista.

La subestructura es el gasto que se hace en la excavación y acarreo del material así como un firme de concreto reforzado.

La superestructura incluye columnas, trabes, losas y escaleras.

La cubierta exterior son muros, cancelería, repisones, pretilas, puertas, etc.

Los techos se refieren a la impermeabilización y en caso de existir, también a domos.

La construcción interior se refiere a muros, puertas, mamparas, cancelerías, plafones, alfombras, pisos y pintura.

El sistema mecánico esta compuesto por tarja de azotea, bajada pluvial, troncal hidrosanitaria, fregaderos, calentador, tanque de gas, cisterna, lavaderos, WC, lavabos, etc.

Dentro del eléctrico se tiene iluminación, contactos, interruptores, conexiones, etc.

Las condiciones generales se refieren a los costos de proyecto arquitectónico y de ingeniería, las licencias necesarias y conceptos y volúmenes de obra no previstos, cambios o imprecisiones.

El renglón de especialidades hace referencia a maceteros, sistemas de sonido, canchas de básquetbol, bancas, closet, etc.

En la obra exterior se tiene la barda, árboles, tierra vegetal, banqueteta, limpieza durante y al final de la obra, drenaje, etc.

De ésta forma tenemos que el costo esperado de la construcción es de \$5,706,955.80 lo que significa un costo de \$4,035 por metro cuadrado de construcción.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **2.3.3 Datos Generales del Proyecto**

Se calcula que el periodo de construcción de la obra será de aproximadamente 10 meses. Durante este lapso los flujos de capital serán negativos debido a los costos de inversión que se hacen tanto en la construcción como en el equipo y demás activos fijos que nos serán de utilidad una vez que se ponga en marcha el proyecto.

Considerando que la obra se inicie en Julio de un cierto año, al mes de Febrero del siguiente año ya se puede dar apertura a las inscripciones para los alumnos de nuevo ingreso que habrán de asistir a partir de Septiembre de ese mismo año. Será entonces cuando los flujos de efectivo comiencen a amortizar el costo de la inversión, llegando, al paso de varios años, a tener flujos positivos que redunden en un beneficio económico neto para el inversionista.

Para el análisis de Factibilidad Económica se integrará una tabla con los costos esperados, tanto de inversión como los necesarios para la operación del proyecto, así como los ingresos que se pretenden lograr.

Evaluación Económica Previa

GENERALES			
Superficie Predio	2444 m <sup>2</sup>	Número de grupos	11 grupos
Frente	52 m	Número de Alumnos	25 por grupo
Fondo	47 m	Máximo	30 por grupo
Uso de Suelo	Habitacional Mixto	Total de Alumnos	275 (25/gpo)
2 Edificios de 2 niveles cada uno y plaza cívica			
Vida Útil	50 años		
INVERSIÓN		EGRESOS	
Costo del Terreno	\$1,300.00 /m <sup>2</sup>	Salarios y Prestaciones	\$3,500,000.00
Total	3,177,200.00	Energía Eléctrica	50,000.00
		Agua	55,000.00
Costo Construcción	5,706,955.80	Predial	40,000.00
		Teléfono	60,000.00
Costo Equipamiento	1,000,000.00	Mantenimiento	200,000.00
		Papelería	40,000.00
Inversión Total	\$9,884,155.80	Total Egresos	\$3,945,000.00
INGRESOS			
Colegiatura	\$3,000.00 / 10 meses / alumno	=	\$30,000.00 /alumno
Inscripción	3,000.00 / año / alumno	=	3,000.00 /alumno
		Total Anual	\$33,000.00 /alumno
			x 275 alumnos
		Total Ingresos	\$9,075,000.00
TRMA	8.00%	Ingresos - Egresos =	Utilidad Bruta = \$5,130,000.00
=		Impuestos	45%
Tasa Desc	8.00%		= \$2,308,500.00
			Utilidad Neta = \$2,821,500.00

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Con estos datos podemos hacer una evaluación económica previa en donde calculamos la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la comparamos con la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable (TRMA) para saber si nuestro proyecto es económicamente factible y poder así continuar con la evaluación del proyecto. De no serlo, se detiene la evaluación y se buscan otras alternativas de inversión.

$$i = 8.00\%$$

Año	Flujo Efectivo	F. E. Acumulado	Recup	F.E.		Recup
				Descontado	Acumulado	
0	-9.884	-9.884	0	-9.884	-9.884	0
1	0.470	-9.414	0	0.435	-9.449	0
2	0.941	-8.473	0	0.806	-8.642	0
3	1.411	-7.063	0	1.120	-7.523	0
4	1.881	-5.182	0	1.383	-6.140	0
5	2.351	-2.830	0	1.600	-4.540	0
6	2.822	-0.009	0	1.778	-2.762	0
7	2.822	2.813	1	1.646	-1.115	0
8	2.822	5.634	1	1.524	0.409	1
9	2.822	8.456	1	1.411	1.820	1
10	2.822	11.277	1	1.307	3.127	1
11	2.822	14.099	1	1.210	4.337	1
12	2.822	16.920	1	1.120	5.458	1
13	2.822	19.742	1	1.037	6.495	1
14	2.822	22.563	1	0.961	7.456	1
15	2.822	25.385	1	0.889	8.345	1
16	2.822	28.206	1	0.824	9.169	1
17	2.822	31.028	1	0.763	9.932	1
18	2.822	33.849	1	0.706	10.638	1
19	2.822	36.671	1	0.654	11.291	1
20	2.822	39.492	1	0.605	11.897	1
21	2.822	42.314	1	0.561	12.457	1
22	2.822	45.135	1	0.519	12.976	1
23	2.822	47.957	1	0.481	13.457	1
24	2.822	50.778	1	0.445	13.902	1
25	2.822	53.600	1	0.412	14.314	1

Valor Presente Neto      \$13.25  
 Tasa Interna de Retorno      19%      > TRMA  
 TIR Modificada      12%

Podemos concluir que de esta evaluación económica previa nuestro proyecto es rentable dado que la TIR obtenida (19%) es mayor a la TRMA del proyecto (8%).

Ver. Subcapítulo 5.2 Capital de Trabajo e Inversión Inicial

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

## 2.4 Estudio Técnico

El artículo 174 del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal (RCDF) clasifica a las construcciones en los siguientes dos grupos:

**Grupo A:** Edificaciones cuya falla estructural podría causar la pérdida de un número elevado de vidas o pérdidas económicas o culturales excepcionalmente altas, o que constituyan un peligro significativo por contener sustancias tóxicas o explosivas, así como edificaciones cuyo funcionamiento es esencial a raíz de una emergencia urbana, como hospitales y escuelas, terminales de transporte, estaciones de bomberos, centrales eléctricas y telecomunicaciones; estadios, depósitos de sustancias inflamables o tóxicas; museos y edificios que alojen archivos y registros públicos de particular importancia, a juicio del Departamento.

**Grupo B:** Edificaciones comunes destinadas a vivienda, oficinas y locales comerciales, hoteles y construcciones comerciales e industriales no incluidas en el grupo B, las que se subdividen en:

- a. Subgrupo B1. edificaciones de más de 30m de altura o con más de 6000 m<sup>2</sup> de área total construida, ubicada en las zonas I y II y construcciones de más de 15m de altura o de 3000 m<sup>2</sup> de área total construida, zona III; en ambos casos las áreas se refieren a un solo cuerpo de edificio que cuente con medios propios de desalojo (acceso y escaleras), incluyen áreas de anexos como pueden ser los propios cuerpos de escaleras de área de un cuerpo que no cuente con medios propios de desalojo se adicionara a la de aquel o a través del cual se desaloje. Además templos, salas de espectáculos y edificios que tengan sala de reunión que puedan alojar más de 200 personas.
- b. Subgrupo B2. las demás de este grupo.

Con base en esta clasificación vemos que nuestro proyecto constructivo estaría clasificado como uno perteneciente al Grupo A.

El reglamento, en su artículo número cinco, clasifica las edificaciones en el Distrito Federal en géneros y rangos de magnitud, de tal manera que una escuela primaria con más de 250 concurrentes queda clasificada dentro del rubro de “Educación Elemental”.

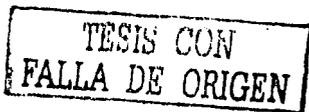
En el título quinto del mismo reglamento se hace mención a los requerimientos de los proyectos arquitectónicos con el fin de garantizar las condiciones de habitabilidad, funcionamiento, higiene, acondicionamiento ambiental, comunicación, seguridad en emergencias, seguridad estructural, integración al contexto e imagen urbana de las edificaciones en el Distrito Federal.

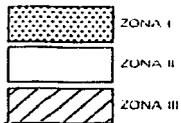
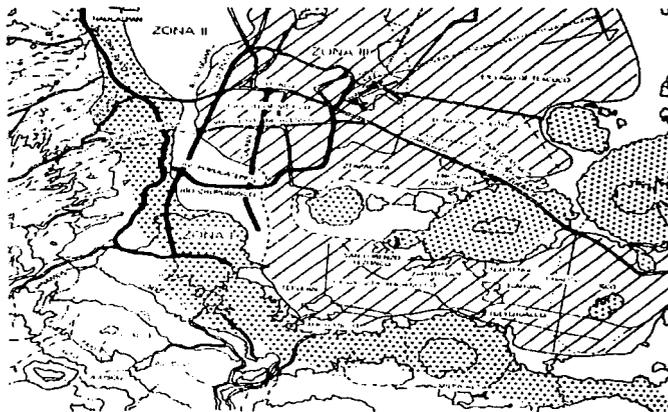
De la misma manera, en el artículo noveno de los Transitorios del Reglamento se hace referencia de manera mas específica a los requisitos mínimos que deben cumplirse para que la realización de cualquier proyecto. Con base en éste tenemos que para una construcción de Educación Elemental los requisitos mínimos son los siguientes:

- a. Estacionamiento: Un cajón por cada 60 m<sup>2</sup> construidos
- b. Habitabilidad y Funcionamiento: Aulas 0.9 m<sup>2</sup>/alumno, Superficie total 2.5 m<sup>2</sup>/alumno, Áreas de esparcimiento 0.6 m<sup>2</sup>/alumno.
- c. Agua Potable: 200 litros/alumno/turno. Considerando aparte necesidades de empleados y riego.
- d. Servicios Sanitarios: De 75 a 150 alumnos, 4 excusados y 2 lavabos. Por cada 75 adicionales o fracción 2 excusados y 2 lavabos.
- e. Ventilación: Ventilación natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azotea, superficies descubiertas, interiores o patios. El área de abertura de ventilación no será inferior al 5% del área del local.
- f. Iluminación: Iluminación diurna natural por medio de ventanas que den directamente a la vía pública, terrazas, azoteas, superficies descubiertas, interiores o patios. El nivel de iluminación en luxes no será menor a 250.
- g. Patios de Iluminación: No menores a 2.5 m
- h. Dimensiones mínimas de puertas: Acceso principal 1.2m, Aulas 0.9 m.

- i. Dimensiones mínimas de circulaciones horizontales: Corredores comunes a dos o más aulas 1.2m de ancho y 2.3m de altura.
- j. Requisitos mínimos para escaleras: En zonas de aulas 1.2 m de ancho. Incrementándose en 0.6 m por cada 75 usuarios o fracción. Un máximo de 15 peraltes entre descansos. Ancho de los descansos igual o menor al ancho de la escalera. La huella de escalones un ancho mínimo de 25 cm. El peralte de escalones un máximo de 18 cm y mínimo de 10 cm. excepto en escaleras de uso limitado cuyo máximo es de 20 cm. Los escalones deben cumplir la relación: "dos peraltes más una huella sumarán cuando menos 61 cm, pero no más de 65 cm". En cada tramo de escaleras, huella y peraltes las mismas dimensiones. Barandales en por lo menos uno de sus lados, a una altura de 0.9 m medidos a partir de la nariz del escalón impidiendo el paso de niños a través de ellos. Escaleras de caracol solo para comunicar locales de servicio y tendrán un diámetro mínimo de 1.2 m.
- k. Requisitos mínimos para las instalaciones de combustibles: Recipientes de gas deberán colocarse a la intemperie y protegidos del acceso de personas y vehículos. Sobre piso firme y consolidado, donde no existan flamas o materiales flamables, pasto o hierba. Las tuberías de conducción de gas deberán colocarse a 20 cm, cuando menos, de cualquier conductor eléctrico, tuberías con fluidos corrosivo o de alta presión. Deberán ser de cobre tipo "L" o de hierro galvanizado C-40 y se podrán instalar ocultas en el subsuelo de patios o jardines a una profundidad de cuando menos 60 cm, o visibles adosadas a los muros, a una altura de cuando menos 1.80 m sobre el piso. Deberán estar pintadas con esmalte amarillo. La presión máxima permitida será de 4.2 kg/cm<sup>2</sup> y la mínima de 0.07 kg/cm<sup>2</sup>. Las tuberías de conducción de combustibles líquidos deberán ser de acero soldable o hierro negro C-40 y deberán estar pintadas con esmalte color blanco y señaladas con las letras "D" o "P". Las conexiones deberán ser de acero soldable o hierro roscable.

Observamos que de acuerdo con el RCDF no existen impedimentos para la construcción de una escuela primaria en la zona elegida por lo que podemos afirmar al presente proyecto es técnicamente factible.





TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

De acuerdo con el presente esquema y tomando como base los artículos 175 y 219 del Reglamento de Construcciones para el DF, observamos que el terreno se encuentra en Zona I o zona de lomas por lo que el suelo se considera apto para la construcción sin necesidad de incurrir en una cimentación demasiado costosa como las que se necesitarían en la zona I o zona de lago.

### ***3. Impacto Ambiental***

El impacto ambiental se define como la alteración favorable o desfavorable que experimenta el ambiente como resultado de la actividad humana o de la naturaleza. El estudio del impacto ambiental es una actividad diseñada para identificar y predecir la modificación de los componentes biogeofísico y socioeconómico del ambiente, para interpretar y comunicar información acerca de los impactos, así como la forma de atenuar o minimizar los impactos adversos. Estos estudios son una herramienta para la toma de decisiones en la etapa de planeación y permiten seleccionar, de las alternativas de un proyecto, la que ofrezca los mayores beneficios, tanto en el aspecto socioeconómico como en el aspecto ambiental.

Conociendo el tipo de obras que se realizan en el área de la Ingeniería Civil, podemos estar conscientes de los cambios que estas provocan sobre el medio y que algunas obras, a pesar del tiempo, seguirán causando efectos ambientales. Podemos determinar y medir estos efectos en aspectos tales como:

**Magnitud:** Define la severidad de cada impacto potencial, determinando si el efecto es reversible o no, y si no fuera, como sería la recuperación o adaptabilidad del área en estudio.

**Prevalencia o Dominancia:** Define el grado en el cual el impacto puede extenderse como efecto acumulativo; es decir, quizá en el corto plazo el impacto tenga efectos mínimos en una determinada área, pero a largo plazo puede resultar un impacto significativo para la población y el medio ambiente.

**Duración y Frecuencia:** Define si el efecto será en el corto, mediano o largo plazo así como también nos permite saber si esta situación se puede mitigar al establecer un periodo de inactividad

**Riesgo:** Mide la probabilidad de que se tengan efectos significativos a corto plazo. Esta evaluación del riesgo ambiental se basa en el conocimiento y entendimiento de las actividades y en el impacto potencial sobre el área de estudio

**Importancia:** Define el valor que tiene el área que se vería afectada por algún proyecto; es decir, define el valor de determinada zona, por pequeña que esta sea, respecto a su importancia para la comunidad que subsiste de ella. Por ejemplo, las hectáreas de riego que son la base alimenticia y/o económica de una comunidad, un manantial que es la fuente de agua potable para cierta población, etc.

**Mitigación:** Son las soluciones propuestas para atenuar los efectos que podría tener el desarrollo de un proyecto en una zona determinada. Se debe considerar el tipo de tecnología que pudiera dar soluciones viables durante las primeras fases de la ejecución del proyecto.

La política ecológica del Ejecutivo Federal en México prevé que la realización de obras o actividades públicas y privadas que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas, se sujeten a la autorización previa del Gobierno Federal o de las entidades federativas o municipios. El proponente de un proyecto debe presentar ante la autoridad una *Manifestación de Impacto Ambiental*, que es el documento mediante el cual se da a conocer con base en estudios, el impacto ambiental significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

Los estudios encaminados a identificar, predecir, evaluar y presentar los impactos ambientales y proponer las medidas de mitigación, deben realizarse previamente a la ejecución de las obras por lo que constituyen una importante punto en la etapa de planeación.

Ante la gran cantidad de información que se maneja y por la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos que están involucrados en los proyectos, el desarrollo de los estudios de impacto ambiental requiere la participación de equipos interdisciplinarios.

### 3.1 Estudio de Impacto Ambiental

La primera etapa de un estudio de impacto ambiental consiste en describir las características del proyecto y las obras y actividades que en él se involucran en sus diferentes fases: selección del sitio, preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento, y abandono del sitio. A continuación debe hacerse una caracterización de la situación ambiental existente en la zona de influencia del proyecto, haciendo énfasis en los posibles niveles de alteración. La descripción del ambiente debe incluir los aspectos generales del medio natural (físico y biológico) y socioeconómico. Finalmente se predicen las condiciones ambientales futuras que se tendrían en el sitio de no llevarse a cabo el proyecto.

La segunda etapa es el elemento fundamental del estudio de impacto ambiental y consiste en tres fases principales: Identificación, Predicción y Evaluación de los efectos que tendría la implantación del proyecto en sus diferentes etapas sobre el ambiente. Para llevar a cabo esta segunda etapa se han desarrollado numerosas técnicas que presentan diferencias en su objetivo, enfoque y requerimientos de información. Cada una de éstas presenta ventajas y desventajas respecto de las otras, por lo que aquella o aquellas que se apliquen deberán seleccionarse considerando el tipo de proyecto, la información disponible y las características del ambiente en el sitio de que se trate.

En la tercera etapa del estudio se proponen las medidas de prevención y mitigación de los efectos negativos que ocasionaría el proyecto sobre el ambiente, tomando en cuenta los impactos evaluados en la etapa anterior.

La cuarta etapa del Estudio de Impacto Ambiental consiste en comunicar sus resultados mediante el documento denominado *Manifestación de Impacto Ambiental*.

### **3.2 Evaluación del Impacto Ambiental**

Para llevar a cabo la segunda etapa del estudio de impacto ambiental existen diversas técnicas simples y complejas que pueden aplicarse. Entre estas técnicas se incluyen diversas matrices de ponderación, listados, modelos de simulación por computadora, etc. La finalidad que se persigue al aplicar las técnicas de análisis es cubrir las tres fases del estudio antes mencionadas: Identificación, Predicción y Evaluación.

**Fase 1 - Identificación:** Consiste en identificar separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono al término de la vida útil. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.

**Fase 2 – Predicción:** Consiste en predecir la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

**Fase 3 – Evaluación:** Consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos. Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

- Diseñar alguna medida de prevención o mitigación o
- Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.

La elección de cualquiera de estas opciones implicará las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.

La segunda etapa del estudio del impacto ambiental es la que requiere más dedicación y esfuerzo, ya que debe ser desarrollada por un grupo de especialistas en diferentes disciplinas con el objeto de que queden cubiertas todas las áreas del ambiente. Esta actividad interdisciplinaria exige una estrecha comunicación entre los especialistas que la llevan a cabo requiriéndose del trabajo en grupo para definir la importancia de los factores ambientales y la magnitud de los impactos.

La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

- **Procedimientos pragmáticos:** Consiste en integrar un grupo de especialistas en diferentes disciplinas para identificar impactos en sus áreas de especialidad (flora, fauna, contaminación, economía), buscando satisfacer los requerimientos de la legislación ambiental vigente en el sitio del estudio, referentes a la evaluación de impactos. En esta metodología no se definen parámetros específicos que deben ser investigados ni se realiza una evaluación formal de la magnitud de los impactos.
- **Listados:** En esta técnica se parte de una lista maestra de factores ambientales y/o impactos seleccionándose y evaluándose aquellos impactos esperados para el proyecto y sus acciones específicas. Este tipo de listas se elaboran con un criterio interdisciplinario para identificar las acciones del proyecto que puedan causar impactos significativos, no relevantes o sin interés. Los listados pueden complementarse con instrucciones de la forma de presentar y usar los datos así como con la inclusión de criterios explícitos para impactos de cierta importancia.
- **Matrices:** Consiste básicamente en listados generalizados de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales potencialmente impactados. Ambas listas se colocan, indistintamente, en las columnas o renglones de la matriz. La utilización de las matrices difiere de los listados en que se identifican las posibles interacciones del

proyecto y el ambiente. Asimismo permiten definir las acciones que generan más de un impacto y los factores ambientales afectados por más de una acción.

La mayoría de los sistemas basados en matrices, utilizan una escala que permite al evaluador registrar niveles de intensidad. Algunas de ellas muestran la manera como el evaluador puede utilizar, de manera combinada, ciertos indicadores objetivos con opiniones de expertos e impresiones para asignar una calificación a cada una de las celdas dentro de la matriz. Otras metodologías están basadas en la asignación de pesos (ponderación) multiplicándolos por el rango de severidad, dentro de cada celda.

- **Redes:** También llamada árbol de impactos relevantes, estas técnicas amplían el concepto de las matrices mediante la introducción de una red de causa-condición-efecto que permite la identificación de impactos acumulativos o indirectos los cuales no son adecuadamente explicados a través de una secuencia simple de causa-efecto dada por las matrices.
- **Modelos:** Un modelo es una representación física, matemática o en el mejor de los casos física-matemática que reproduce las características y condiciones de un ecosistema, de modo que analizando esta información y las interacciones existentes, se puede llegar a la percepción y comprensión del comportamiento de tal sistema.

Es evidente que los modelos matemáticos son un reflejo expresado en ecuaciones y fórmulas matemáticas de modelos intuitivos elementales de nuestra imagen del funcionamiento del universo, y tienen por objeto efectuar una predicción.

- **Sobreposiciones:** Esta técnica está basada en el uso de una serie de mapas transparentes que se pueden sobreponer para producir una caracterización compuesta del ambiente regional. Los mapas describen factores ambientales o características del suelo y la distribución superficial del proyecto con todas sus obras complementarias. Este enfoque es efectivo para seleccionar alternativas e identificar ciertos tipos de impactos, ya que esta técnica localiza los factores limitativos para ciertos usos,

pudiéndose así conocer los factores del ambiente más sensibles de ser afectados. Sin embargo, no puede usarse para cuantificar estos impactos o identificar interacciones secundarias o terciarias.

- Procedimiento adaptativo: Debido a que ninguna de las técnicas antes descritas cubre las tres fases del estudio: Identificación, Predicción y Evaluación, es necesario complementarlas, resultando así, un procedimiento adaptativo.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **3.3 Ley Ambiental del Distrito Federal**

La Ley Ambiental del Distrito Federal<sup>\*</sup>, cuyos objetivos se expresan en el artículo primero, establece que en la planeación del desarrollo del Distrito Federal se deberá incluir la política de desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico (art. 24), siendo a través de una evaluación del impacto ambiental como la autoridad evaluará los efectos sobre el ambiente de la realización de obras de desarrollo (art. 44). Esta evaluación se inicia mediante la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental ante la Secretaría y termina con la resolución que esta última emita (art 47).

La Ley también trata lo referente a las personas físicas o morales interesada en la realización de obras o actividades, que impliquen o puedan implicar afectación del medio. Estas personas requieren autorización de impacto ambiental y, en su caso, de riesgo previo a la realización de las mismas (art 46).

En el Anexo 6 Legislación para el Distrito Federal, se transcriben aquellos artículos de la ley que se consideran de mayor utilidad para la evaluación de nuestro proyecto:

El estudio de Impacto Ambiental promueve el desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico; factores indispensables en el crecimiento de toda área. Así, tomar en cuenta la Ley no solo se vuelve un requisito sino una herramienta que nos permite promover un continuo mejoramiento del entorno.

---

<sup>\*</sup> Ver Anexo 6. Legislación para el Distrito Federal

### 3.4 Impacto Ambiental y Urbano

El artículo 45 de la *Ley Ambiental del Distrito Federal* menciona que en los casos de aquellas obras y actividades donde además de la autorización de impacto ambiental se requiera la de impacto urbano, se estará a lo dispuesto en la misma Ley Ambiental, en la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y al reglamento que trate sobre el tema.

La Secretaría del Medio Ambiente y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda podrán interpretar y aplicar para efectos administrativos, las disposiciones de la Ley Ambiental y de los programas de ordenamiento ecológico territorial, así como, de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, y de los Programas de Desarrollo Urbano, respectivamente, y del Reglamento que trate el tema, emitiendo para tal efecto, de manera conjunta los dictámenes, circulares y recomendaciones en materia de impacto urbano y ambiental.

El artículo 33 de la *Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*, especifica los temas a los que se refiere tanto el Reglamento de la misma ley, así como los Programas establecidos por el Gobierno del Distrito Federal en materia de desarrollo urbano.

El artículo 60 especifica en que casos es necesario presentar el estudio de Impacto Urbano y Ambiental, previo a la solicitud de licencias, para poder llevar a cabo una obra civil. (Ver también el artículo 22 del Reglamento de dicha Ley). En su artículo 61 se hace referencia al proceso que se seguirá cuando la obra requiera del Estudio de Impacto Urbano y Ambiental.

En el anexo 6 se presentan dichos artículos en su totalidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

\* Ver Anexo 6. Legislación para el Distrito Federal

La Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal tiene su propio *Reglamento* en cuyo capítulo II trata sobre los Estudios de Impacto Urbano. El artículo 22 especifica que tipo de proyectos son los que requieren de estudios de impacto urbano. En caso de que dicho estudio deba realizarse el artículo 23 indica los puntos mínimos que éste debe contener, el artículo 24, quien es la persona indicada para elaborar dicho estudio y finalmente el 26 las características que debe cumplir dicha persona o perito.

Siguiendo lo estipulado en el artículo 46 de la *Ley Ambiental del Distrito Federal*, dado que ninguno de los incisos de dicho artículo es aplicable a nuestro proyecto, de acuerdo a esta Ley, la obra de construcción de una escuela primaria en los términos presentados en el presente trabajo no es una obra que requiera de la autorización de Impacto Ambiental.

Con base en el artículo 60 de la *Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*, en nuestro caso no se necesita presentar Estudio de Impacto Urbano Ambiental por no afectarse en forma significativa las capacidades de infraestructura ni los servicios públicos del área, así como tampoco se afecta de manera negativa el desarrollo urbano ni se considera que exista un riesgo para la vida de la comunidad.

Finalmente el artículo 22 del *Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano* estipula qué tipo de proyectos requieren de Estudio de Impacto Urbano y el nuestro, siendo un proyecto distinto al de vivienda y teniendo menos de 5000 m<sup>2</sup> de construcción, no requiere de dichos estudios para poder contar con una licencia de construcción.

## ***4. Marco Legal y Administrativo***

Toda empresa, para su sobrevivencia y buen funcionamiento, necesita hacer uso de sus recursos de una manera eficiente además de necesitar cumplir con las leyes que lo demande su propia actividad.

Debido a la importancia de ambas actividades, dedicaremos este capítulo para un breve análisis de los aspectos administrativos y legales que han de tomarse en cuenta en el sector constructivo.



#### 4.1 Administrativo

En la administración se persigue la satisfacción de objetivos por medio de la utilización de recursos humanos, materiales y técnicos, a través de la planeación. El ingeniero ya ha mostrado exitosamente su capacidad en cada uno de los niveles de la administración, que se considera son tres diferentes:

- operacional
- administrativo
- institucional

El lazo común que existe entre estos niveles y posiblemente su mayor responsabilidad es la toma de decisiones. En cada uno de ellos la magnitud de las responsabilidades y la trascendencia de sus decisiones es diferente. Pero en todos los casos las decisiones consistirán en cómo, cuándo y dónde aplicar y conseguir los recursos, con el fin de maximizar los beneficios que dependiendo de los objetivos establecidos serán de tipo económico, político o social.

En el nivel operacional se toman decisiones de tipo técnico; en el nivel administrativo, las decisiones con frecuencia comprenden problemas de coordinación y ajustes de personal, materiales, dinero, etc., en el largo plazo, y en nivel institucional, las decisiones por lo general tienen un gran impacto en el futuro de la empresa, ya que establecen sus objetivos y políticas.

La diferencia entre los logros alcanzados y las metas establecidas depende principalmente de una planeación adecuada.

En el sector de la construcción los análisis de las compañías deben considerarse en dos niveles paralelamente: el de la empresa y el de la obra.

En el primer nivel de diagnóstico se contempla la empresa en su globalidad, como un conjunto de recursos humanos, recursos financieros, imagen de marca, consolidación y madurez empresarial.

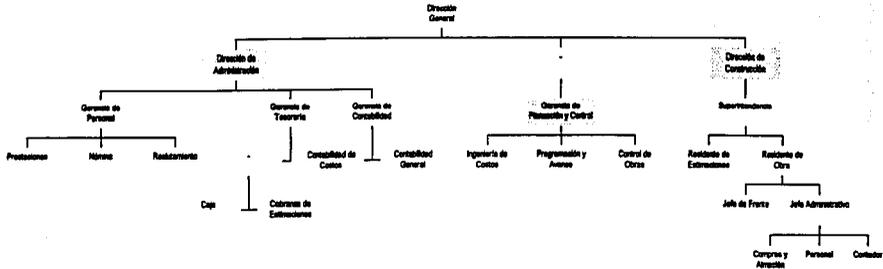
En el segundo nivel de diagnóstico se contempla cada obra o proyecto en concreto: los periodos de tiempo (inicios y terminaciones) varían según el tipo de obra (vivienda, obra civil, industrial, etc.) y cada obra es distinta de las demás; tienen ciertos puntos en común pero en sí mismas son distintas. Tienen sus propios condicionantes de localización, financiamiento y demanda del producto ofertado, y periodo de maduración superior al de otros sectores industriales. Estas variables obligan a tener una información apurada y actualizada de cuál debe ser el producto y, a medida que se va conformando éste, cuáles son las variantes necesarias para ajustarse a las necesidades de la demanda, que son dinámicas en el tiempo, por no mencionar las modificaciones normativas de los gobiernos, que pueden provocar una demora de un proyecto en el cual el empresario ya ha empezado a invertir inmovilizando recursos.

La empresa constructora también debe poseer una flexibilidad extraordinaria para adecuarse tanto a la demanda explosiva como a situaciones de escasez de obra.

El siguiente modelo de organización de 6 niveles puede adaptarse a casi cualquier tamaño y giro de empresa ya que pueden agregarse o quitarse posiciones tanto de nivel como departamentalmente. El esquema propone criterios generalizados tomados de distintas empresas constructoras.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Uno de los elementos de riesgo del sector de la construcción es el compromiso de ejecutar una obra sin conocer todos las condicionantes técnicas, físicas, ni el costo total de la obra. El *contratista*\* deberá dar un precio provisional o cerrar un precio contra unas prestaciones predeterminadas. Para el análisis del costo total deberá recurrir a hipótesis que, basadas en cuantificaciones y experiencias similares, intentará que se ajusten lo más posible a la realidad. Hipótesis relativas a terrenos, corrientes, aguas freáticas, condiciones climatológicas, nivel de esfuerzo humano, maquinaria, etc.

Así la mayoría de los factores productivos están sujetos a cierto grado de aleatoriedad, que deberá ser mínimo para que no se presenten desviaciones presupuestarias difíciles de controlar.

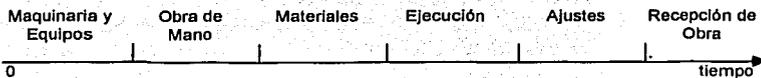
El contratista de obra civil, para cubrirse de estos riesgos, debería incluir en su precio de licitación un margen suficiente. Sin embargo, el incremento de la competencia y las altas exigencias de las licitaciones no permiten incorporar este margen y contar con la seguridad de obtener el contrato.

La realización de las obras obliga a tener centros de producción dispersos. La contratación de mano de obra es diversa e intensa; esta dispersión obliga a contrataciones temporales de mano de obra no calificada, quedando en permanencia en la empresa sólo el personal calificado.

Un esquema del proceso de construcción de obra civil podría ser:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

\* Un contratista es una persona física o moral que por contratación ejecuta una obra material para el Gobierno, para una corporación o para un particular.



Reconociendo los riesgos inherentes a la actividad de construcción, los empresarios deben organizar con la máxima eficiencia sus obras, a fin de trabajar con los costos más reducidos posibles manteniendo los niveles de calidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 4.1.1 Planificación y Control de Obra

Dependiendo del contrato, los objetivos, no excluyentes, de una obra de construcción serán: calidad, tiempo y costo.

Los directivos de una firma constructora tienen como responsabilidades generales *planificar, dirigir y controlar* las actividades de los subordinados para alcanzar o sobrepasar los objetivos en el área a su cargo.

Planificar es determinar qué se requiere hacer, dónde y por quién, para cumplir la responsabilidad asignada. Es idear y disponer de medios para ejecutar la obra.

Controlar es medir el progreso hacia los objetivos, evaluando lo que necesita hacerse así como tomando acciones correctivas para alcanzar o exceder los objetivos.

Un elemento de control de calidad, tiempo y costo es la *bitácora de obra* en la cual se lleva un registro pormenorizado de sucesos en la ejecución de los trabajos que permite cronológicamente conocer: desviaciones en calidad, tiempo y costo, su autorización o no, de decisiones, órdenes de cambios de proyecto, soluciones, órdenes de demolición y reposición, conceptos extraordinarios (fuera de catálogo) y en general todo género de cuestiones que afectan significativamente a la obra.

### Control de Costos

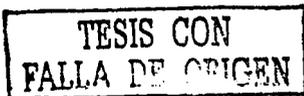
La principal herramienta para el control de costos es la *Contabilidad de Costos*, la cual se sustenta en los principios de la contabilidad general.

Los objetivos de la información contable-financiera son:

- o Internos: Planificación  
Toma de Decisiones  
Control (Consejo de Administración, Dirección General, Direcciones, Superintendencias, Residencias de Obra)  
Auditorías
- o Externos: Fiscal  
Financieros  
Seguros y Fianzas  
Accionistas  
Acreedores

La información contable-financiera debe ser: verás, oportuna, útil, comparable y precisa. Con esta información se pueden elaborar balances, estados de resultados, flujos de caja y flujos de fondos. Así, la contabilidad de una constructora debe ser flexible para adaptarse a diversas circunstancias.

Lo fundamental del control de costos de obra es que cada obra tiene características que la hacen requerir controlar un subconjunto específico de materiales relevantes. Se recomienda así, reunir al contador general, contador de obra, ingeniero de costos, superintendente y residentes para establecer el catálogo de cuentas específico para la obra por iniciar. Obviamente los catálogos de obra específicos habrán de ajustarse al catálogo de cuentas general de la empresa.



En la contabilidad de costos, a la masa de materiales sin relevancia (Ley de Pareto<sup>6</sup> o Ley de Relevancia) se les habrá de dar el tratamiento de agruparlos en "materiales varios".

### Control de Calidad

En la actividad constructora la planificación de la calidad de obra está representada por el conjunto de Planos Ejecutivos (de detalle), Especificaciones y Normas.

Las especificaciones establecen los procedimientos constructivos, materiales, equipo, dimensiones, tolerancias, alcances, pruebas y normas de los conceptos de trabajo.

La legislación de obra pública a través del *Reglamento de la Ley de Obras Públicas* define en su artículo primero lo siguiente:

VI. Especificaciones generales de construcción: el conjunto de condiciones generales que las dependencias y entidades tienen establecidas para la ejecución de obras, incluyendo las que deben aplicarse para la realización de estudios, proyectos, ejecución, equipamiento, puesta en servicio, mantenimiento y supervisión, que comprenden la forma de medición y la base de pago de los conceptos de trabajo.

VII. Especificaciones particulares de construcción: el conjunto de requisitos por las dependencias y entidades para la realización de cada obra, mismas que modifican, adicionan o sustituyen a las especificaciones generales.

VIII. Normas de Calidad: los requisitos mínimos que, conforme a las especificaciones generales y particulares de construcción, las dependencias y entidades establecen para asegurar que los materiales y equipos de instalación permanente que se utilizan en cada obra, son los adecuados.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<sup>6</sup> Según el economista Wilfredo Pareto, el 80% del esfuerzo es usado en el 20% del trabajo. En los costos de construcción se tiene que un 20% de los conceptos de trabajo representan el 80% del importe total de la obra mientras que el 80% de los ítems más triviales solo aporta el 20%.

### **Control de Tiempos**

El segundo aspecto por planificar y controlar de las obras lo constituye el tiempo y es lo que se conoce como programa y seguimiento del avance de obra.

Los propósitos de esta planificación y control son:

- Tener un plan
- Calendarizar
- Controlar
- Dar seguimiento
- Comunicar
- Implantar

La complejidad de cada obra determinará la complejidad de las herramienta de planificación y control a ser usada. Los sistemas sofisticados exigen no solo equipo de cómputo y sistemas, sino también personal calificado y por ende costosos.

El programa de obra debe ser de carácter dinámico y llevarse el seguimiento continuo del mismo, haciendo constantemente cambios, adecuaciones, reprogramaciones y correcciones, de manera tal que sea una verdadera herramienta de planificación y control de tiempos y avance de obras.

Programa es la estrategia a seguir y las acciones mayores que hay que tomar para alcanzar los objetivos. Estrategia es el arte para dirigir un asunto, mientras que táctica es el arte de poner en orden las cosas.

Para planificar un Programa de Obra se necesita:

- Revisar Objetivos
- Identificar los recursos disponibles
- Identificar obstáculos

- Definir estrategia
- Desarrollar un conjunto reducido (6 a 12) acciones mayores
- Establecer actividades y subactividades
- Considerar acciones de levantar pedidos de suministro

Programa de Obra es el plan que muestra el momento en el que una actividad individual o grupo de actividades deben empezar y ser terminadas.

Se pueden distinguir tres tipos de programas de obra:

- Calendario de actividades
- Programa Gantt
- Programa con Red de Actividades

De este último existen dos modalidades:

- CPM (*critical path method*); Método de la ruta crítica
- PERT

La diferencia entre ambos radica en que el PERT tiene un enfoque probabilístico al considerar duraciones de cada actividad: optimista, pesimista y media.

Los programas de obra pueden ser representados por medio de: Diagrama de flechas, diagrama de precedencias (actividad-en-nodo) o red a escala en tiempo.

Los términos más comúnmente usados son:

- a. Actividades (flechas): un ítem de trabajo
- b. Duración: lapso de tiempo requerido para realizar el ítem de trabajo
- c. Evento (nodo): inicios y terminaciones de una actividad
- d. Diagrama de flechas: una red mostrando una secuencia lógica de actividades
- e. Restricciones: actividades limitativas que impiden comenzar otras

- f. Duración de la cadena más larga de actividades. Las actividades pertenecientes a la secuencia que si se retrasa alguna de ellas, la totalidad de la red se retrasará en la misma medida.
- g. Inicio temprano: tiempo previo en que puede iniciar una actividad
- h. Inicio tardío: tiempo posterior en el que puede iniciarse una actividad sin afectar la duración total del proyecto
- i. Terminación temprana: Es la terminación alcanzada cuando alguna actividad se empezó en su inicio más temprano logrando la duración estimada
- j. Terminación tardía: tiempo (momento) más tardío en que puede terminarse una actividad sin afectar la duración total del proyecto.
- k. Holgura: tiempo sobrante disponible de las actividades no-críticas
- l. Holgura total: cantidad de tiempo sobrante disponible en una actividad si todas las actividades precedentes son iniciadas tempranamente y todas las subsecuentes son iniciadas tan tardíamente como sea posible.
- m. Holgura libre: tiempo sobrante disponible en una actividad cuando todas las actividades en cadena se inician tan tempranamente como sea posible.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 4.2 Legal

El *Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal*<sup>\*</sup> (RCDF) establece en su título cuarto lo referente a las licencias y autorizaciones necesarias para llevar a cabo actividades referentes a la construcción.

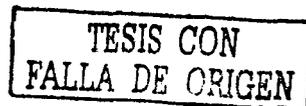
En el artículo 54 trata acerca de la licencia de construcción y los trámites y documentos necesarios para obtenerla, los cuales pueden ser consultados en el artículo 56 del mismo Reglamento.

En el mismo RCDF en el capítulo II del mismo título cuarto se trata lo referente a la ocupación y el visto bueno de seguridad y operación de las construcciones para la cual se utiliza la forma de “manifestación de terminación de obra” como lo marca el artículo 63 de dicho reglamento.

Para la correcta entrega de documentos necesarios para obtener cualquier tipo de licencia (Ley de Desarrollo Urbano, artículo 89, tipos de licencias) se debe tomar en cuenta que los documentos deben estar de acuerdo con lo que marca el RCDF para lo cual es menester considerar todos y cada uno de los títulos del mismo Reglamento y en especial aquellos que dictaminan directamente sobre los requisitos para obtener dicha licencia como son: El título quinto, sexto y séptimo que tratan del proyecto arquitectónico (requerimientos mínimos de habitabilidad, higiene, comunicación, etc.), de la seguridad estructural (diseño estructural, de cimentaciones, etc.) y del proceso constructivo respectivamente.

Existen también dentro del Distrito Federal los Planes Parciales de Desarrollo Urbano que son el instrumento a través del cual se ordena el territorio apoyándose en la opinión de la comunidad (Ley de Desarrollo Urbano del D.F.<sup>\*</sup> título III)

<sup>\*</sup> Ver Anexo 6. Legislación para el Distrito Federal



En la colonia San Mateo Tlaltenango, lugar donde se desarrollará nuestro proyecto, existe un Programa de Desarrollo Parcial por lo que además de lo que éste dictamina, se debe tomar en cuenta lo que dicta el Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal\* y el Programa Delegacional de Desarrollo Urbano para la Delegación Cuajimalpa.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

---

\* Publicado en la Gaceta Oficial No. 371 del 11 de julio de 1997 y cuyo principal objetivo es el de mejorar el nivel y calidad de vida de la población urbana y rural del Distrito Federal mediante la precisión de políticas, estrategias y áreas de actualización del mismo programa en cada delegación, considerando sus características particulares.

#### 4.2.1 Documentación

Dado que todo proyecto inmobiliario y la construcción de cualquier obra se encuentran regidas por leyes, reglamentos, códigos y normas en general, para poder materializar un proyecto es necesario observar las normas y seguir los procedimientos administrativos. De una integración correcta de expedientes y del seguimiento ordenado de los procedimientos, depende la eficacia de la gestión del proyecto. Una mala gestión afecta negativamente los costos y los tiempos de un proyecto inmobiliario razón por la cual también existen empresas y profesionistas especializadas y dedicadas a gestionar los proyectos inmobiliarios ante las autoridades.

El proceso de gestión para la realización de una obra civil se lleva a cabo en la *Ventanilla Única*<sup>\*</sup> de la delegación correspondiente para lo cual se necesita presentar documentación específica así como el llenado de formatos proporcionados por la misma delegación. Los formatos más representativos se explican y muestran a continuación.

El RCDF en su título cuarto referente a Licencias y Autorizaciones, artículo 56, mencionan los requisitos que deben presentarse para poder obtener la licencia de construcción y son los que se presenta a continuación:

<sup>\*</sup> La ventanilla única es la sección de la oficina delegacional encargada de dar atención al público en asuntos varios. Uno de ellos es precisamente la gestión de permisos y licencias para la construcción.

FALLA DE ORIGEN

#### **a. Constancia de Alineamiento y Número Oficial**

De acuerdo al artículo 29 del RCDF el alineamiento oficial es la traza sobre el terreno que limita el predio respectivo con la vía pública en uso con la futura vía pública.

El artículo 26 del RCDF indica que el Departamento del Distrito Federal, previa solicitud, señalará para cada predio que tenga frente a la vía pública un solo número oficial que corresponderá a la entrada del mismo.

Para obtener dicha constancia se necesita la respectiva solicitud debidamente llenada y de documentos que acrediten la personalidad del representante legal o interesado. El costo de dicho trámite para fines del año 2002 eran de \$16.90 por cada metro de frente del predio y \$103.30 por asignación del número oficial.

El trámite se hace en la ventanilla única de la delegación correspondiente.

De acuerdo al RCDF la constancia de alineamiento tendrá una validez de un año.

**GOBIERNO DEL DISTRITO PERUANO**  
 Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda  
 Dirección

**Expediente de constancia de alineamiento y número oficial**

Módulo O.F. n.º \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ N.º \_\_\_\_\_ FOLIO \_\_\_\_\_

Este expediente de este módulo, si los informes o declaraciones presentados por el solicitante cumplen con los requisitos exigidos en el artículo 19 del Reglamento de Alineamiento y Número Oficial, se emitirá un certificado de alineamiento y número oficial. Sin perjuicio de lo antes expuesto, el presente es un formulario que se constituye en un instrumento de carácter administrativo que no tiene efectos jurídicos. La información administrativa de la dirección y de los interesados se encuentra al presente expediente de Alineamiento y Número Oficial en el expediente de Alineamiento y Número Oficial.

**DATOS DEL INTERESADO**

Apellido y nombre: \_\_\_\_\_  
 DNI: \_\_\_\_\_  
 Lugar de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (EN SU CASO)**

Apellido y nombre: \_\_\_\_\_  
 DNI: \_\_\_\_\_  
 Lugar de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Fecha de nacimiento: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Documento de identidad: \_\_\_\_\_  
 Número de identificación: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL MEDIO**

Calle: \_\_\_\_\_  
 Número: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_  
 Municipio: \_\_\_\_\_

Votante		Representante legal (en su caso)	
Nombre	Apellido	Nombre	Apellido
DNI	DNI	DNI	DNI
Firma		Firma	
Fecha		Fecha	
Cargo		Cargo	
Nombre		Nombre	

PRESENTE: DIRECTOR y/o JEFE DE OFICINA: \_\_\_\_\_  
 Y/O ENCARGADO DEL SERVICIO: \_\_\_\_\_

MESA DEPARTAMENTAL  
 CALIFICACIONES

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

**b. Certificación de Zonificación para Usos de Suelo Permitidos**

De acuerdo con el título quinto del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano, De las Certificaciones y Licencias, en su artículo 33 se establece que las certificaciones son de tres tipos: certificación de zonificación para uso específico, certificación de zonificación para usos de suelo permitidos y certificación de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos.

En las primeras se hace constar si un uso específico está permitido o prohibido para determinado inmueble y en las segundas, cuáles son todos los usos del suelo permitidos para el mismo.

Este documento tendrá su fundamento en lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano y Ley de Desarrollo Urbano (título cuarto, del ordenamiento territorial) y acatará la clasificación de usos de suelo para el Distrito Federal publicada en la Gaceta Oficial del DF del 10 de abril de 1997 de acuerdo a las Normas de Ordenación.

Se requiere presentar la solicitud debidamente llenada, la boleta predial actualizada y documentos que acrediten la personalidad del representante legal en las ventanillas únicas delegacionales.

El trámite tiene un costo de \$568.10 y una vigencia de dos años y tarda dos días hábiles contados a partir del día siguiente de la presentación de la solicitud.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SECRETARÍA DE INTERIORES Y SEGURIDAD  
SECRETARÍA DE URBANISMO, DISEÑO Y VIVIENDA  
Ministerio de las Píasas y Programas de Desarrollo Urbano

Solicitud de certificación de zonificación para usos del suelo permitidos

Folio No. \_\_\_\_\_

Fecha de Ingreso \_\_\_\_\_

Esta solicitud se formula bajo protesta de decir verdad, por lo tanto, si los hechos uo declarara como inspeccionados por el particular resultan falsos, no operarán los conceptos administrativos y los procedimientos, así como lo de las penas en que incurren los solicitantes que se conducen a la falsedad de acuerdo con los procedimientos legales aplicables. La declaración administrativa de la veracidad y la de conformidad se suscribe al participo de acuerdo al procedimiento Administrativo del Distrito Federal Art. 12)

UBICACIÓN DEL PASENTO O PARCELA

Calle No. \_\_\_\_\_ Manzana No. \_\_\_\_\_  
Calle No. \_\_\_\_\_ Manzana No. \_\_\_\_\_  
Calle No. \_\_\_\_\_ Manzana No. \_\_\_\_\_

UBICACIÓN DEL PASENTO O PARCELA EN EL TERRENO

Medio de Medición \_\_\_\_\_  
Medio de Medición \_\_\_\_\_

INDICATIVO PARA EL NOMBRE DEL PASENTO O PARCELA

Indicativo \_\_\_\_\_  
Indicativo \_\_\_\_\_  
Indicativo de Referencia \_\_\_\_\_



Formulario de datos personales y de identificación, incluyendo campos para nombre, número de identificación, y otros datos personales.

El solicitante declara que el terreno, por el terreno, no tiene cargas administrativas, ni gravámenes, ni hipotecas, ni otros gravámenes que impidan la realización de los trabajos de zonificación.

Fecha y Lugar de la Solicitud de Certificación de Zonificación  
Firma del Solicitante  
Firma del Representante Legal

Fecha de Recepción \_\_\_\_\_

Este formulario se suscribe en dos ejemplares, uno de los cuales será archivado en el expediente de zonificación y el otro se entregará al solicitante.

Acuerdo de los señores C. Amador  
C. Amador del suscrito o Representante Legal  
Firma del Solicitante  
Firma del Representante Legal

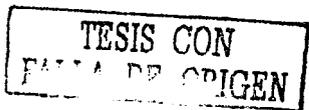
Fecha de Recepción \_\_\_\_\_

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

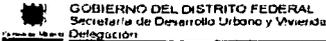
**c. Licencia de Uso del Suelo**

El Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del DF, en su capítulo segundo, artículo 38, trata lo referente a las licencias de uso de suelo y se establece que dicha licencia será necesaria únicamente para realizar obras o actividades para las cuales se requiera de un estudio de impacto urbano (en el subcapítulo 3.4 se mencionó que nuestro proyecto no requiere de tal estudio).

Se requiere presentar el certificado de zonificación, el estudio de impacto urbano y la autorización de impacto ambiental así como la boleta predial además del anteproyecto arquitectónico y la memoria descriptiva del proyecto. La licencia se expide en un plazo de 21 días hábiles y tiene una vigencia de 2 años que podrá ser prorrogada por un período igual, previa solicitud. El costo del trámite es de \$1891.00 y el trámite se realiza en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.



AU/07



**Solicitud de licencia de uso del suelo**

México D.F. # \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_

FOLIO \_\_\_\_\_

Bajo protesta de decir verdad, si los informes o declaraciones proporcionados por el particular resultan falsos, se aplicarán las sanciones administrativas a efectos punitivos, sin perjuicio de las penas que incurran equitativas que se impongan con libertad de acuerdo con los ordenamientos legales aplicables. La actuación administrativa de la autoridad y la de los interesados se regirán al principio de buena fe (Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal - Art. 37)

**DATOS DEL INTERESADO**

Apellido paterno: \_\_\_\_\_ Apellido materno: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia: \_\_\_\_\_  
 Delegación: \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (EN SU CASO)**

Apellido paterno: \_\_\_\_\_ Apellido materno: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia: \_\_\_\_\_  
 Delegación: \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_  
 Declaro haber con el que se le otorga la autorización \_\_\_\_\_  
 para que para mí y mis representantes \_\_\_\_\_  
 para que para mí y mis representantes \_\_\_\_\_

**DATOS DEL PREDIO**

Calle: \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia: \_\_\_\_\_  
 Delegación: \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_  
 Uso actual: \_\_\_\_\_

**TIPO DE SOLICITUD**

- Otro nuevo       Ampliación       Modificación  
 Aterrizaje       Rerutaje       Modificación

Especificar por qué: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Presentar original y cuatro copias  
 en A. 3 y margina a otra de folio con una hoja

PARA USO OFICIAL  
 Este Formulario es gratuito

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

#### **d. Dictamen del Estudio de Impacto Urbano**

De acuerdo al artículo 22 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano que atendiendo al artículo 46 de la misma Ley, establece que para aquellos proyectos de vivienda que tengan más de 10 mil metros cuadrados de construcción, así como aquellos que incluyan oficinas, comercios, industrias, servicios o equipamiento, por más de 5 mil metros cuadrados de construcción se requiere un estudio de Impacto Urbano (no es el caso de nuestro proyecto como se mencionó en el subcapítulo 3.4)

El costo de este trámite es gratuito, tiene una vigencia indefinida y se da obtiene una respuesta en quince días hábiles. El trámite se realiza en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda.

Se deberá entregar la solicitud debidamente requisitada (en original y copia) así como el Estudio de Impacto Urbano elaborado por un perito en desarrollo urbano, debiendo contener lo estipulado en el artículo 23 del Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano (título 3°).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

44-47

**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
 Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda  
 Dirección General de Administración Urbana

**Solicitud de dictamen del estudio de impacto urbano**

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 10 \_\_\_\_\_

**POLO**

Como sustento de dicho estudio, si los informes o declaraciones proporcionados por el particular resultan falsos, se aplicarán las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de las penas en que incurran aquellos que se conduzcan con falsedad al acudir con los organismos antes mencionados. La actuación administrativa de la autoridad y la de sus intervinientes no sujeta al interesado de Derecho (Ley de Procedimiento Administrativo Federal - Art. 32)

**DATOS DEL PROPIETARIO O POSEEDOR**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre(s) \_\_\_\_\_  
 Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
 Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_

**DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (EN SU CASO)**

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre(s) \_\_\_\_\_  
 Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
 Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
 Documento con el que se acredite la personalidad \_\_\_\_\_  
 Dominio parte uit y recibir notificaciones \_\_\_\_\_  
 Poderes autorizados para dar y recibir notificaciones \_\_\_\_\_

**DATOS DEL PUNTO EN DESARROLLO URBANO**

Registro No \_\_\_\_\_ Apellido paterno \_\_\_\_\_ Nombre(s) \_\_\_\_\_ Teléfono(s) \_\_\_\_\_  
 Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
 Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono(s) \_\_\_\_\_

**DATOS DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA**

Registro No \_\_\_\_\_ Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_ Nombre(s) \_\_\_\_\_  
 Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
 Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Teléfono(s) \_\_\_\_\_

**DATOS DEL PREDIO**

Calle \_\_\_\_\_ No. \_\_\_\_\_ Colonia \_\_\_\_\_  
 Delegación \_\_\_\_\_ C.P. \_\_\_\_\_ Delegación anterior \_\_\_\_\_  
 Uso pretendido \_\_\_\_\_ Superficie total del terreno \_\_\_\_\_ M<sup>2</sup>

Presentar original y copia simple.  
 Llévase a máquina a menos de modo, con tres copias

**PARA USO FISCAL**  
 Este formato es gratuito

**TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN**

**e. Autorización de Impacto Ambiental**

De acuerdo con el artículo 46 de la Ley Ambiental del Distrito Federal (LADF), las personas físicas o morales interesadas en la realización de obras y actividades que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente, requieren autorización de impacto ambiental (nuestro proyecto no requiere dicha autorización por no representar riesgo al medio ambiente como se mencionó en el subcapítulo 3.4). El artículo 47 de la misma Ley especifica los requerimientos mínimos que debe contener la Manifestación de Impacto Ambiental para poder obtener la autorización que se solicita.

El trámite se lleva a cabo en la Dirección General de Prevención y Control de Contaminación para lo cual se necesita el formato debidamente llenado y dependiendo del caso se solicitará alguno de los siguientes tres documentos: Informe preventivo, manifestación o estudio de impacto ambiental o un estudio de riesgo ambiental. El costo de la tramitación es de \$1498.80 pesos.

De acuerdo con el artículo 53 de la LADF, La Secretaría deberá emitir la resolución correspondiente en un plazo de quince días hábiles, a partir de que se integre la información necesaria. Transcurrido este plazo sin que la autoridad emita la resolución se entenderá que la realización de la obra o actividad ha sido negada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL**  
Secretaría del Medio Ambiente

### Autorización de impacto ambiental

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19 \_\_\_\_\_

FOLIO \_\_\_\_\_

Bajo protesta de decir verdad, si los informes o declaraciones proporcionados por el particular resultan falsos, se aplicarán las sanciones administrativas correspondientes, sin perjuicio de las penas en que incurran aquellos que se condicen con falsedad de acuerdo con los ordenamientos legales aplicables. La actuación administrativa de la autoridad y la de los interesados se sujetará al principio de buena fe (Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, Art. 32).

#### DATOS DEL INTERESADO

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_  
 No. \_\_\_\_\_ Calle \_\_\_\_\_  
 Delegación \_\_\_\_\_  
 Dirección postal y correo electrónico \_\_\_\_\_  
 Persona autorizada para un y recibir notificaciones \_\_\_\_\_

#### DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (EN SU CASO)

Apellido paterno \_\_\_\_\_ Apellido materno \_\_\_\_\_  
 No. \_\_\_\_\_ Calle \_\_\_\_\_  
 Delegación \_\_\_\_\_  
 Documento con el que se acredite la personalidad \_\_\_\_\_

#### DATOS GENERALES

Breve explicación del trámite solicitado

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### FUNDAMENTO JURÍDICO

1. Ley Ambiental del Distrito Federal: Artículos 1, fracciones 26, 31, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 45, 46 y 47.
2. Código Federal de Procedimientos Penales: Artículo 215, Fracción I.
3. Reglamento de este Ayuntamiento del Distrito Federal: Artículos 22 y 23.
4. Acuerdo de esta Junta de Regidores de las 20 entidades que requieren autorización de impacto ambiental: Instrumentos para sus expedición y los formalizados en sus respectivas páginas. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 7 de diciembre de 1997.

#### REQUISITOS

Deberán presentarse en original y dos copias simples:

1. Copia simple del pago de derechos según se aplicó.
2. Informe pre-evaluativo.
3. Manifestación escrita de que no tiene bienes a favor de terceros.
4. Constancia de que no tiene antecedentes penales.

Presentar en original y copia simple el original y copia simple de los documentos que acrediten la personalidad del interesado y la de los representantes legales.

PARA USO OFICIAL  
Cero firmado al público

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **f. Licencia de Construcción –Obra Nueva-**

El artículo 54 del RCDF especifica que la Licencia de Construcción es el documento que expide la Delegación por medio del cual se autoriza, según el caso, a construir, ampliar, modificar, reparar o demoler una edificación o instalación, o a realizar, obras de construcción reparación o mantenimiento de las instalaciones subterráneas a que se refiere su artículo 19.

"Para la obtención de la licencia de construcción, se deberá presentar solicitud ante la Delegación en donde se localice la obra, en el formato que establezca el Departamento del Distrito Federal, acompañada de los documentos a que se refiere el artículo 56 y previo pago de los derechos correspondientes en los términos del Código Financiero del Distrito Federal".

El trámite se lleva a cabo en la ventanilla única de la delegación correspondiente y tendrá un costo de \$60.00 por m<sup>2</sup> cuando sea no habitacional. El tiempo de respuesta es de un día hábil y si en ese plazo no ha habido resolución de la autoridad, se entenderá otorgada la licencia por 12 meses. Se puede solicitar prórroga para vigencias de 24 y 36 meses dependiendo del caso.

Los requisitos son los siguientes:

1. Solicitud debidamente requisitada
2. Cualesquiera de los siguientes documentos: certificado de zonificación para uso específico, certificado de zonificación para uso de suelo permitidos o certificado de acreditación de uso de suelo, o en su caso, licencia de uso del suelo
3. Constancia de alineamiento y número oficial vigente
4. Cuatro tantos del proyecto arquitectónico firmados por el Director Responsable de Obra (DRO) y los corresponsables
5. Memoria descriptiva del proyecto
6. Memoria de cálculo
7. Registro y carnet del DRO y de los corresponsables
8. Dos tantos del proyecto estructural firmados por el DRO y corresponsables
9. Comprobante de pago de mejoras de obras de agua potable y drenaje y

En su caso: autorización para derribo de árboles, estudio de mecánica de suelos, autorización del INAH y/o INBA, proyecto de protección de colindancias, autorización de impacto ambiental.



GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL  
Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda  
Delegación

Solicitud de licencia de construcción

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_

FOLIO \_\_\_\_\_

Reprenta de devir venida, si sea inmueble o de las acciones, prerrogativas por lo particular, resulten tanto, se aplicaran las sanciones administrativas correspondientes, en perjuicio de las partes en que intervenga, aquellas que se condujeren con falsedad de asunto con los ordenamientos legales aplicables. La inspección administrativa de la autoridad y la de los interesados se suspenderá al otorgarse el permiso de construcción de obra de esta Delegación, Art. 127.

**DATOS DEL PROPIETARIO O POSEEDOR**

Apellido y nombre: \_\_\_\_\_ Apellido paterno: \_\_\_\_\_ Apellido materno: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Profesión: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (EN SU CASO)**

Apellido y nombre: \_\_\_\_\_ Apellido paterno: \_\_\_\_\_ Apellido materno: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Profesión: \_\_\_\_\_

**DATOS DEL DIRECTOR RESPONSABLE DE OBRA**

Nombre: \_\_\_\_\_ Apellido paterno: \_\_\_\_\_ Apellido materno: \_\_\_\_\_  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 Domicilio: \_\_\_\_\_  
 Profesión: \_\_\_\_\_

**DATOS DE LOS CORRESPONSABLES (EN SU CASO)**

Nombre	Apellido	Profesión
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**DATOS DEL PRECIO**

Categoría: \_\_\_\_\_  
 Área: \_\_\_\_\_  
 Valor: \_\_\_\_\_

México, D.F., a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 19\_\_

ARMANDO GARCÍA  
SECRETARIO DELEGADO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### **g. Prórroga de Licencia de Construcción**

A través de este trámite se solicita una extensión de la licencia de construcción. El trámite se realiza en las ventanillas únicas de cada delegación presentando los siguientes documentos: descripción de trabajos a realizar, porcentaje de avance de obra, comprobante de pago de derechos (10% del valor de los derechos de expedición de la licencia). Se obtiene una respuesta al día siguiente hábil y tiene una validez de tres años.

#### **h. Conexión al albañal exterior**

Este trámite que se realiza en las oficinas de la delegación correspondiente, nos sirve para obtener el servicio de conexiones a los albañales de descargas de aguas residuales y pluviales del nuevo inmueble a construir.

Se requiere el formato correspondiente debidamente requisitado y el diámetro del albañal solicitado con su justificación además de la licencia de construcción. El costo dependerá del presupuesto que elabore la Delegación. El tiempo de respuesta es de 30 días hábiles.

#### **i. Instalación de Toma de Agua Potable**

Este trámite también se realiza en los Centros de Servicios y Atención Ciudadana de cada Delegación y proporciona a propietarios de predios (edificados o no) en el DF el servicio de agua potable. Para obtener dicho servicio se requiere la entrega del formato correspondiente y el pago de \$3562.80 por los primeros 50m<sup>2</sup> construidos y \$70.80 por los adicionales en el caso de uso habitacional. Para uso no habitacional será de \$7125.50 por los primeros 50m<sup>2</sup> y \$139.40 por los adicionales. El tiempo de respuesta es de 30 días hábiles.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## ***5. Evaluación Económico-Financiera***

"En estudios económicos recientes se destaca la posibilidad de que la acumulación de capital aumenta el crecimiento; por tanto, las nuevas teorías de crecimiento económico señalan que los países que invierten más, crecen más rápidamente a largo plazo"...(ONU, 1997)

Podemos considerar que en México y en el resto del mundo, por lo general, los recursos disponibles son escasos respecto de las necesidades de financiamiento de sus proyectos de inversión. Como un proyecto de inversión implica el sacrificio del consumo presente con la finalidad de obtener beneficios mayores tiempo después, en gran medida, el futuro de la economía de un país depende del éxito que alcancen los proyectos en que se inviertan los recursos disponibles.

El objetivo de la evaluación de proyectos es contribuir directa o indirectamente a que los recursos disponibles sean asignados a los distintos usos para que rindan el máximo de beneficios. En otras palabras, podemos decir que la evaluación de proyectos consiste en la realización de comparaciones entre distintas opciones de uso de los recursos, representadas por los proyectos de inversión y la selección de las que dan rendimiento mayor.

Cualquier proyecto de inversión por pequeño que este sea, es importante para toda la sociedad en su conjunto. Todos los proyectos son susceptibles de evaluarse con el propósito de escoger sólo aquellos que generen los más altos beneficios. De los objetivos del proyecto y del origen de los recursos que lo financian, depende el beneficio que se espera de éste, ya sea económico o social.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El estudio de la evaluación económica es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad de un proyecto. Si no han existido contratiempos, se sabrá hasta este punto que existe un mercado potencial atractivo, se habrá determinado el lugar óptimo para la localización del proyecto y el tamaño más adecuado para este último, de acuerdo con las restricciones del medio, se habrá calculado la inversión necesaria para llevar a cabo el proyecto. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto, aún no se habrá demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable.

La evaluación económica tiene el objetivo de medir la rentabilidad del proyecto con base en la comparación de los beneficios económicos y la inversión realizada en función del tiempo.

La evaluación económica es una balanza que mide los beneficios monetarios actualizados contra los capitales invertidos actualizados, a una *tasa de descuento*\* fija. Como resultado se obtiene un índice que mide la rentabilidad del proyecto. Si los beneficios son mayores que el capital que se debe invertir, se entiende que el proyecto es rentable.

La evaluación financiera consiste en una revisión de los flujos de efectivo a lo largo de la vida útil del proyecto. No se asume un costo de capital único para los flujos monetarios, sin que aparecen las tasas activas y pasivas de financiamiento. La tasa activa es aquella con la que la empresa se provee de fondos ajenos, mientras que la pasiva es el premio que recibe por sus depósitos en una institución de crédito. Normalmente, la tasa activa siempre es más alta que la pasiva. La evaluación financiera toma en cuenta los flujos a tasas diferenciales.

En síntesis, la evaluación económica es un simple indicador de la conveniencia de invertir, mientras que la evaluación financiera nos mostrará si es factible el flujo del proyecto a tasas diferenciales de mercado.

---

\* La tasa de descuento es la tasa de interés que se utiliza para traer valores futuros de dinero a valores presentes o descontados. Descontar es la conversión de una suma de dinero futura a su valor presente.

## 5.1 Determinación de Ingresos y Costos

La parte del análisis económico pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, cuál será el costo total de operación del mismo y otra serie de indicadores que servirán como base para la parte final y definitiva del proyecto que es la evaluación económica.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.1.1 Ingresos

Para el cálculo de los ingresos del proyecto se consideraron los 11 salones de la escuela que tuvieran una población de 25 alumnos cada una para un total de 275 alumnos.

Se tendrá una colegiatura mensual de \$3000.00 durante 10 meses en el año además de una aportación por concepto de inscripción de \$4000.00 por alumno.

El resultado de dichas consideraciones se muestra a continuación, obteniendo así los ingresos totales anuales:

#### 1- Pago de Colegiatura e Inscripción Anual

	salones	Alumnos/salon	Total Alumnos		
	11	25	275		

Concepto	mensual	No. Alumnos	mensual total	meses a pagar	anual total
Colegiatura	3,000	275	825,000	10	8,250,000
Inscripción	4,000	275	1,100,000	1	1,100,000

Pago Anual por Alumno = 34,000.00

Ingreso Promedio mensual = 916,666.67

**Total Ingresos Anuales \$9,350,000**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.1.2 Costos de Inversión

La inversión en el terreno se muestra en la siguiente tabla:

#### 1- Terreno

Superficie (m <sup>2</sup> )	P.U. (\$/m <sup>2</sup> )	Valor Terreno (\$)
2,444.00	1,280.00	\$3,128,320.00

Valor Total del Terreno **\$3,128,320.00**

#### Construcción

La tabla que se muestra en la siguiente página es el resultado del presupuesto de construcción de la obra\*. Los datos se muestran por partidas para cada uno de los edificios (A y B) así como para las obras exteriores.

La cantidad que se muestra como importe total de la obra únicamente incluye los costos directos de la misma por lo que falta sumar los costos indirectos y el costo correspondiente a la elaboración del proyecto, los trámites y permisos. Estos se muestran en las páginas subsecuentes.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

\* El presupuesto de construcción de la obra desglosado no se muestra en el presente trabajo.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

HOJA: 16  
 TIPO DE PRESUPUESTO POR CONTRATO PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN VALIDO A: Sep-2002

CAPITULOS										
EDIF.	ICMENTACION	2ESTRUCTURA	3ALBAÑILERIA	4HERRERIA	5INSTALACION	7MONTAJE	IMPORTE			IMP. TOTAL
							CONTRATO	ADQUISICION	IMP. TOTAL	
A	339990.30	693091.97	332080.92	163929.41	50094.63	0.00	1579187.23	0.00	1579187.23	
B	341531.99	668558.62	395897.08	189198.44	93908.61	0.00	1689094.75	0.00	1689094.75	
T.GPO	681522.29	1361650.60	727978.00	353127.85	144003.24	0.00	3268281.98	0.00	3268281.98	

OBRAS EXTERIORES										
KEDAS.	1CMENTACION	2ESTRUCTURA	3ALBAÑILERIA	4HERRERIA	5INSTALACION	7MONTAJE	IMPORTE			IMP. TOTAL
							CONTRATO	ADQUISICION	IMP. TOTAL	
1	68189.82	0.00	8686.41	3529.73	15354.22	0.00	87759.38	0.00	87759.38	
2	27627.77	0.00	42963.38	0.00	0.00	0.00	89691.15	0.00	89691.15	
3	989.85	0.00	3359.64	1355.46	0.00	0.00	5714.95	0.00	5714.95	
4	87193.46	0.00	21725.13	0.00	0.00	0.00	304918.59	0.00	304918.59	
5	62866.43	0.00	140099.73	0.00	0.00	0.00	202966.15	0.00	202966.15	
6	0.00	4683.05	13144.10	0.00	29889.36	0.00	47716.51	0.00	47716.51	
7	0.00	0.00	0.00	1827.99	0.00	0.00	1827.99	0.00	1827.99	
8	0.00	0.00	7958.87	0.00	9253.07	0.00	17211.94	0.00	17211.94	
9	0.00	0.00	8705.70	0.00	0.00	0.00	8705.70	0.00	8705.70	
10	0.00	0.00	0.00	0.00	15428.07	0.00	15428.07	0.00	15428.07	
11	2233.78	4110.76	12121.22	0.00	337.58	0.00	18803.14	0.00	18803.14	
T.GPO	241110.30	8793.81	473864.19	6713.18	70262.09	0.00	800743.57	0.00	800743.57	

IMPORTE TOTAL DE LA OBRA 4069025.55

\* NOTA:  
 EL PORCENTAJE DE LA OBRA EXTRAORA DEBE SER  
 IGUAL O MENOR AL 20% DEL COSTO DE LOS EDIFICIOS.

PORCENTAJE DEL LA OBRA EXTERIOR DE ESTE PRESUPUESTO: 24.50%  
 PORCENTAJE DE LAS ADQUISICIONES DE ESTE PRESUPUESTO: 0.00%

COSTO DE LOS EDIFICIOS POR METRO CUADRADO

EDIF	MES. CUAD.	COSTO/M2
A	702.82	2,246.93
B	702.82	2,403.31
TOTAL METROS	1,405.64	
PROMEDIO DEL COSTO/M2		2,325.12

**2- Costo Directo Construcción**

Del análisis de precios unitarios tenemos que el costo directo de la obra es de:

4,069,025.55

A esta cantidad debemos agregar un 15 % debido a costos de proyecto, trámites y permisos para obtener el Costo Directo Total de la Obra

4,069,025.55 X 0.15 = \$610,353.83

El costo de proyecto y permisos es de: \$610,353.83

Incluyendo este costo en el costo directo de la obra tenemos:

4,069,025.55 X 1.15 = \$4,679,379.38

De esta manera obtenemos el costo Directo Total de la Obra

**Costo Directo Tot. de la Obra \$4,679,379.38**

**3. Costo Indirecto Construcción**

El factor de sobrecosto (FSC) se define como "el factor por el cual deberá multiplicarse el costo directo para obtener el precio de venta"

Los costos indirectos integran al factor de sobrecosto. Los costos indirectos indican que por cada peso ejecutado de obra, corresponde un incremento de centavos igual al porcentaje mostradao con el objeto de cubrir los costos indirectos tanto de operación como de campo.

Por otro lado hay costos indirectos que no solamente afectan el costo directo de la obra sino que también afectan los porcentajes indirectos acumulados hasta el lugar de su aplicación. Es decir, podemos tener imprevistos en el costo directo y también en los costos de operación (oficina central) y gastos de campo. Por lo tanto, los imprevistos, financiamiento, utilidad, fianzas e impuestos deberán afectar a los anteriores acumulativamente. Esto se puede ver en los siguientes cuadros

Costos Indirectos	% CD
Oficina central	6.22
Oficina de campo	5.28
Imprevistos	1.00
Financiamiento	2.33
Impuestos	4.50
Fianzas	0.21
Utilidad	10.00

29.54

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Oficina central
Oficina de cam
Imprevistos
Financiamiento
Impuestos
Fianzas
Utilidad

+	0.0822
+	0.0528
x	1.0100
x	1.0233
x	1.0450
x	1.0021
x	1.1000

Si C.D. =	1.0000
=	1.0822
=	1.1150
=	1.1262
=	1.1524
=	1.2042
=	1.2068
=	1.3275

FSC = 1.3275

Costo Directo:	4,679,379.38
x	1.33
Costo Total	<u>6,211,657.63</u>

Costos Indirectos sin Utilidad  
Utilidad

\$967,582.10
<u>\$564,696.15</u>
\$1,532,278.24

Total Costos Indirectos: \$1,532,278.24

CD + CI = \$6,211,657.63

Financiamiento = \$38,822.85

**Costo Total Construcción (CD+CI+Fin) = \$6,250,480.47**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Programa de Ejecución de Obra con Montos y Financiamiento

Tasa de Interés Anualizada = 7.50%

Tasa de Interés Mensual = 0.63%

mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
partida	ago	sept	oct	nov	dic	en	feb	mzo	abr	may
Proy. Y lic.	610,353.8									
Edificios										
Cimentac	938,164.2	469,082.1	469,082.1							
Estructura	1,874,409.4		374,881.9	374,881.9	374,881.9	374,881.9	374,881.9			
Albañ y Ac	1,002,113.8					334,037.9	334,037.9	334,037.9		
Herrera	486,105.8							243,052.9	243,052.9	
Instalaciones	198,230.8							66,076.9	66,076.9	66,076.9
Obras Ext										
Cimentac	331,905.6			331,905.6						
Estructura	12,104.1				12,104.1					
Albañ y Ac	652,308.0					326,154.0	326,154.0			
Herrera	9,240.3						9,240.3			
Instalaciones	96,720.0						48,360.0	48,360.0		
<b>Total</b>	<b>610,353.83</b>	<b>469,082.1</b>	<b>843,964.0</b>	<b>706,787.5</b>	<b>386,985.9</b>	<b>1,035,073.8</b>	<b>1,092,674.1</b>	<b>691,527.7</b>	<b>309,129.8</b>	<b>66,076.9</b>

Total \$6,211,655.6

Financ.	3,814.71	2,931.76	5,274.77	4,417.42	2,418.66	6,469.21	6,829.21	4,322.05	1,932.06	412.98
---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	--------

Total con Financiamiento \$6,250,478.5

Costo del Financiamiento = \$38,822.8

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

4- Equipamiento

Concepto	costo	cantidad	total
Computadoras	10,000	35	350,000
Impresoras	2,000	6	12,000
Copiadora	15,000	1	15,000
Deportes	12,000	8	96,000
Enfermería	5,000	1	5,000
Alumbrado	17	400	6,800
Mat. Didáctico	30,000	1	30,000
Laboratorio	30,000	1	30,000
Pupitre	100	330	33,000
Escritorios	3,000	15	45,000
Oficinas	100,000	1	100,000

Total \$722,800

Inversión Equipamiento: \$722,800.00

Terreno + Construcción + Equipamiento =

**Total Inversión en Escuela \$10,101,600.47**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.1.3 Costos de Operación

Dentro de los costos de operación el rubro de los salarios es, como era de esperarse, el más representativo. Por esta razón se hace un análisis detallado del mismo. Para éste y los demás costos (ya sea que se haga el análisis o no) los respectivos montos se presentan a continuación:

#### 1- Salarios

Concepto	mensual	No. Personas	mensual total	meses pagados	Anual
Director	18,000	1	18,000	12	216,000
Subdirector	12,000	0	0	12	0
Prefecto	5,000	1	5,000	12	60,000
Mtro. Español	6,000	11	66,000	12	792,000
Mtro. Inglés	7,000	11	77,000	12	924,000
Computación	7,000	1	7,000	12	84,000
Música	6,000	1	6,000	12	72,000
Deportes	5,000	1	5,000	12	60,000
Administrativo	4,000	3	12,000	12	144,000
Limpieza	2,500	3	7,500	12	90,000
Conserje	2,500	2	5,000	12	60,000
Enfermería	5,000	1	5,000	12	60,000
		<b>38</b>			
		<i>Subtotal</i>	\$213,500		\$2,562,000
Prestaciones + 35%			74,725		896,700
<b>Egresos Mensual en Salarios</b>			<b>\$288,225.00</b>		
			<b>Egresos en Salarios Anuales</b>		<b>\$3,458,700</b>

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

94

## 2- Energía Eléctrica

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Según el Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, en su artículo noveno de los transitorios, donde se especifican los niveles mínimos de iluminación en luxes que deberán proporcionar los medios artificiales para servicios de educación y cultura es de: 250 luxes en aulas y de 300 luxes en talleres y laboratorios

$$250 \text{ luxes} = 250 \text{ Lumens / m}^2$$

Una lámpara incandescente de 122 cm de largo y 39 Watts proporciona una luminosidad media de 2000 lumens. El área de cada espacio (aulas, oficinas, etc) del inmueble es de (8m x 6.48m) 51.84 m<sup>2</sup>.  
Calculamos el número de focos necesarios para cada espacio:

$$\begin{array}{r} \text{Si} \quad \text{Lumen} = \text{Lux} \cdot \text{m}^2 \\ \text{(No. De focos)} \quad 2000 \quad \frac{250}{51.84} \text{ luxes} \\ \quad \text{m}^2 \end{array}$$

$$\text{No Focos} = 6.48$$

Concepto	No.	Lámparas/ Esp	Total lámparas	Potencia/ Equipo (W)	Potencia total (kW)	Horas/día	Consumo kwh/día
Aulas	12	20	240	39	9.36	6	56.2
Oficinas	2	20	40	39	1.56	6	9.4
Sanitarios	1	12	12	39	0.468	6	2.8
Cooperativa	1	20	20	39	0.78	6	4.7
Pasillos	4	12	48	39	1.872	6	11.2
Computadoras	35	-	-	150	5.25	8	42.0
Bomba Hidron.	2	-	-	746	1.492	6	9.0
Otros Equipos	-	-	-	-	-	-	15.0
			360				

Total 150.2

	Total (kwh/día)	150.2
	+ 5% imprevistos	7.5
	<b>Consumo Total diario (kwh/d)</b>	<u>157.7</u>
		x
56 semanas al año X 6 días/semana = 336 días		336.0
	<b>Consumo Total Anual (kwh)</b>	<u>52987.7</u>
		entre 12
	<b>Consumo Total Mensual (kwh)</b>	<u>4415.6</u>

De acuerdo con la Compañía de Luz y Fuerza del Centro para consumos en baja tensión correspondientes a servicios generales con una demanda mayor a 25 kwh la tarifa mínima a pagar es de:

\$979.44

Y el costo por Kilowatt-hora es de:

0.793 \$ / kwh

Entonces tenemos que:

Consumo Mensual (kwh)		4,415.64
Precio Unitario	x	<u>0.793</u>
Costo Total Mensual		\$3,501.61
	x	<u>12</u>
Egreso Anual de Energía		<u>\$42,019.28</u>

**TESTE CON  
FALTA DE ORIGEN**

96

3- Agua

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

200 litros / alumno / turno

Las necesidades de riego deben considerarse por separado a razón de 5 litros /m<sup>2</sup> /día

Las necesidades de empleados se consideran por separado a razón de 100 / trabajador / día

	Número	litros/N/día	Consumo m <sup>3</sup> /d	C. Anual m <sup>3</sup>	C. Bim. M <sup>3</sup>
Alumnos	275	200	55	15,400	2,566.7
Personal	36	100	3.6	1,008	168.0
Areas Verdes	1200	5	6	1,680	280.0
Total			64.6	18,088	3,014.7

	Número	litros/N/día	Consumo m <sup>3</sup> /d	15 % Consumo	C. Anual m <sup>3</sup>	C. Bim. M <sup>3</sup>
Alumnos	275	200	55	8.25	2,310	385.0
Personal	37	100	3.7	0.555	155	25.9
Areas Verdes	1200	5	6	0.9	252	42.0
Total			64.7	9.705	2,717	452.9

Cuota base:		\$8,229.4	
Excedente:	32.8 m <sup>3</sup>	\$886.6	
		<hr/>	
		\$9,116.0	bimestral
		x 6	
		<hr/>	

Egreso Anual de Agua

\$54,696

#### 4- Predial

La base del impuesto predial es el valor catastral del inmueble, el cual puede ser determinado mediante la aplicación de valores unitarios del suelo y la construcción, autorizados por la H. Asamblea Legislativa del Distrito Federal, sobre las superficies del inmueble. En las oficinas de la Tesorería se pueden conseguir todos las tablas y folletos necesarios para este cálculo.

##### a) Valor del Suelo

Según la ubicación de los inmuebles, existen dos tipos de valor de suelo:

- o Área de valor, grupo de manzanas con características similares en infraestructura, equipamiento urbano, tipo de inmuebles y dinámica inmobiliaria:
- o Corredor de valor, son las principales avenidas que por su uso tienen un valor diferente a las áreas de valor.

El predio bajo análisis no se encuentra en una zona de corredor y está situado en la Delegación Cuajimalpa, Col. San Mateo Tlaltemango. Se puede localizar el valor del suelo con la región y manzana del inmueble en el número de la cuenta predial.

El inmueble cuenta con las siguientes características:

Tipo: Cultura "Q"	Superficie del terreno: 2444 m <sup>2</sup>
Pisos: 2 niveles	Superficie de construcción: 1406 m <sup>2</sup>
Clase: Media	Antigüedad: 0 años

Con estos datos se puede ingresar a las tablas de Valores Unitarios de Suelo para Colonias Catastrales en el DF. En el renglón donde se encuentra la región y manzana del inmueble se puede localizar el valor unitario por metro cuadrado que le corresponde. En este caso: \$1280/m<sup>2</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Ahora se multiplica el número de metros cuadrados del terreno del inmueble por el valor unitario que le corresponde para obtener así el valor catastral del suelo.

Valor Unitario del m2 del suelo	\$ 1280
Superficie del Terreno m2	x 2444
Valor del Suelo	\$3,128,320

b) Valor de la Construcción

Para calcular el valor catastral de la construcción, primero se clasifica el inmueble por el tipo y clase que tenga de acuerdo a la Tabla de Valores Unitarios de las Construcciones.

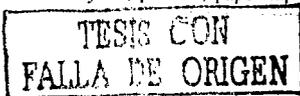
*Tipo:* Corresponde al uso del inmueble y al número de niveles o pisos que tenga

*Clase:* Son las características propias de sus espacios, servicios, estructura e instalaciones básicas (hidráulicas, sanitarias y eléctricas), se clasifican en:

1. Precaria	2. Económica	3. Media	4. Buena	5. Muy Buena
-------------	--------------	----------	----------	--------------

Para nuestro caso por ser una escuela es del tipo "Q" o Cultura. Este tipo se refiere a las edificaciones o instalaciones destinadas al desarrollo de actividades culturales o edificaciones destinadas a la enseñanza básica, media, superior, especial, de investigación, guarderías, jardines de niños, escuelas primarias, secundarias, etc. Así como aquellas destinadas al culto religioso.

Por su clase se puede clasificar como Media por tener espacios diferenciados por usos, procedimientos formales de construcción, muros de cargas. Acabados aparentes en yeso, pintura, papel tapiz y tirol, techos de concreto armado, entre



pisos mayores a 2.3 m. Así como loseta vinílica, alfombra, parquets o duela, instalaciones completas ocultas.

Para una edificación tipo "Q" con dos niveles y clase media (3), de las tablas de Valores Unitarios de las Construcciones, se obtiene que el valor por metro cuadrado de la construcción es de \$1,598.

Una vez identificado el valor unitario que le corresponde se multiplica por el número de metros cuadrados de construcción y se obtiene así el *Valor Catastral de la Construcción*.

Valor Unitario del m2 de construcción	\$ 1598.00
Números de m2 construidos del inmueble	<u>X 1,406.00</u>
Valor Catastral de la Construcción	\$2,246,788

Si en inmueble tiene "instalaciones especiales" tales como: elevadores, escaleras eléctricas, equipo de aire acondicionado o calefacción, cisternas y equipos de bombeo o hidroneumáticos y otros de carácter extraordinario en razón de utilización específica, se debe agregar el 8 % al valor catastral que el Código Financiero del Distrito Federal prevé. Pero en nuestro caso estas "instalaciones especiales" no existen.

Se puede restar al Valor Catastral de la Construcción un 1 % por cada año transcurrido desde que se terminó la construcción o desde la última remodelación integral que modifique la estructura del inmueble para conservarlo en buen estado (esta reducción no podrá ser mayor a un 40%). En nuestro inmueble la edificación es nueva por lo que no se hace esta reducción al Valor Catastral de la Construcción.

El siguiente paso es sumar los valores catastrales obtenidos para obtener el Valor Catastral del Inmueble:

Valor Catastral del Suelo	\$3,128,320
Valor Catastral de la Construcción	<u>+ \$2,246,788</u>
Valor Catastral del Inmueble	\$ 5,375,108

Para calcular el Impuesto Bimestral se ubica el inmueble de acuerdo al valor catastral contenido en Tarifa del Impuesto Predial.

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Rango	Límite Inferior de Valor Catastral de un Inmueble	Límite Superior de Valor Catastral de un Inmueble	Cuota Fija	Porcentaje para Aplicarse Sobre el Excedente del Límite Inferior
N	2,990,748.01	4,984,580.00	3,366.35	0.15087
O	4,984,580.01	6,978,412.00	6,374.48	0.15087
P	6,978,412.00	8,972,244.00	9,382.59	0.15125

A nuestro inmueble le corresponde el Rango O.

Restamos al valor catastral la cifra señalada en la columna	\$5,375,108
" Límite Inferior del Valor Catastral del Inmueble",	<del>-\$ 4,984,580.01</del>
del rango que le corresponda.	\$ 390,527.99

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El resultado se multiplica por el <i>Porcentaje para aplicarse al excedente del Límite Inferior</i> señalado en el mismo renglón, en la columna 5.	\$ 390,527.99 X 0.15087 \$ 589.19
--	---

Al resultado se suma la " <i>Cuota Fija</i> " señalada en el mismo renglón en la columna 4 y obtendrá el Impuesto Bimestral.	\$ 589.19 <u>+ \$6,374.48</u>
<i>Importe a pagar</i>	<i>\$ 6,963.67</i>

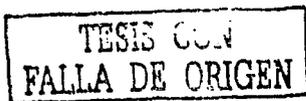
Si se desea hacer el pago anual, se multiplica el Impuesto Bimestral por 6	\$ 6,963.67 X 6 <u>\$41,782</u>
--	---------------------------------------

Si se paga en febrero se tiene derecho a un 6 % de descuento sobre el resultado anterior	\$ 41,782 - \$ 2505.92
<b>Total a pagar en Febrero</b>	<b>\$ 39,275</b>

Si se paga en enero el descuento es del 8%	\$ 41,782 - \$ 3,342.56
<b>Total a pagar en Enero</b>	<b>\$ 38,439</b>

Consideremos que el pago del predial se hará de forma anual y se pagará puntualmente en Enero por lo que el impuesto a pagar es de: \$38,439.00\*

\* A partir del año 2003 el descuento por pago anual anticipado será del 12% en el mes de enero y del 10% por pago en febrero.



<b>4- Predial</b>	<b>Egresos en Predial Anual</b>	<b>\$38,439</b>
<b>5- Teléfono</b>	Mensual	5,000.00
	<b>Egresos en Teléfono Anual</b>	<b>\$60,000</b>
<b>6- Mantenimiento</b>	Mensual	15,000.00
	<b>Egresos en Mantenimiento Anual</b>	<b>\$180,000</b>
<b>7- Papelería y Fotocopiado</b>	Mensual	3,000.00
	<b>Egresos en Pap y Copias Anual</b>	<b>\$36,000</b>
	<b>TOTAL EGRESOS ANUALES</b>	<b>\$3,889,854</b>

Ingresos-Egresos\* 5,480,145.70

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 5.2 Capital de Trabajo e Inversión Inicial

Desde el punto de vista contable el capital de trabajo se define como la diferencia aritmética entre el *activo circulante* y el *pasivo circulante*<sup>\*</sup>. Desde el punto de vista práctico, está dado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa; esto es, hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos (compra de materia prima, pago de mano de obra directa que transforme la materia prima, otorgar crédito en las primeras ventas, efectivo para sufragar gastos diarios de la empresa). Todo esto constituirá el activo circulante.

De la misma manera en que se invierte en el activo circulante, también se puede obtener crédito a corto plazo en conceptos como impuestos y algunos servicios y proveedores, y esto es el llamado pasivo circulante. De aquí se origina el concepto de capital de trabajo, es decir, el capital con que hay que contar para empezar a trabajar.

Aunque el capital de trabajo es también una inversión inicial, tiene una diferencia fundamental con respecto a la inversión en *activo fijo y diferido*<sup>\*</sup>, y tal diferencia radica en su naturaleza circulante. Esto implica que mientras la inversión fija y la diferida pueden recuperarse por la vía fiscal, mediante la depreciación y la amortización, la inversión en capital de trabajo no puede recuperarse por este medio, ya que se supone que la empresa se resarcirá de él a corto plazo.

El activo circulante se compone básicamente de tres rubros:

- a. *Valores e inversiones* sustituye al antiguo concepto de *caja y bancos*. Es el efectivo que siempre debe tener la empresa para afrontar no sólo gastos cotidianos, sino también los imprevistos. Actualmente la banca comercial del país se ha diversificado de tal forma que es posible invertir dinero a muy cortos plazos. Se

---

<sup>\*</sup> Ver anexo 3 Conceptos básicos de contabilidad

cometería un error si se tuviera efectivo en la empresa para cubrir tales gastos. Se puede hacer todo, menos dejar al dinero ocioso.

- b. *Inventario.* En el caso de nuestro proyecto, por ser una institución educativa los inventarios representan una mínima parte del activo circulante. Nada comparable con la industria de la transformación.
- c. *Cuentas por cobrar.* Las cuentas por cobrar calculan cuál es la inversión necesaria como consecuencia de vender a crédito. En nuestro proyecto, y dada la naturaleza de una escuela privada, los casos en este rubro también serán los mínimos.

El pasivo circulante surge de la necesidad de pedir un préstamo para invertir en el activo circulante, financiando parcialmente la operación. Es decir pedir prestado a corto plazo.

Debido a la naturaleza del presente proyecto la necesidad de financiar el capital de trabajo es mínima dado que los egresos del primer mes alcanzan a ser cubiertos con la cuota de inscripción de los alumnos. Además de ello también se tiene el ingreso correspondiente a la primer colegiatura del año. También hay que tener en mente que los egresos se dividen en 12 periodos en el año mientras que los ingresos se concentran en 10 periodos.

A continuación se muestra la tabla donde aparecen los gastos mensuales que se tienen en la escuela así como los ingresos correspondientes a la primer colegiatura y a la cuota de inscripción.

Egresos Mensuales	
Salarios	\$288,225
Energía Eléctrica	\$3,502
Agua	\$4,558
Predial	\$3,203
Teléfono	\$5,000
Mantenimiento	\$15,000
Papelería	\$3,000
<b>Total</b>	<b>\$322,488</b>

Ingresos al primer mes del año escolar	
Inscripción	\$1,100,000.00
Colegiatura	\$825,000.00
<b>Total</b>	<b>\$1,925,000.00</b>

Así, el capital de trabajo de nuestro proyecto es de \$322,488.00, considerado éste como el escenario más desfavorable, es decir, con la totalidad de los egresos que se tendrían en la escuela con un funcionamiento para 275 alumnos aunque se sabe que difícilmente el primer año de funcionamiento se llegue a tener esa población estudiantil\*.

La *inversión inicial* es aquella cantidad de dinero requerida para echar a andar el proyecto, se compone de inversión fija y de capital de trabajo.

$$\text{Inversión inicial} = \text{Inversión fija} + \text{Capital de trabajo}$$

La Inversión Inicial de nuestro proyecto se muestra en el siguiente cuadro:

Inversión Fija	Capital de Trabajo	Inv. Inicial
\$10,101,600.47	\$322,487.86	\$10,424,088.33

\* Este tema se trata en el Estado de Resultados; subcapítulo 5.5

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.3 Amortización y Depreciación

El término *depreciación* tiene exactamente la misma connotación que *amortización*, pero el primero sólo se aplica al activo fijo, ya que con el uso estos bienes valen menos; es decir, se deprecian; en cambio, la amortización sólo se aplica a los activos diferidos o intangibles para los cuales se hace un cargo anual para recuperar la inversión o amortizarla.

Desde el punto de vista financiero *amortizar* es el proceso de cancelar una deuda y sus intereses por medio de pagos periódicos. Es decir, en la amortización de una deuda, cada pago o anualidad que se entrega al acreedor sirve para pagar los intereses y reducir el capital de la deuda.

Para hacer los cargos de depreciación y amortización correspondientes es necesario basarse en la ley tributaria. El monto de los cargos hechos en forma contable puede ser distinto al de los hechos en forma fiscal. Aquí solo trataremos el caso Fiscal.

El objeto del gobierno y el beneficio del contribuyente es que toda inversión sea recuperada por la vía fiscal (excepto el capital de trabajo<sup>1</sup>). Esto se logra haciendo un cargo llamado *costos por depreciación y amortización*. La inversión y el desembolso de dinero ya se realizó en el momento de la compra, y hacer un cargo (gasto virtual) por el concepto mencionado implica que en realidad ya no se está desembolsando este dinero; entonces, se está recuperando. Al ser cargado un costo sin hacer el desembolso, se aumentan los costos totales y esto cause, por un lado, un pago menor de impuestos y por otro, es dinero en efectivo disponible.

Los gastos virtuales, también llamados no desembolsados, como la amortización y depreciación, están ligados íntimamente con los activos de los cuales dependen. Las

---

<sup>1</sup> El Capital de Trabajo, está representado por el capital adicional (distinto de la inversión en activo fijo y diferido) con que hay que contar para que empiece a funcionar una empresa. Ver subcapítulo 5.3

depreciaciones se asocian con los activos fijos o tangibles, mientras que las amortizaciones se asocian con los activos diferidos o intangibles.

La *depreciación acelerada* implica una recuperación de la inversión pero de forma más rápida. Existen varios métodos. El método general consiste en aplicar tasas más altas en los primeros años, con lo cual se pagan menos impuestos porque se aumentan los costos y se recupera más rápido el capital., sobre todo en los primeros años, cuando las empresas normalmente tienen problemas económicos.

El gobierno, con base en el promedio de vida útil de los bienes, les asigna un porcentaje según su tipo, y sólo permite, en México, el uso del método de depreciación llamado línea recta. El método consiste en depreciar (recuperar) una cantidad igual cada año por determinado número de años, los cuales están dados por el propio porcentaje aplicado. Se pretende, como ya se mencionó, que toda inversión privada sea recuperable por vía fiscal, independientemente de las ganancias que dicha empresa obtenga por concepto de ventas. Además si las empresas remplazaran los equipos al término de su vida fiscal, la planta productiva del país se activaría en alto grado.

De acuerdo con la *Ley del Impuesto Sobre la Renta*<sup>\*</sup> (L.I.S.R.), vigente al día de hoy y a partir del año 2000, en su sección III trata la depreciación de las inversiones.

En el artículo 44 se mencionan los porcentos máximos de depreciación autorizados para activos fijos que corresponden al 10% anual para inmuebles catalogados como monumentos arqueológicos, artísticos y patrimoniales y de un 5% para los demás casos.

Un 10% anual es aplicable al mobiliario y equipo de oficina, mientras que el equipo de cómputo y electrónico se deprecia con una tasa del 30% y un 25% para los automóviles.

En la industria de la construcción se considera un 25% incluyendo automóviles, camiones de carga, tractocamiones y remolques.

<sup>\*</sup> Ver Anexo 6. Legislación para el Distrito Federal

Cabe resaltar que las leyes no permiten la depreciación de los terrenos, por considerar que ni su uso ni el paso del tiempo disminuyen su valor.

Podemos elaborar la siguiente tabla para mostrar la depreciación y amortización del activo fijo y diferido de la escuela en los próximos años. Se hará el estudio para un horizonte de 5 años por considerar que al final de ese periodo se corta artificialmente el tiempo con fines de evaluación de la depreciación.

DEPRECIACIÓN								
(valores en miles de pesos)								
Concepto	Valor	%	1	2	3	4	5	VS
Obra Civil	5,279.91	5.00%	264.00	264.00	264.00	264.00	264.00	3,959.93
Eq. Cómputo	362.00	30.00%	108.60	108.60	108.60	36.20	0.00	0.00
Eq. Oficina	60.00	10.00%	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	30.00
Eq. Escolar	194.00	10.00%	19.40	19.40	19.40	19.40	19.40	97.00
Total			398.00	398.00	398.00	325.60	289.40	4,086.93

En la misma tabla se puede ver el *Valor de Rescate o Salvamento (VS)* que se calcula restando al valor de adquisición la depreciación acumulada hasta ese periodo. El valor de salvamento puede ser también utilizado en los cálculos del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR)\*. Así, al considerar que la escuela deja de operar, ya no hay más ingresos y se venden todos los activos al término del horizonte de estudio, se produce un flujo de efectivo extra en el último año lo que hace aumentar la TIR y el VPN haciendo más atractivo el proyecto. De no hacer esta consideración implicaría cortar la vida del proyecto y dejar la escuela abandonada con todos sus activos.

En nuestro proyecto para efectos de evaluación se ha venido considerando un horizonte de 25 años, al término de los cuales el equipo seguramente ya se habrá renovado varias veces, más no así el inmueble.

\* Subcapítulo 5.7.1 Métodos de Evaluación con Actualización

Se puede entender que entre mayores sean los Flujos Netos de Efectivo (FNE), mejor será la rentabilidad económica de la escuela o del proyecto que se trate. Los FNE reales de un proyecto en marcha sí contienen los montos de depreciación y amortización, pues en realidad sí representan dinero sobrante, pero se discute el hecho de que en la evaluación económica se “inflen” los FNE con dinero que no provenga de las operaciones propias de la empresa, sino que provenga de la vía fiscal; esto es, si no se sumaran los cargos de depreciación y amortización a los FNE, éstos serían menores, y lo mismo ocurriría con la rentabilidad del proyecto, pero sería una rentabilidad más realista, pues sólo estarían considerados los FNE provenientes de las operaciones de la empresa.

Para la presentación del Estado de Resultados (subcapítulo 5.5) sumamos a la utilidad neta los valores de depreciación y amortización para mostrar los FNE del proyecto cuando ya este en marcha. Sin embargo solo se utilizará la Utilidad Neta para hacer la evaluación económica final.<sup>†</sup>

---

<sup>†</sup> Subcapítulo 5.7 Evaluación Económica

## 5.4 Punto de Equilibrio

Los costos totales de operación de una empresa son aquellos necesarios para producir y vender sus productos o servicios. Se dividen en costos de producción y de ventas.

Los *costos de producción* son todos los que tiene una empresa desde el momento en que se compran las materias primas hasta el instante en que los artículos se concentran en el almacén de artículos terminados. Comprende tres elementos básicos: materia prima, sueldos y salarios y gastos indirectos de producción.

Los *costos de venta* son las erogaciones que se relacionan con la venta de los productos o servicios de la empresa, como son: fletes, sueldos y comisiones de vendedores.

Los costos totales de operación de una empresa se clasifican en dos grupos: fijos y variables. De tal forma que se cumple la siguiente condición:

$$CT = CF + CV$$

Los *costos fijos (CF)* son aquellos que se comportan de forma constante ante variaciones en las ventas, es decir, son los que no guardan relación alguna con el grado de actividad de la empresa.

Los *costos variables (CV)* o proporcionales son aquellos que se incrementan cuando aumentan las ventas de la empresa y disminuyen cuando éstas lo hacen, es decir, guardan proporción con el grado de actividad de la empresa.

En la contabilidad de las empresas no se toma en cuenta la clasificación de los costos de operación en fijos y variables, por lo que no se encuentran separados en los estados financieros. No debe olvidarse que ésta no es una clasificación estricta ya que para ciertas empresas algunos costos pueden ser considerados fijos y para otras no.



El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios.

El punto de equilibrio es el nivel de producción en el que los beneficios por ventas son exactamente iguales a la suma de los costos fijos y los variables.

Esta no es una técnica para evaluar la rentabilidad de una inversión, sino que sólo es una importante referencia a tomar en cuenta. Sin embargo, el punto de equilibrio presenta las siguientes desventajas:

- a. Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios proyectados, por lo que no es un herramienta de evaluación económica.
- b. Es difícil delimitar si ciertos costos se consideran como fijos o como variables.
- c. Es inflexible en el tiempo, esto es, el equilibrio se calcula con unos costos dados, pero si éstos cambian, también lo hace el punto de equilibrio.

La utilidad general que se le da al punto de equilibrio es que es posible calcular con mucha facilidad el punto mínimo de producción al que debe operarse para no incurrir en pérdidas, sin que esto signifique que aunque haya ganancias éstas sean suficientes para hacer rentable el proyecto.

### 5.4.1 Ingresos iguales a Egresos

Cuando los costos totales de ingresos, dados por el producto del volumen vendido por su precio ( $P \times Q$ ) se igualan a los egresos, entendidos como la suma de los costos fijos (CF) más los costos variables (CV), se dice que se ha alcanzado el punto de equilibrio.

$$P \times Q = CF + CV$$

#### INGRESOS ( $P \times Q$ )

##### 1- Pago de Colegiatura e Inscripción Anual

salones	alumnos	Alumnos/salon
11	10.6607557	117.2683127

Concepto	mensual	No. Alumnos	mensual total	meses a pagar	anual total
Colegiatura	2,900	117.2683127	340,078	10	3,400,781
Inscripción	4,000	117.2683127	469,073	1	469,073

Ingreso Promedio mensual 379,167.54

Total Ingresos Anuales \$3,869,854

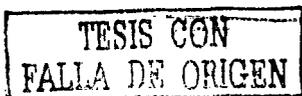
#### EGRESOS (CF+CV)

##### 1- Salarios

Concepto	mensual	No. Personas	mensual total	meses pagados	Anual
Director	18,000	1	18,000	12	216,000
Subdirector	12,000	0	0	12	0
Prefecto	5,000	1	5,000	12	60,000
Mtro. Español	8,000	11	88,000	12	792,000
Mtro. Inglés	7,000	11	77,000	12	924,000
Computación	7,000	1	7,000	12	84,000
Música	6,000	1	6,000	12	72,000
Deportes	5,000	1	5,000	12	60,000
Administrativo	4,000	3	12,000	12	144,000
Limpieza	2,500	3	7,500	12	90,000
Conserje	2,500	2	5,000	12	60,000
Enfermería	5,000	1	5,000	12	60,000

36

	<i>Subtotal</i>	\$213,500		\$2,562,000
Prestaciones + 35%		74,725		896,700
Egresos Mensual en Salarios		\$288,225.00	Anual	3,458,700



		CF	CV
Egresos en Salarios Anuales	\$3,458,700	~	
Egreso Anual de Energía	\$42,019.28		~
Egreso Anual de Agua	54,696.02		~
Egresos en Predial Anual	38,439.00	~	
Egresos en Teléfono Anual	60,000.00		~
Egresos en Mantenimiento Anual	180,000.00	~	
Egresos en Pap y Copias Anual	36,000.00		~
<b>Total Egresos Anual</b>	<b>\$3,869,854</b>	<b>3,677,139</b>	<b>192,715</b>

El punto de equilibrio se alcanza cuando la resta de Ingresos (I) menos Egresos (E) es igual a cero, así tenemos que para 10.6607557 alumnos por salón tenemos que la diferencia es cero. Considerando 11 alumnos por salón (121 en total) la diferencia es de \$123,146 que sería nuestro mínimo aceptable pues al tener 10 alumnos por clase incurriríamos en pérdidas.

Ingresos	Egresos	I - E
\$3,869,854	\$3,869,854	\$0

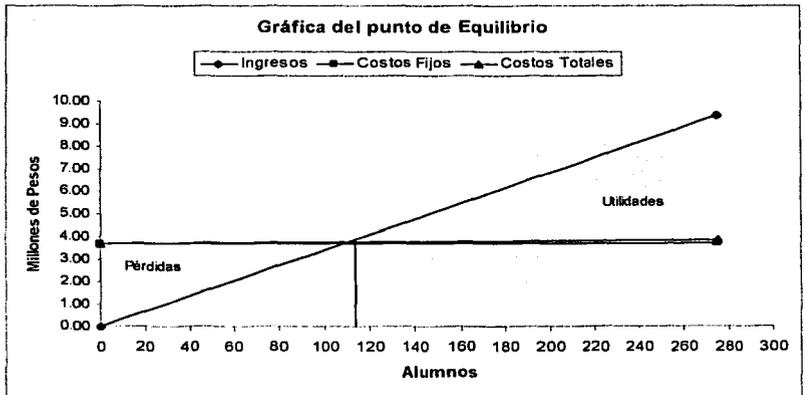
Este criterio no toma en cuenta diferencias entre costos fijos y variables. Consecuentemente existe una diferencia con el cálculo que se muestra en el siguiente inciso para encontrar el Punto de Equilibrio

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.4.2 Método Gráfico

Para hacer el cálculo del Punto de Equilibrio (PE) a través del método gráfico, debemos especificar cuales de nuestros costos son variables y cuales son fijos (como se muestra en el inciso anterior). Una vez hecho esto se puede obtener una tabla, como la siguiente, de la cual obtendremos los datos necesarios para hacer la gráfica correspondiente.

Alumnos	Ingresos	Costos Fijos	Costos Totales
0	0.000000	3.677139	3.677139
275	9.350000	3.677139	3.869854



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Podemos observar que por este método el punto de equilibrio se alcanza teniendo un total de 115 alumnos que se traducen en 3,910,000 pesos. También se puede ver que para cada incremento adicional sobre el punto de equilibrio en el número de alumnos existe una mayor utilidad y para cada decremento habrá mayores pérdidas. Es decir, a medida que el volumen de ventas crece, los costos variables también crecen pero con mucho menor velocidad. Este fenómeno se debe a los beneficios que se logran con *economías de escala*\*

---

\* La economía de escala se refiere al hecho de que cualquier empresa al crecer, simplemente con base en el nuevo y mayor tamaño, sus procesos de producción, operación, ventas, administración, etc., se vuelven más eficientes.

### 5.4.3 Punto de Equilibrio de Ventas

Por medio de esta técnica se determina el volumen mínimo de ventas que debe tener la empresa para que no gane ni pierda operacionalmente, es decir, es quel punto en el que las ventas son iguales a los costos y gastos de operación, y como consecuencia la utilidad de operación es igual a cero.

Se determina con la siguiente expresión:

$$\text{Punto de Equilibrio} = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{PV}}$$

donde:

Costos Fijos (CF) =	\$3,677,139.00
Costos Variables por Unidad (CV) =	\$700.78
Precio de Venta por Unidad (PV) =	\$34,000.00

Así tenemos que:

**P. Equilibrio Ventas = \$3,754,524.5**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 5.4.4 Punto de Equilibrio de Unidades (alumnos)

El objetivo de este método de análisis es conocer el número de unidades (alumnos) que deben ser producidas (estar inscritos) para que el ingreso de la empresa (escuela) sea exactamente igual al total de costos y gastos de operación, o sea, el punto en el que la utilidad de operación es igual a cero. Este método resulta también conveniente para determinar el precio de venta más conveniente desde el punto de vista operacional. Se determina con la siguiente expresión:

$$PE = \frac{CF}{PV - CV}$$

donde

Costos Fijos (CF) =	\$3,677,139.00
Precio de Venta por Unidad (PV) =	\$34,000.00
Costos Variables por Unidad (CV) =	\$700.78

Por lo tanto:

$$P. \text{ Equilibrio de Alumnos} = 110.427$$

Es decir el Punto de Equilibrio de Alumnos se alcanza con 111 personas inscritas.

Como se mencionó anteriormente la diferencia que se tiene entre el primer método y este método radica en que para hacer este cálculo si se hace una diferencia entre costos fijos y costos variables.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

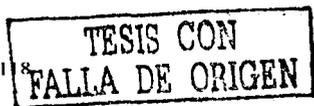
## 5.5 Estado de Resultados

La finalidad del estado de resultados (o estado de pérdidas y ganancias) es calcular la utilidad neta y los flujos netos de efectivo del proyecto, que son, en forma general, el beneficio real de la operación del proyecto, y que se obtienen restando a los ingresos todos los costos en que incurra la planta y los impuestos que debe pagar. Hay que aclarar que los ingresos pueden provenir de fuentes externas e internas y no sólo de la venta de productos o servicios. De la misma manera los costos pueden provenir tanto del exterior como del interior de la empresa.

Para realizar un estado de resultados adecuado, hay que basarse en la ley tributaria, en las secciones referentes a la determinación de ingresos y costos deducibles de impuestos, aunque no hay que olvidar que en la evaluación de proyectos se están planeando y pronosticando los resultados probables que tendrá una entidad productiva, y esto, de hecho, simplifica la presentación del estado de resultados. Se le llama *pro-forma* porque esto significa proyectado, lo que en realidad hace el evaluador: proyectar los resultados económicos que supone tendrá la empresa.

Como ya se mencionó en el subcapítulo 5.3 (Amortización y Depreciación) los costos de depreciación no serán utilizados en la evaluación económica. Esto debido a que son ingresos que no provienen de las actividades propias de la empresa sino de la vía fiscal. Así, en el presente estudio, se utilizarán como Flujos Netos de Efectivo (FNE) a los que resulten después del pago de impuestos; es decir, a la Utilidad Neta.

Cabe señalar que al comparar económicamente diferentes proyectos, es necesario hacer una evaluación similar de los mismos; es decir, para el cálculo económico de todos los proyectos a evaluar se deben tomar los Flujos Netos de Efectivo en todos ellos ya sea antes o después del pago de impuestos. No hacerlo nos llevaría a tomar una decisión errónea pues la información base no es compatible.



Hay que tener en mente que si tomamos una Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable (TRMA) de una inversión sin riesgo, como son los Certificados de la Tesorería (CETES), o algún otro instrumento financiero, esta tasa de rendimiento nos dará un *monto*<sup>\*</sup> al final de un cierto periodo, que será afectado fiscalmente, debiendo descontar el Impuesto Sobre la Renta (ISR). Esto significa que nuestra comparación (rendimiento del proyecto vs. rendimiento del instrumento financiero) no puede ser directa ya que sólo la rentabilidad del proyecto ha sido calculada libre de impuestos, no así el rendimiento del instrumento financiero.

Hay que ser cuidadosos ya que una comparación tomada con Flujos de Efectivo antes de impuestos tampoco sería real pues los impuestos que se pagan en una empresa incluyen además del ISR un porcentaje correspondiente al reparto de utilidades y otro porcentaje de impuesto al activo. En cambio en una inversión en instrumentos financieros no existen estos impuestos y por lo tanto después de la aplicación del ISR ya se pueden considerar utilidades netas.

---

\* ver anexo 2. Interés Simple e Interés Compuesto

Para el Estado de Resultados que se presenta a continuación, así como subsecuentemente en la evaluación económica, se tomará en cuenta un aumento gradual en la población estudiantil durante los primeros 5 años de vida del proyecto, llegando al 6º año de vida del proyecto a la población proyectada de 25 alumnos por salón de clase. Esto debido a que las inscripciones en escuelas primarias suelen ser únicamente al primer grado y normalmente los alumnos no cambian de escuela sino hasta haber terminado los seis años correspondientes a la educación primaria. Este escenario presentado es uno pesimista ya que si se considera que en toda escuela, en promedio, del 100% de la población estudiantil que ingresa a primer año únicamente termina del 70 al 80% de esos estudiantes, nuestro proyecto deberá tener más alumnos en primer año que en el último año. Esto es, para el primer año de inscripción se abrirán no solo dos sino tres o cuatro aulas.

Los conceptos que forman a un estado de resultados son normalmente los siguientes: Ingresos, egresos (costos de producción, costos de administración, costos de ventas, costos financieros), pago de impuestos\*, depreciación y amortización y flujo neto de efectivo.

Estado de Resultados (Cantidades en millones de pesos)						
Año	1	2	3	4	5	6
Alumnos	46	92	138	183	229	275
+ Ingresos	\$1.558	\$3.117	\$4.675	\$6.233	\$7.792	\$9.350
- Egresos	0.645	1.290	1.935	2.580	3.225	3.870
= Utilidad Antes Impuestos o Utilidad Bruta	0.913	1.827	2.740	3.653	4.567	5.480
- Impuestos 47%	0.484	0.968	1.452	1.936	2.420	2.904
= Utilidad Después Impuestos o Utilidad Neta	0.429	0.859	1.288	1.717	2.146	2.576
+ Depreciación	0.398	0.398	0.398	0.326	0.289	0.289
= Flujo Neto de Efectivo	\$0.827	\$1.257	\$1.886	\$2.043	\$2.436	\$2.865

\* En México se paga 35% de impuesto sobre la renta, 10% al 12% de reparto de utilidades a los trabajadores y un 2% de impuesto al activo, que no corresponde exactamente al 2% sobre la utilidad antes de impuesto. Así, consideraremos como una cifra promedio esperada 47% de impuesto anual sobre utilidades.

## 5.6 Costos de Capital (TRMA)

Toda empresa debe realizar una inversión inicial para formarse. El capital que forma esta inversión puede provenir de varias fuentes: personas físicas (inversionistas), morales, instituciones de crédito o de una mezcla de ellas. Como sea que haya sido la aportación de capitales, cada uno de ellos tendrá un costo asociado al capital que aporte y la nueva empresa así formada tendrá un costo de capital propio.

Para el caso más simple, cuando el capital necesario para llevar a cabo un proyecto es aportado totalmente por una persona física, antes de invertir, tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, llamada *tasa de rendimiento mínimo aceptable* (TRMA).

Es una creencia común que la TRMA de referencia debe ser la tasa máxima que ofrecen los bancos por una inversión a plazo fijo. Sin embargo si se realiza un balance neto entre el rendimiento bancario y la inflación, siempre habrá una pérdida neta del poder adquisitivo o valor real de la moneda si se mantiene el dinero invertido en un banco. La ventaja que ofrecen los bancos es que el dinero invertido ahí no tiene riesgo y por eso es que ofrecen el interés más bajo de todas las posibles alternativas de inversión.

Como el rendimiento bancario siempre es menor al índice inflacionario vigente, produce una pérdida del poder adquisitivo del dinero, se debe tomar otra referencia. Si se ganara un rendimiento igual al índice inflacionario, el capital invertido mantendría su poder adquisitivo por lo que la referencia firme debe ser el índice inflacionario.

Sin embargo cuando un inversionista arriesga su dinero, para esta persona, no es atractivo mantener el poder adquisitivo de su inversión, sino que busca un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero, más allá de haber compensado los efectos de la inflación.

Lo anterior significa que la TRMA (también llamada TMAR) debe ser calculada sumando dos factores: Primero, debe ser tal su ganancia que compense los efectos inflacionarios, y en segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión.

Dada la característica futura de todos los proyectos, le índice inflacionario para calcular la TRMA debe ser el promedio del índice inflacionario pronosticado para los próximos años.

- Una referencia para el valor al premio al riesgo que deberá ganarse puede ser la relación riesgo-rendimiento en el mercado de valores (bolsa de valores). Ahí existen diferentes tipos de riesgo en las inversiones, según el tipo de acción que se haya adquirido y consecuentemente diferentes rendimientos. Se puede hacer un análisis de actividades por tipo de acciones que puede ser una referencia para fijar el premio al riesgo, ya que se supone que la nueva empresa formará parte de esa actividad y estará sujeta a condiciones (y rendimientos sobre inversión) similares a los de las industrias que desarrollan esa actividad.

Otra referencia para tener idea del riesgo es el propio estudio de mercado dónde es posible darse cuenta de las condiciones reales y del riesgo que se tiene al tratar de introducirse en él. Así, a mayor riesgo, mayor es la tasa de rendimiento.

Para determinar la TRMA existen básicamente tres criterios:

1. Rendimiento igual o mayor a la inflación. En este caso se esperaría obtener un rendimiento real igual a cero, lo que en la práctica no resulta aplicable.
2. Rendimiento mayor o igual al costo de oportunidad de capital. Que es aquella tasa que se deja de ganar en una inversión X por invertir los recursos disponibles en otra opción Y. El criterio se basa en el hecho de comparar el rendimiento estimado del proyecto de inversión con otras opciones accesibles al inversionista. Esas opciones de inversión son generalmente más seguras y pueden ser: inversiones en el mercado de dinero, de valores, de metales preciosos o inclusive el rendimiento obtenido por otro proyecto

de inversión. Lo más común es utilizar los Certificados de la Tesorería de la Federación (CETES).

3. Rendimiento mayor o igual al costo de capital. Es el precio que la empresa paga a las fuentes de financiamiento por el uso de su dinero, incluyendo financiamiento por endeudamiento y por aportaciones de capital de los accionistas.

Siempre que haya una mezcla de capitales (o capital mixto) para formar una empresa, debe calcularse la TRMA de esa empresa como el promedio ponderado de las aportaciones porcentuales al capital social y las TRMA exigidas en forma individual.

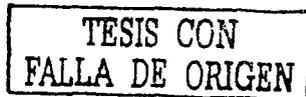
La inflación acumulada en el 2002 en el país fue de 5.24%. Los Cetes a 13 semanas (91 días) se cerraron a 8.08% y la Tasa Interbancaria de Equilibrio (TIIE) a 13 semanas se cotiza en 8.65%. Por esta razón para el presente proyecto se considerará una TRMA de 8% para la evaluación económica sin inflación\* y una inflación promedio pronosticada de 6%.

Cuando se considera el factor inflacionario sobre los flujos de efectivo en una evaluación económica, la TRMA debe de ser modificada para también incluir ese factor. La nueva TRMA se obtiene de la siguiente manera:

$$TRMA = i + f + (i \times f)$$

$i$  = premio al riesgo

$f$  = inflación



$$TRMA(c/inflación) = 0.08 + 0.06 + (0.06 \times 0.08)$$

Así la TRMA para la evaluación económica que considere los efectos inflacionarios en nuestro proyecto es de:

$$TRMA = 14.48\%*$$

---

\* Estos datos serán utilizados en el subcapítulo 5.7-Evaluación Económica

## 5.7 Evaluación Económica

Para poder comprobar la rentabilidad económica del proyecto surge el problema del método de análisis que se empleará con dicha finalidad. Se sabe que el dinero disminuye su valor real con el paso del tiempo, a una tasa aproximadamente igual al nivel de inflación vigente. Esto implica que el método de análisis empleado deberá tomar en cuenta este cambio de valor real del dinero a través del tiempo<sup>†</sup>.

Antes de presentar los métodos describiremos brevemente cuál es la base de su funcionamiento\*.

Supongamos que se deposita una cantidad  $P$  en un banco, en la misma forma que se invierte cierta cantidad de dinero en una empresa. La cantidad se denota con la letra  $P$  (presente o cantidad al iniciar el periodo de estudio en tiempo cero. Esta cantidad después de cierto tiempo de estar depositada en el banco o invertida en una empresa, deberá generar ganancia a cierto porcentaje de la inversión inicial. Si llamamos  $i$  a esa tasa de ganancia y  $n$  al número de periodos en que ese dinero gana la tasa de interés  $i$ ,  $n$  sería entonces el número de periodos capitalizables. Así, la forma en que crecería el dinero depositado en un banco, sin retirar los intereses o ganancias generados, sería:

En el primer periodo de capitalización ( $n = 1$ ), generalmente un año, denominamos  $F_1$  (futuro) a la cantidad acumulada en ese futuro:

$$F_1 = P + Pi = P(1 + i) = P(1 + i)^1$$

en el periodo  $n = 2$ , la cantidad acumulada hacia el fin de año sin retirar la primera ganancia  $Pi$  sería la cantidad acumulada en el primer periodo ( $P + Pi$ ), más esa misma cantidad multiplicada por el interés que se gana por periodo:

---

<sup>†</sup> Ver Anexo 1. Valor del dinero en el tiempo y equivalencia financiera

\* Ver Anexo 2. Interés Simple e Interés Compuesto

$$F_2 = P + Pi + (P + Pi)i$$

$$F_2 = P + Pi + Pi + Pi^2 = P(1 + 2i + i^2)$$

$$F_2 = P(1+i)^2$$

Siguiendo el mismo razonamiento para encontrar  $F_1$  y  $F_2$  (sin que se hayan retirado los intereses), la cantidad acumulada en un futuro, después de  $n$  periodos de capitalización se expresa:

$$F_n = P(1+i)^n$$

Por medio de esta expresión se pueden obtener los valores equivalentes de cantidades monetarias en el presente o futuro afectadas por una cierta tasa de interés  $i$ .

La *equivalencia* es importante pues las comparaciones de dinero en el tiempo deben hacerse en términos del valor adquisitivo real o de su equivalencia en distintos momentos, no con base en su valor nominal. Por esta razón, siempre que se hagan comparaciones de dinero a través del tiempo deben hacerse en un solo instante, usualmente el tiempo cero o presente, y siempre deberá tomarse en cuenta una tasa de interés que modifica el valor del dinero conforme transcurre el tiempo. Para nuestro caso particular dicha tasa será del 6% por ser un valor cercano a la inflación registrada de enero a diciembre para el año 2002.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Con base en los siguientes datos, ya actualizados, se hará la Evaluación Económica.

Evaluación Económica Final

GENERALES			
Superficie Predio	2444 m2	Número de aulas	12 aulas
Frente	52 m		
Fondo	47 m	Número de grupos	11 grupos
Uso de Suelo	HM	Número de Alumnos Máximo	25 por grupo 30 por grupo
2 Edificios de 2 niveles cada uno y plaza cívica		Total Alumnos (25/gpo)	275 alumnos
Vida Útil	50 años		
INVERSIÓN		EGRESOS	
Costo del Terreno	\$1,280.00 /m2	Salarios y Prestaciones	\$3,458,700.00
Total	3,128,320.00	Energía Eléctrica	42,019.28
Costo Construcción	6,250,480.47	Agua	54,696.02
Costo Equipamiento	722,800.00	Predial	38,438.00
		Teléfono	80,000.00
		Mantenimiento	180,000.00
		Papelería	36,000.00
Inversión Total	\$10,101,600.47	Total Egresos	\$3,869,854
INGRESOS			
Colegiatura	\$3,000.00 / 10 meses / alumno	=	\$30,000.00 /alumno
Inscripción	4,000.00 / año / alumno	=	4,000.00 /alumno
		Total Anual	\$34,000.00 /alumno
			x 275 alumnos
		Total Ingresos	\$9,350,000
		Ingresos - Egresos =	Utilidad Bruta = \$5,480,146
		Impuestos 47%	- \$2,575,868
			Utilidad Neta = \$2,904,477
TRMA = 8.00%		Valor de Salvamento Terreno (100%)	3,128,320
por tanto		Valor de Salvamento Construcción (75%)	4,687,860
Tasa Descuento:		Valor de Salvamento de Equipo (25%)	180,700
i = 8.00%		Flujo Neto de Efectivo en el año 25	\$10,901,358

Las cantidades mostradas corresponden a un periodo de un año

### **5.7.1 Métodos de Evaluación con Actualización**

Estos métodos reconoce que el dinero tiene la capacidad de generar más dinero en el transcurso del tiempo. A ese incremento de cantidad de dinero después de un tiempo se le conoce como Interés. La tasa de interés es un parámetro útil para medir el rendimiento que se obtiene en una inversión y además es una herramienta práctica para realizar comparaciones entre diferentes opciones de inversión.

Los métodos que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo consideran que un proyecto de inversión es rentable cuando ofrece a los inversionistas un premio igual o mayor que la TRMA para ellos. Estos métodos se identifican genéricamente como cuantitativos.

**a) Valor Presente Neto (VPN)**

El Valor Presente Neto es el valor monetario que resulta de restar a la Inversión Inicial la suma de los Flujos Descontados del horizonte proyectado para el análisis.

Para su cálculo se debe obtener el valor presente de los flujos de efectivo calculados año tras año del proyecto mediante la aplicación de la fórmula de valor presente:

$$P = \frac{F}{(1+i)^n}$$

Entonces:

$$VPN = \sum_{n=0}^V FNE_n (1+i)^{-n}$$

$VPN$  = Valor Presente Neto

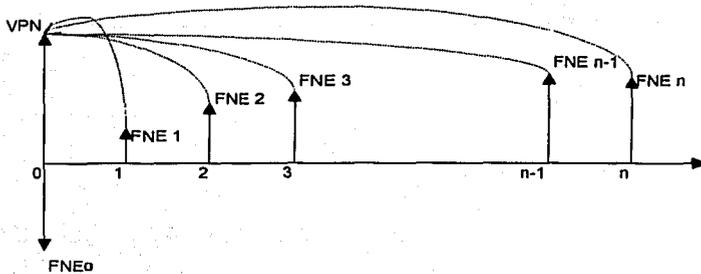
$FNE$  = Flujo Neto de Efectivo del proyecto en el año  $n$

$i$  = tasa de descuento aplicada para calcular el valor presente

$n$  = año en el que se considera el FNE

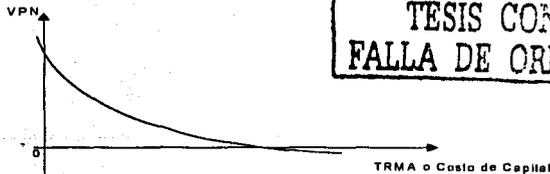
$V$  = vida económica del proyecto en años

Cuando se hacen cálculos de pasar, en forma equivalente, dinero del presente al futuro, se utiliza una  $i$  de interés o de crecimiento del dinero; pero cuando se quieren pasar cantidades futuras al presente, como en este caso, se usa una *tasa de descuento*, llamada así porque descuenta el valor del dinero en el futuro a su equivalente en el presente. Así, a los flujos traídos al tiempo cero se les llama flujos descontados.



Sumar todos los flujos descontados en el presente y restar la inversión inicial equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir ganancias, en términos de su equivalente en el tiempo cero. Es claro que para aceptar el proyecto el VPN debe ser mayor a cero; es decir, las ganancias deben ser mayores a los desembolsos. Para un  $VPN < 0$ , el proyecto se rechaza.

La tasa de descuento que se utiliza para calcular el VPN de los flujos de efectivo es la tasa TRMA. Si la tasa de descuento o costo de capital, TRMA aplicada fuera la tasa inflacionaria promedio pronosticada para los próximos años, las ganancias de la empresa sólo servirían para mantener el valor adquisitivo real que ésta tenía en el año cero, siempre y cuando se reinviertan todas las ganancias.



**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

El valor del VPN es inversamente proporcional al valor de la  $i$  aplicada. Esto es, a mayor tasa de descuento  $i$ , menor resulta el VPN (fácilmente se vuelve negativo) y viceversa. Sin embargo, aunque el VPN sea cero, habrá un aumento en el patrimonio de la empresa. Por otro lado, si el resultado es  $VPN > 0$ , sin importar cuánto supere a cero ese valor, esto sólo implica una ganancia extra después de ganar la TRMA. Por esta razón la selección de la TRMA es de gran importancia.

Como conclusiones generales del acerca del uso del VPN cómo método de análisis es posible decir que:

- o Se interpreta fácilmente su resultado en términos monetarios.
- o Supone una reinversión total de todas las ganancias anuales, lo cual no sucede en la mayoría de las empresas.
- o Su valor depende exclusivamente de la  $i$  aplicada; es decir de la TRMA cuyo valor lo determina el valuador.
- o Los criterios de evaluación son: si  $VPN \geq 0$  se acepta la inversión, si  $VPN < 0$ , se rechaza.

Una desventaja del método es que considera una TRMA constante a lo largo de todo el horizonte económico lo cual no necesariamente es cierto pues las condiciones económicas en cualquier lugar no son constantes.

En el inciso C (Tasa Interna de Retorno) se muestran los datos tomados para hacer el cálculo de VPN. Para nuestro proyecto obtenemos que el  $VPN = 15.98 \geq 0$  por lo que se acepta el proyecto considerándolo rentable.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### b) Índice de Rentabilidad (IR) o Relación Beneficio/Costo

Este método es muy similar al de Valor Presente Neto. Ambos tienen en común que comparan los beneficios actualizados contra la inversión actualizada, la diferencia entre ellos está en que el método del VPÑ los compara mediante una resta y este método lo hace mediante el uso de una división.

El cálculo del índice de rentabilidad de un proyecto se obtiene mediante la suma de todos sus flujos de efectivo netos positivos o beneficios actualizados, divididos entre la suma de todos los flujos de efectivo negativos o inversión actualizada.

$$IR = \frac{\sum_{n=0}^n B(1+i)^{-n}}{\sum_{n=1}^n C(1+i)^{-n}}$$

IR = Índice de Rentabilidad

B = Flujos de Efectivo positivos; beneficios

C = Flujos de Efectivo negativos; costos o inversión actualizada.

$i$  = tasa de descuento

$n$  = año en el que se considera el FNE

$n'$  = vida económica del proyecto en años

La tasa de descuento empleada debe ser la Tasa de Rendimiento Mínimo Aceptable, la cual debe ser cuidadosamente seleccionada pues el valor del IR depende de esta.

Un proyecto de inversión se puede aceptar y se dice que es rentable si el  $IR \geq 1$  y se rechaza si es menor a uno. Si existen varias opciones, se elegirá aquel que tenga el índice de rentabilidad mayor por considerarse más atractivo; esto es, los beneficios obtenidos son mayores en relación con la inversión requerida.

Cuando se trata de escoger entre proyectos mutuamente excluyentes, algunos analistas prefieren la medida del Valor Presente Neto porque expresa en términos absolutos los beneficios económicos esperados del proyecto. En contraste, el índice de rentabilidad expresa la rentabilidad relativa. Sin embargo, el índice de rentabilidad es más válido ya que no sólo establece si el proyecto es atractivo o no, además señala qué tan grandes son sus beneficios en comparación con la inversión requerida.

El índice de rentabilidad del presente proyecto es igual a 1.58 lo que significa que es un proyecto rentable por ser el cociente mayor (o igual) a uno.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### c) Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es uno de los métodos más utilizados para evaluar proyectos de inversión. Consiste en calcular la tasa de descuento para la cual el VPN de los flujos de efectivo del proyecto sea cero o que el IR sea igual a uno.

A diferencia del VPN, cuyos resultados están expresados en términos absolutos, y del IR cuyos resultados están expresados en centavos por cada peso invertido, la Tasa Interna de Retorno (también llamada Tasa Interna de Rendimiento o Rentabilidad) expresa la rentabilidad anual en términos porcentuales. Es decir, si la TIR de un proyecto es de 10% eso significa un rendimiento de 10% anual sobre el monto de la inversión realizada. La TIR es la tasa de interés efectiva\* que se obtiene como rendimiento en una inversión particular. El método presenta dificultades para tomar decisiones de inversión cuando el valor para la TMRA es diferente para el corto y el largo plazo.

También se puede definir a la TIR como la tasa de interés efectiva que se paga por un financiamiento (préstamo) para el cual los montos a pagar ya están determinados.

Para conocer el valor real del rendimiento del dinero en una inversión se utiliza una variación de la ecuación presentada para el cálculo del Valor Presente Neto, dejando como incógnita la  $i$ , hasta igualar la suma de los flujos descontados (FNE) a la inversión inicial (P)

$$P = \sum_{n=0}^N FNE_n (1+i)^{-n}$$

$P$  = inversión inicial

$FNE$  = Flujo Neto de Efectivo del proyecto en el año  $n$

$i$  = tasa de descuento aplicada

$n$  = año en el que se considera el FNE

$N$  = vida económica del proyecto en años (horizonte proyectado)

\* Ver Anexo 5. Interés Nominal e Interés Efectivo

Se le llama tasa interna de rendimiento porque supone que el dinero que se gana año con año se reinvierte en su totalidad. Es decir, se trata de la tasa de rendimiento generada en su totalidad en el interior de la empresa por medio de la reinversión.

Debido al falso supuesto de que todas las ganancias se reinvierten también existe una tasa externa de rendimiento. Reinvertir todas las ganancias no es posible pues hay un factor limitante físico del tamaño de la empresa o proyecto. La reinversión total implica un crecimiento tanto de producción como de planta (alumnado y tamaño del plantel en nuestro caso), lo cual es imposible dado que una empresa alcanza una saturación física de su espacio disponible así como una capacidad máxima del trabajo de los equipos y es entonces cuando ya no se puede invertir internamente y se empieza a hacerlo en alternativas externas como la adquisición de valores o acciones de otras empresas, la creación de otras empresas o sucursales, la adquisición de bienes raíces, o cualquier otro tipo de inversión externa.

Al grado o nivel de crecimiento de esa inversión externa se le llama tasa externa de rendimiento, pero no es relevante para la evaluación de proyectos ya que es imposible predecir dónde se invertirán las ganancias futuras de la empresa en alternativas externas a ella.

Para la evaluación económica de nuestro proyecto se consideran flujos crecientes los primeros 5 años y a partir del 6° año se toman como constantes\*. El cálculo siguiente no contempla los efectos inflacionarios sobre los FNE de cada año\*. Se incluye el valor de salvamento en el año 25\*\*.

La TIR de nuestro proyecto es de 19% que siendo mayor que la TRMA de 8% se considera al proyecto rentable y por lo tanto se aprueba.

---

\* Ver subcapítulo 5.5 Estado de Resultados

\*\* Ver subcapítulo 5.8 Evaluación Financiera

\*\* Ver tabla de datos generales. Subcapítulo 5.7 Evaluación Económica

Con los datos del proyecto se puede generar la siguiente tabla que arroja los resultados mostrados al final de la misma.

Evaluación Económica Sin Inflación

TRMA = Tasa de Desc i = 8.00%

Año	Flujo Efectivo	F. E. Acumulado	R	F.E. Descontado	F.E.D. Acumulado	R
0	-10.102	-10.102	0	-10.102	-10.102	0
1	0.484	-9.618	0	0.448	-9.653	0
2	0.968	-8.649	0	0.830	-8.823	0
3	1.452	-7.197	0	1.153	-7.671	0
4	1.936	-5.261	0	1.423	-6.247	0
5	2.420	-2.840	0	1.647	-4.600	0
6	2.904	0.064	1	1.830	-2.770	0
7	2.904	2.969	1	1.695	-1.075	0
8	2.904	5.873	1	1.569	0.494	1
9	2.904	8.778	1	1.453	1.947	1
10	2.904	11.682	1	1.345	3.293	1
11	2.904	14.586	1	1.246	4.538	1
12	2.904	17.491	1	1.153	5.692	1
13	2.904	20.395	1	1.068	6.760	1
14	2.904	23.300	1	0.989	7.748	1
15	2.904	26.204	1	0.916	8.664	1
16	2.904	29.109	1	0.848	9.512	1
17	2.904	32.013	1	0.785	10.297	1
18	2.904	34.918	1	0.727	11.024	1
19	2.904	37.822	1	0.673	11.697	1
20	2.904	40.727	1	0.623	12.320	1
21	2.904	43.631	1	0.577	12.897	1
22	2.904	46.536	1	0.534	13.431	1
23	2.904	49.440	1	0.495	13.928	1
24	2.904	52.345	1	0.458	14.384	1
25	10.901	63.246	1	1.592	15.976	1

Cantidades en millones de pesos

Valor Presente Neto	15.98	>= 0	✓ ✓ ✓ ✓
Índice de Rentabilidad	1.58	>= 1	
Tasa Interna de Retorno	19%	> 8% (TRMA)	
TIR Modificada	12%	<19% (TIR)	

Periodo de Recuperación 8 años

Por los resultados obtenidos se concluye que el proyecto es económicamente rentable.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Considerando una inflación pronosticada del 6% anual tendríamos lo siguiente:

Evaluación Económica con Inflación  
 $i = 8.00\%$  Inflación =  $f = 6.00\%$   
 $TRMA = i + f + i \cdot f =$  Tasa de Desc  $td = 14.48\%$

Año	Flujo Efectivo	F. E. Acumulado	R	F.E. Descontado	F.E.D. Acumulado	R
0	-10.102	-10.102	0	-10.102	-10.102	0
1	0.513	-9.588	0	0.448	-9.653	0
2	1.088	-8.501	0	0.830	-8.823	0
3	1.730	-6.771	0	1.153	-7.871	0
4	2.445	-4.326	0	1.423	-6.247	0
5	3.239	-1.087	0	1.647	-4.600	0
6	4.120	3.033	1	1.830	-2.770	0
7	4.367	7.400	1	1.695	-1.075	0
8	4.629	12.029	1	1.569	0.494	1
9	4.907	16.936	1	1.453	1.947	1
10	5.201	22.138	1	1.345	3.293	1
11	5.514	27.651	1	1.246	4.538	1
12	5.844	33.496	1	1.153	5.692	1
13	6.195	39.691	1	1.068	6.760	1
14	6.567	46.257	1	0.989	7.748	1
15	6.961	53.218	1	0.916	8.664	1
16	7.378	60.597	1	0.848	9.512	1
17	7.821	68.418	1	0.785	10.297	1
18	8.290	76.708	1	0.727	11.024	1
19	8.788	85.496	1	0.673	11.697	1
20	9.315	94.811	1	0.623	12.320	1
21	9.874	104.685	1	0.577	12.897	1
22	10.466	115.151	1	0.534	13.431	1
23	11.094	126.246	1	0.495	13.926	1
24	11.760	138.006	1	0.458	14.384	1
25	46.787	184.793	1	1.592	15.976	1

Cantidades en millones de pesos.

Valor Presente Neto 15.98 >= 0  
 Índice de Rentabilidad 1.58 >= 1  
 Tasa Interna de Retorno 26% > TRMA  
 TIR Modificada 19% < TIR



Periodo de Recuperación 8 años

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

La TIR Modificada que aparece en las dos páginas anteriores se calcula a partir de la reinversión (libre de riesgo) del superávit de los flujos del proyecto. Esta TIR<sub>m</sub> debe ser menor que la TIR para que el proyecto sea considerado como uno rentable. En ambos caso se cumple este requisito., de no ser así el indicador nos dice que convendría más invertir en algún otro proyecto.

Comparando los resultados obtenidos anteriormente vemos que son iguales o equivalentes. El VPN, el IR y el periodo de recuperación son iguales. Aunque la TIR parece ser mayor en el estudio que involucra el factor inflacionario, la diferencia *TIR-TRMA* (11%) es la misma en ambos análisis por lo que podemos afirmar que el premio por haber invertido es igual.

Este análisis demuestra que bajo cualquier ambiente inflacionario los resultados que se obtendrán serán los mismos por lo que se puede concluir que la inflación puede ser eliminada del análisis. Consecuentemente se pueden tomar decisiones de inversión independientes del nivel inflacionario que se presente en el futuro.

Hay que tener en cuenta que para que ambos estudios resulten equivalentes tanto los FNE como el Valor de Salvamento deben estar afectados por la inflación y no debe existir financiamiento ya que esto alteraría los FNE con el paso del tiempo.

Como un punto de referencia más, y sólo con el afán de hacer un análisis comparativo, si consideramos que nuestros flujos de efectivo no los compone la utilidad neta (después de impuestos), sino la utilidad bruta (antes de impuestos) tendríamos un periodo de recuperación de 5 años y los siguientes resultados:

Valor Presente Neto	37.69	>= 0
Índice de Rentabilidad	3.73	>= 1
Tasa Interna de Retorno	30.72%	> 8% (TRMA)

Cabe aclarar que en la práctica profesional esta forma de evaluación no es muy común; se prefiere el uso de la utilidad neta.

### 5.7.2 Métodos de Evaluación sin Actualización

Las *razones financieras* son técnicas que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y que propiamente no están relacionadas en forma directa con el análisis de la rentabilidad económica, sino con la evaluación financiera de la empresa. Un buen análisis financiero detecta la fuerza y los puntos débiles de un negocio.

Los datos que toma para su análisis provienen de la hoja de balance general\*. Esta hoja contiene información de la empresa en un punto en el tiempo, usualmente el fin de año o fin de un periodo contable. A diferencia de los métodos como VPN y TIR, cuyos datos base están tomados del estado de resultados\*\* que contiene información sobre flujos de efectivo concentrados al finalizar el periodo.

Aquí no se efectuará una evaluación utilizando estas técnicas; solamente se mencionarán de manera general. Existen cuatro tipos básicos de razones financieras:

1. Razones de liquidez, que miden la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones (pagos) a corto plazo. Pueden ser:
  - a. Tasa circulante. Se obtiene dividiendo los activos circulantes sobre los pasivos circulantes. Mide la solvencia a corto plazo.
  - b. Prueba del ácido: Se calcula restando los inventarios a los activos circulantes y dividiendo el resto entre los pasivos circulantes. Mide la capacidad de la empresa para pagar las obligaciones a corto plazo sin recurrir a la venta de inventarios.
2. Tasas de apalancamiento. Miden el grado en que la empresa se ha financiado por medio de la deuda. Están incluidas:

---

\* Ver Anexo 3. Conceptos Básicos de Contabilidad

\*\* Ver subcapítulo 5.5 – Estado de Resultados

- a. Razón de deuda total a activo total, también llamada tasa de deuda. (deuda total sobre activo total). Mide el porcentaje total de fondos provenientes de instituciones de crédito.
  - b. Número de veces que se gana el interés. Se obtiene dividiendo las ganancias antes del pago de interés e impuestos. Mide el grado en que pueden disminuir las ganancias sin provocar un problema financiero a la empresa.
3. Tasa de actividad. Mide la efectividad de la actividad empresarial:
- a. Periodo promedio de recolección. Resulta de dividir las cuentas por cobrar entre las ventas por día. Indica el tiempo promedio que la empresa espera después de hacer una venta antes de recibir el pago en efectivo.
  - b. Rotación del activo total. Se obtiene al dividir las ventas anuales entre los activos totales. Mide la actividad final de la rotación de todos los activos de la empresa.
4. Tasa de rentabilidad. Revelan que tan efectivamente se administra la empresa:
- a. Tasa de margen de beneficio sobre ventas. Se calcula dividiendo la utilidad neta (libre de impuestos) sobre las ventas totales.
  - b. Rendimiento sobre activos totales. Utilidad neta libre de impuestos entre activos totales.
  - c. Tasa de rendimiento sobre el valor neto de la empresa. Mide el rendimiento sobre la inversión de los accionistas (valor neto o capital)

Mientras no deba tomarse en cuenta una tasa de interés, es útil y válido el uso de las razones financieras. Sin embargo, para medir el rendimiento sobre la inversión es preferible no utilizar este tipo de métodos y mejor recurrir a los que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

## 5.8 Evaluación Financiera

Al hacer la determinación de la TIR habiendo pedido un préstamo (financiamiento), habrá que hacer ciertas consideraciones.

Cuando se calcula la TIR y hay financiamiento sólo es posible utilizar un estado de resultados con FNE y costos inflados, ya que éstos se encuentran influidos por los intereses pagados (costos financieros), pues la tasa de préstamo depende casi directamente de la tasa inflacionaria vigente en el momento del préstamo, por lo que sería un error usar FNE constante (inflación cero) y aplicar a éstos el pago a principal y los costos financieros, alterados con la inflación.

Para el cálculo de la TIR Financiera (TIRf) la inversión es diferente a aquella utilizada para el cálculo de la TIR Económica (TIRE), obtenida en el capítulo anterior (5.7). Ahora es necesario restar a la inversión total la cantidad que ha sido obtenida en préstamo. De la misma manera la TIRf obtenida deberá compararse contra una TRMA mixta. Esto es debido a que la inversión total ahora se forma de dos capitales, uno de los promotores y otro de la institución financiera, cada parte con una ganancia (TRMA) distinta por lo que debe calcularse un promedio ponderado de ambos capitales para obtener la TRMA mixta. Esto se hace con el siguiente modelo:

$$TRMA_m = (\%AportaciónPromotores \times TasaSolicitada) + (\%AportaciónBanco \times TasaSolicitada)$$

Para la construcción de un nuevo Estado de Resultados donde se muestre la inflación y el financiamiento hay que considerar que las cifras investigadas sobre los costos e ingresos realmente están determinados en el periodo cero, es decir, antes de realizar la inversión. Si en realidad se construyera la escuela, los ingresos, egresos y flujos netos de efectivo, se verían afectados por la inflación.



Los costos financieros que afectan al nuevo estado de resultados se muestra en la siguiente tabla construida usando el modelo matemático que ahí se presenta. Cada año se harán pagos a capital así como los correspondientes pagos de intereses que se engloban en una sola cantidad o anualidad.

**Costo del Financiamiento**

Financiamiento, P = \$2,500,000.00  
 Interés anual, i = 20.00%  
 Plazo en años, n = 6  
 Anualidad a pagar, A = \$751,764.36

$$A = P \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

Año	Interés	Anualidad	Pago a C	Deuda
0	-	-	-	2,500.00
1	500.00	751.76	251.76	2,248.24
2	449.65	751.76	302.12	1,948.12
3	389.22	751.76	362.54	1,583.58
4	316.72	751.76	435.05	1,148.53
5	229.71	751.76	522.06	626.47
6	125.29	751.76	626.47	0.00

cantidades en miles de pesos

Además de lo anterior, las consideraciones que se deben hacer para el cálculo de la TIR financiera son las siguientes:

Financiamiento \$2,500,000.00  
 Nueva Inversión \$7,601,600.47  
 Nueva TRMA mixta 15.85%

$$TRMA_{mixta} = \left( \frac{7.601}{10.102} \times 14.48\% \right) + \left( \frac{2.5}{10.102} \times 20.00\% \right) = 15.85\%$$

La TRMA se calcula con tomando un promedio ponderado de los capitales aportados con sus respectivas tasas solicitadas.

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

142

El siguiente Estado de Resultados muestra los FNE afectados por la inflación pronosticada así como los pagos a intereses (costos financieros\*) y los pagos a Capital en cada uno de los años. Estos datos serán usados para el cálculo de la TIR Financiera.

## Estado de Resultados con inflación y Financiamiento

Inflación Pronosticada:

Estado de Resultados con Inflación y Financiamiento (Cantidades en millones de pesos)							
Año	1	2	3	4	5	6	7
Alumnos	46	92	138	183	229	275	275
+ Ingresos	\$1.652	\$3.502	\$5.568	\$7.869	\$10.427	\$13.263	\$14.059
- Egresos	0.684	1.449	2.305	3.257	4.316	5.489	5.819
- Costo Financiero	0.500	0.450	0.389	0.317	0.230	0.125	0.000
= Utilidad Antes Impuestos o Utilidad Bruta	0.468	1.603	2.874	4.296	5.882	7.648	8.240
- Impuestos 47%	0.220	0.753	1.351	2.019	2.764	3.595	3.873
= Utilidad Después Impuestos o Utilidad Neta	0.248	0.850	1.523	2.277	3.117	4.054	4.367
+ Depreciación	0.398	0.398	0.398	0.326	0.289	0.289	0.289
- Pago de Capital	0.252	0.302	0.363	0.435	0.522	0.626	0.000
= Flujo Neto de Efectivo	\$0.394	\$0.945	\$1.559	\$2.167	\$2.885	\$3.717	\$4.657

\* En México la coraza fiscal permite que el costo efectivo del dinero sea menor pero sólo permite la deducción del componente real del costo financiero del dinero; el componente inflacionario no es deducible.

A continuación presentamos la Evaluación Financiera de nuestro proyecto:

**Evaluación Financiera**  
 Inflación  $f = 6.00\%$   
 TRMA = Tasa Desc  $i = 15.85\%$

Año	Flujo Efectivo	F. E. Acumulado	R	F.E. Descontado	F.E.D. Acumulado	R
0	-7.602	-7.602	0	-7.602	-7.602	0
1	0.394	-7.207	0	0.340	-7.261	0
2	0.945	-6.262	0	0.704	-6.557	0
3	1.559	-4.703	0	1.003	-5.554	0
4	2.167	-2.536	0	1.203	-4.351	0
5	2.885	0.349	1	1.383	-2.968	0
6	3.717	4.065	1	1.538	-1.431	0
7	4.657	8.722	1	1.663	0.232	1
8	4.936	13.658	1	1.522	1.754	1
9	5.232	18.890	1	1.392	3.147	1
10	5.546	24.436	1	1.274	4.421	1
11	5.879	30.315	1	1.166	5.586	1
12	6.232	36.547	1	1.067	6.653	1
13	6.606	43.153	1	0.976	7.629	1
14	7.002	50.154	1	0.893	8.522	1
15	7.422	57.576	1	0.817	9.339	1
16	7.867	65.444	1	0.748	10.087	1
17	8.339	73.783	1	0.684	10.771	1
18	8.840	82.623	1	0.626	11.397	1
19	9.370	91.993	1	0.573	11.970	1
20	9.932	101.925	1	0.524	12.494	1
21	10.528	112.454	1	0.480	12.973	1
22	11.160	123.614	1	0.439	13.412	1
23	11.830	135.443	1	0.402	13.814	1
24	12.539	147.982	1	0.367	14.181	1
25	47.613	195.596	1	1.204	15.385	1

Cantidades en millones de pesos

Valor Presente Neto f	15.39	>= 0	
Indice de Rentabilidad f	2.02	>= 1	
Tasa Interna de Retorno f	31%	> TRMAmixta	
TIR Modificada f	21%	< TIRf	

Periodo de Recuperación 7 años

Si observamos el resultado anterior y lo comparamos con la evaluación económica que considera el efecto inflacionario, podemos destacar varias cosas:

Primero, la TIR con financiamiento es superior a la TIR sin financiamiento, lo cual indica una mayor rentabilidad en caso de solicitar financiamiento. (no hay que olvidar que en ambos casos se consideró el efecto de la inflación).

Además el efecto de los impuestos (coraza fiscal), que permite la deducción de los intereses pagados, hará que se eleve aún más la rentabilidad pues los FNE se incrementan como resultado de esta deducción.

Así, en general, la TIR financiera será mayor que la TIR económica (también llamada privada o empresarial).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 5.9 Análisis de sensibilidad y administración del riesgo

### 5.9.1 Análisis de sensibilidad

El Análisis de Sensibilidad (AS) es el procedimiento por medio del cual se puede determinar cuánto se afecta la TIR ante cambios en determinadas variables del proyecto.

Un proyecto tiene una gran cantidad de variables, como son los costos totales, ingresos, volumen producido, tasa y cantidad de financiamiento, etc. El AS no está encaminado a modificar cada una de estas variables para observar su efecto sobre la TIR. Es inútil hacer Análisis de Sensibilidad sobre insumos individuales, ya que sus aumentos de precios nunca se dan aislados. Al final del año, el aumento siempre es general y no único.

Existen variables que están fuera del control del empresario y sobre ellas si es necesario practicar un Análisis de Sensibilidad. El AS estaría encaminado a determinar cuál sería el volumen mínimo de ventas que debería tener la empresa para ser económicamente rentable.

Otro factor que queda fuera del control del empresario es el nivel de financiamiento y la tasa de interés de éste que afecta los FNE y por tanto la TIR.

La rentabilidad de una inversión está en función de tres factores básicos:

1. El monto de la inversión realizada para la adquisición de los activos.
2. Las utilidades generadas por dicha inversión y
3. La estructura financiera empleada para la adquisición de tales activos.

Cada una de estas tres variables tiene una relación con la rentabilidad. La relación en la mayoría de los casos es de tipo inversa. Es decir, a un incremento de alguno de estos factores (o varios a la vez), la rentabilidad de la inversión disminuirá.

\* Estado de Resultados (subcapítulo 5.5)

\* La excepción la constituyen dos factores: el precio de venta y el volumen de ventas. En ambos casos, su relación con la rentabilidad es de tipo directa.

Conviene aclarar que cada una de estas tres variables está a su vez en función de muchos otros factores como pueden ser: horizonte de planeación, monto invertido en activos, volumen vendido, precios de venta, costos directos, gastos de operación, tasa de descuento, estructura financiera y de capital, etc.

Los análisis de sensibilidad se refieren a la medición de tales variaciones de la rentabilidad, así como a la evaluación comparativa entre los resultados obtenidos, de manera tal que pueda determinarse un indicador que permita conocer cuál es el factor que más afecta o condiciona a la rentabilidad de la inversión. El indicador referido se denomina *Índice de Sensibilidad (IS)* el cual se construye dividiendo los puntos porcentuales que disminuye la rentabilidad original, entre los puntos porcentuales que aumenta o disminuye el factor para el cual se desea hacer el análisis:

$$IS = \frac{\text{Puntos de Variación en la Rentabilidad}}{\text{Puntos de Variación en el Factor que se analiza}}$$

Para conocer a qué factor es más sensible nuestro proyecto, se calcularán los índices de sensibilidad para cada una de las tres variables básicas de las cuales depende la rentabilidad de todo proyecto: La inversión, las utilidades y la tasa de interés en el financiamiento.

Se modificarán en un 10% cada una de estas variables de tal manera que causen un efecto negativo sobre la evaluación económica; es decir, se aumentará en 10% la inversión así como la tasa de interés para el financiamiento. La utilidad se disminuirá en el mismo porcentaje para ver como varía la rentabilidad y poder calcular así el índice de sensibilidad.

Los cálculos se harán con base en la variación de la TIR para cada uno de los casos antes mencionados:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 1. Inversión + 10%

La rentabilidad disminuye de 19.21% a 17.82%, es decir, 1.39%

$$IS = \frac{-1.39\%}{10\%} = -0.139$$

El resultado negativo señala que la relación entre la rentabilidad y la inversión es inversa. Este IS indica que por cada punto porcentual que se incremente el flujo de inversiones, la rentabilidad disminuirá aproximadamente en 0.139 puntos porcentuales (suponiendo una relación de tipo lineal).

## 2. Utilidades – 10%

La rentabilidad disminuye de 19.21% a 17.69%, es decir, 1.52%

$$IS = \frac{-1.52\%}{-10\%} = 0.152$$

El resultado es positivo por lo que la relación es directa.

## 3. Tasa de interés del financiamiento + 10%

La rentabilidad disminuye de 30.59% a 30.48%, es decir, 0.11%

$$IS = \frac{-0.11\%}{10\%} = -0.011$$

Como se observa la rentabilidad es más sensible al cambio en las utilidades. Por lo general cualquier proyecto tendrá su mayor sensibilidad a los precios de venta seguidos por el volumen vendido, lo cual se refleja directamente en las utilidades.

---

\*Posteriormente se hará el cálculo para conocer el nivel mínimo de ventas en que el proyecto es rentable

### 5.9.2 Análisis y Administración del Riesgo

Todos los países del mundo, en mayor o menor grado, han sufrido las consecuencias de la globalización de los mercados. Fluctuaciones en precios de materias primas importadas, en las tasas de interés, en la paridad monetaria, etc. Ante esta situación los inversionistas pueden poner en duda la validez tanto de la metodología para la evaluación de proyectos como los resultados del estudio de factibilidad, ya que si las condiciones económicas bajo las cuales una inversión se declara económicamente rentable, cambian drásticamente con el tiempo, es probable que la rentabilidad pronosticada también pueda cambiar. Esto implica un riesgo no considerado ni cuantificado en un estudio de factibilidad.

Así pues, nace la inquietud de aplicar conceptos y técnicas hasta ahora conocidos sobre el riesgo que aplicados a la realidad dan resultados teóricamente bien sustentados pero poco prácticos y de ahí surge un nuevo enfoque para el análisis y administración del riesgo que se tratará a continuación.

Riesgo o Incertidumbre es la ausencia o falta de conocimiento cierto o seguro sobre un evento. Administrativamente esta representado por la toma de decisiones en condiciones inciertas. Financieramente el riesgo es la variación de un rendimiento, valor o utilidad esperada.

Los objetivos del análisis y administración del riesgo en un proyecto de inversión son:

- o Determinar, cuantitativamente, cuál es el riesgo al realizar determinada inversión.
- o Administrar el riesgo de tal forma que pueda prevenirse la bancarrota en la empresa.

El problema que se presenta en países como el nuestro, es que los estudios de factibilidad en proyectos de inversión se hacen tomando como base las declaraciones y pronósticos del gobierno sobre futuras situaciones económicas del país. Estos pronósticos normalmente no se cumplen dificultando el trabajo en el estudio de factibilidad técnico-económico.

Muchas de las técnicas utilizadas para el análisis del riesgo utilizan conceptos probabilísticos. Estas técnicas suponen que los valores asignados a las probabilidades ya están dados o que se pueden asignar con cierta facilidad lo cual no es necesariamente cierto. La probabilidad de que ocurra un evento se expresa por medio de un número que representa la probabilidad de ocurrencia, la cual se determina analizando la evidencia disponible relacionada con la ocurrencia del evento. De esta manera, la probabilidad puede conceptualizarse como un estado de la mente, porque representa la creencia en la posibilidad de que ocurra determinado evento. Así, esta creencia se convierte en una probabilidad subjetiva y a pesar de esto, la probabilidad es parte integral de la toma de decisiones económicas.

Una de sus aplicaciones más sencillas es la de calcular un valor monetario esperado. Para ello se hace un estudio de factibilidad y se calculan los flujos netos de efectivo por tres posibles eventos futuros: aumento en la demanda, disminución de la demanda y mantenimiento en el mismo nivel de la misma.

Así, la *esperanza*, *varianza* y *desviación estándar* son los conceptos más utilizados para analizar y medir el riesgo.

Las desventajas que presentan son:

- Sólo es útil al comparar dos o más proyectos. La *varianza* para un solo proyecto dice poco respecto al riesgo que tendría la inversión.
- Aún comparando la *desviación estándar* para dos o más proyectos para que exista una comparación directa todos los proyectos deberán tener el mismo monto en la inversión inicial.
- Tanto la *varianza* como la *desviación estándar* dependen de los valores asignados a las probabilidades y como no se ha podido establecer las bases para su determinación, su asignación sigue siendo subjetiva, por lo tanto el resultado también lo es.
- Esta teoría considera normalmente tres estados: economía en expansión, economía estable y economía en descenso pero no declara con base en que concepto se considera que una economía está en tales situaciones.

El método de Monte Carlo que , es una clase de simulación para tomar decisiones en la cual las distribuciones de probabilidad describen ciertos elementos económicos, es otro enfoque para el análisis del riesgo. El método utiliza distribuciones (empíricas o teóricas) para generar resultados aleatorios, los cuales, a su vez, se combinan con resultados técnico-económicos del estudio de factibilidad para tomar decisiones respecto al proyecto. Aunque no del todo cierto, se espera que entre más simulaciones se efectúen, más confiable sea el resultado.

El método de árboles de decisión es otro enfoque por medio del cual es posible realizar un análisis de cómo las decisiones tomadas en el presente afectan o pueden afectar las decisiones en el futuro. Estos árboles se construyen, por ejemplo, a partir de tres situaciones u opciones mutuamente excluyentes a seleccionar. De cada una de estas opciones se generan otras dos o tres opciones, etc. Se hace una evaluación económica de cada resultado y se asigna una probabilidad de que ocurra cada resultado y al final se opta por aquel que haya dado el mayor valor esperado.

Éstos son los principales métodos desarrollados cuando es posible asignar valores a las probabilidades de ocurrencia de determinados eventos.

Como en estos casos se trabaja con probabilidades conocidas, a esta situación se le llama toma de decisiones con certidumbre y bajo riesgo, a diferencia de métodos que no manejan probabilidades. Cuando se utilizan estos métodos a la situación se le llama toma de decisiones con incertidumbre y bajo riesgo. Algunos de estos métodos son:

- Matriz de pago, que se construye generando opciones que no necesariamente se excluyen entre sí. Para cada opción se dan varios estados o eventos futuros sobre los cuales el que toma la decisión no tiene control. Así, la matriz da por resultado los pagos o ganancias de cada alternativa contra cada evento futuro.
- Cuando por falta de datos no se desea asignar un valor a las probabilidades de ocurrencia de los eventos bajo estudio, se puede razonar que cada uno tiene la misma probabilidad de ocurrir que los demás. A esto se le llama el principio de Laplace o principio de razón insuficiente, basado en la filosofía de que la naturaleza se comporta de manera indiferente.

Con este razonamiento, la probabilidad de ocurrencia de cada estado es  $1/n$ , donde  $n$  es el número de posibles eventos.

Existen otros métodos no muy diferentes a los mencionados como son las reglas de Maximin, Máximas, la regla de Hurwicz, la regla de arrepentimiento Mínimas, etc., cuya aplicación es muy limitada.

La causa principal por la que todos los métodos mencionados tratan de resolver el problema del riesgo en proyectos de inversión, es que las variables que afectan la rentabilidad de una inversión son, en gran medida, incontrolables, por tanto, impredecible su comportamiento.

Para proyectos en países con economías desarrolladas en donde se tienen varias opciones de inversión puede ser útil, en cierta medida, la teoría expuesta sobre el riesgo ya que es más fácil que los pronósticos que se hagan sean certeros en el futuro, con sólo pequeñas desviaciones. No así en los países en vías de desarrollar su economía donde suele existir una sola opción de inversión, fuerte inflación, corrupción y muchos otros factores no medibles.

Se considera que el número de variables que intervienen y pueden afectar la demanda de un producto o servicio son, además de muy diversas, poco controlables y, en consecuencia, se pueden predecir con poca exactitud, clasificándose en situación en situación económica mundial, interna del país, disposiciones gubernamentales, comportamiento personal de los consumidores, etc.

Ante esta situación y el saber cómo se ha abordado la certidumbre con datos sin base y con riesgo así como la incertidumbre con riesgo en proyectos de inversión, es que se pensó en desarrollar un nuevo enfoque distinto para abordar el problema.

Así la imposibilidad de hacer buenos pronósticos nos lleva a pensar en la conveniencia de no intentar predecir el futuro, sino tratar de evitar, con tiempo suficiente, cualquier situación inconveniente para la empresa.

En la actualidad, los enfoques administrativos sobre plantación han cambiado drásticamente. Las conocidas etapas del proceso administrativo, como plantación, organización, dirección y control se han dinamizado para adaptarse y sobrevivir ante un medio muy inestable e impredecible. La nueva filosofía empresarial es precisamente reaccionar no sólo rápido sino de manera acertada ante los cambios frecuentes que se presentan, lo que dista mucho de las antiguas plantaciones a largo plazo.

La declaración fundamental del nuevo enfoque es: Los únicos datos verídicos y confiables son los obtenidos en el presente.

Si esta aseveración es totalmente válida, significa que los únicos datos que se utilizarán son los recién recabados, así pues al no hacer proyecciones ni trabajar con ellas, se eliminan del análisis todas las condiciones futuras evitando así tomar decisiones basadas en cálculos de condiciones cambiantes.

Por tanto, la filosofía del nuevo enfoque es llevar a cabo el proyecto siempre que las condiciones actuales y conocidas, tanto del mercado como tecnológicas y económicas, lo hagan económicamente rentable.

Así, el estudio de mercado debe hacerse lo más completo posible y llevar a cabo la inversión si es económicamente rentable con el mercado actual, de lo contrario rechazarlo sin tomar en cuenta, en ningún momento, proyecciones de mercado.

Con respecto al estudio técnico se debe hacer que el proyecto sea flexible a futuras ampliaciones, ya que sería un error hacer una inversión cuantiosa pensando siempre en la certeza de un futuro promisorio para la empresa. En este respecto el nuevo enfoque hace lo mismo que el tradicional, es decir, recomienda instalar la capacidad de producción de acuerdo con las condiciones de mercado vigentes en ese momento, previendo futuras ampliaciones.

En la evaluación económica si existen grandes diferencias. Primero, si no toma en cuenta el futuro, entonces la inflación debe ser considerada como cero. La inflación es el principal problema al pronosticar y puede ser eliminada del análisis como se mencionó anteriormente\*. Tomando en cuenta principalmente que si se considera como cero a la inflación, deben excluirse los financiamientos del análisis.

Considerando sólo la información del presente como válida y una inflación cero en el análisis, lo siguiente es válido:

- a. Si la inversión resulta económicamente rentable bajo las condiciones actuales y conocidas, sin importar el nivel de inflación en el futuro, el proyecto seguirá siendo rentable, siempre que el nivel de ventas se mantenga constante.
- b. La rentabilidad económica se ve incrementada automáticamente si se aumenta el nivel de ventas, siempre que permanezcan constantes las otras condiciones que afectan la rentabilidad.
- c. El préstamo a tasas preferenciales siempre es benéfico para la empresa, cualquiera que sea el nivel de inflación vigente y siempre que las ventas no disminuyan.

Sabemos que la diferencia entre la TRMR y la TIR del proyecto definen la rentabilidad económica del mismo. A mayor diferencia mayor rentabilidad.

De esta forma, un parámetro para catalogar un proyecto como riesgoso es: si el nivel de producción es tal que satura la capacidad instalada y, a pesar de esto, la TIR supera por muy poco margen a la TRMA, el proyecto es muy riesgoso.

En nuestro caso significaría que aunque la escuela esté trabajando al máximo de su capacidad, la TIR con mucha dificultad alcanza el valor mínimo de rentabilidad y esto hace muy riesgosa la inversión, pues una baja ligera en las ventas la haría no rentable, dando muy poca flexibilidad de operación.

\* Subcapítulo 5.7.1 Métodos de Evaluación con Actualización

Una inversión no es riesgosa justamente cuando no se ve tan afectada por el nivel de ventas. Es aquí donde empieza la administración del riesgo. Si las ventas empiezan a disminuir por causas ajenas a la empresa y suponiendo que la calidad del producto o servicio y la productividad se mantienen constantes, entonces, mientras más diferencia exista entre la TIR y la TRMA, más tiempo u oportunidad se tendrá de administrar el riesgo que tiene la empresa de volverse no rentable, al disminuir las ventas por debajo de determinado nivel.

Éste es precisamente el nuevo enfoque llamado de *análisis y administración del riesgo*. De análisis, porque se determina con precisión cuál es el nivel mínimo de ventas que siempre se debe tener; de administración, porque al notar un disminución de las ventas, aunque lenta, se puede calcular de cuánto tiempo se dispone para administrar ese riesgo, es decir, tratando de elevar la productividad, mejorar la calidad para conseguir más preferencia de los consumidores, incrementar la red de ventas o distribución, etc. Se trata de determinar cuándo y a qué nivel de ventas no se debe llegar y administrar con tiempo suficiente la empresa para evitar dicha situación.

Como se mencionó anteriormente los métodos de análisis de rentabilidad son válidos bajo cualquier ambiente inflacionario; ésta afecta el poder adquisitivo de los consumidores, lo que a su vez provoca una disminución de las ventas, por tanto, lo que se debe analizar es la sensibilidad que tienen las ventas a cambios en la inflación o a cambios a cualquier otra variable económica.

El siguiente paso es determinar el nivel mínimo de ventas en que el proyecto aún es rentable.

El análisis de riesgo de un proyecto se refiere a la posibilidad de que la empresa, una vez instalada, vaya a la bancarota en poco tiempo. Existen varios tipos de riesgo para la empresa, los principales son: *riesgo operativo*, *riesgo de mercado* y *riesgo financiero*.

**Riesgo Operativo****TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

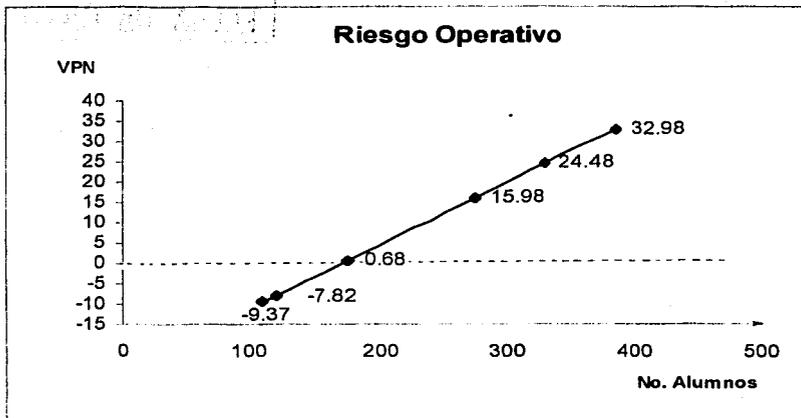
También llamado Riesgo Tecnológico, se refiere al caso en que una empresa pueda irse a la quiebra debido a que la tecnología de producción que posee se esté empleando de manera deficiente. Para nuestro caso en particular esto se referiría a una suboptimización del plantel y sus instalaciones reflejada en una menor cantidad de alumnos inscritos que aquellos que fueron proyectados para la capacidad instalada. También se puede presentar por un exceso en el personal que labora en la escuela y al igual que en cualquier industria los desperdicios también podrían ser un factor a considerar.

El riesgo operativo se cuantifica variando el nivel de producción (número de alumnos inscritos) y observando cómo se comporta la rentabilidad de la inversión.

Construiremos una gráfica que muestre la variación de la rentabilidad de acuerdo a cambios en el número de alumnos inscritos considerando la TRMA de 8%.

<b>Riesgo Operativo</b>			
<b>Al / salón</b>	<b>Alumnos</b>	<b>VPN (m)</b>	<b>TIR (%)</b>
10	111	-9.37	-
11	121	-7.82	0.35
16	176	0.68	8.67
25	275	15.98	19.21
30	330	24.48	23.99
35	385	32.98	28.30

TRMA=8%



La línea en la gráfica representa el riesgo operativo del proyecto. El cruce de esta línea con la de rentabilidad mínima, que es cuando el VPN se hace cero, indica que la escuela tendría que tener 176 alumnos al año para obtener al menos el 8% de rentabilidad, que es nuestra TRMA\*\*. Es decir, se necesitan como mínimo 16 alumnos en cada grupo para aún ser rentable. Este riesgo operativo se clasifica como uno bajo pues se tiene un gran margen de los 275 alumnos (25 por grupo) a los 176 (16 por grupo) mínimos necesarios para que el proyecto sea rentable.

No se debe confundir este resultado con el obtenido en el Punto de Equilibrio donde se dijo que el número de alumnos para que los ingresos y los costos se igualen es de aproximadamente 111 alumnos inscritos. Esta igualación de costos totales con ingresos no significa que exista una rentabilidad económica.

\*\* Recordar que la tasa de descuento utilizada para los cálculos del VPN sin inflación fue del 8%  
Subcapítulo 5.4 Punto de Equilibrio

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## Riesgo de Mercado.

A diferencia del riesgo operativo el cual puede ser controlado, hasta cierto punto, por la empresa optimizando recursos y mejorando calidad, el riesgo de mercado está fuera del control de la compañía, por eso se le llama *riesgo sistemático*.

Una empresa también puede irse a la bancarrota debida a una disminución en las ventas por condiciones propias del mercado. Un ejemplo muy claro es el desequilibrio del mercado en diciembre de 1994 en nuestro país donde se anunció una devaluación del 50% de la moneda disparando las tasas de interés de un 12% a un 70% anual. La inflación también cambió de 8% a un 52% anual en el siguiente año.

Prevenir estos hechos no implica que se evite su ocurrencia, sino que se tomen las medidas necesarias para que si llegan a suceder se tengan instrumentadas o previstas ciertas acciones que aminoren el impacto negativo que estos hechos tienen sobre la economía de las empresas.

De acuerdo al estudio realizado en el capítulo primero para obtener la demanda estudiantil en escuelas primarias privadas dentro del Distrito Federal se tenía lo siguiente:

Proyección de Población Estudiantil		
Año	% de Reducción	Alumnos
2000	-	215,400
2010	2.80%	209,369
2030	5.80%	202,907
2050	7.40%	199,460

Escuelas Primarias Privadas en el D.F.

Para el año 2030 la población estudiantil potencial podría ser cercana a 202,907 alumnos. Nuestro proyecto esta planeado para dar cabida a 275 alumnos en promedio, lo que representaría el 0.135% de la demanda total.

En un escenario pesimista, entre más se incremente la inflación en el país, mayor será el descenso en la demanda de servicios educativos a nivel privado. El problema consiste en determinar si al subir la inflación y disminuir las ventas, éstas podrían llegar a un nivel tal que se acerque o aún que se rebase el nivel mínimo de producción en que la escuela aún es rentable. Por lo que la población estudiantil nunca debe ser menor a 176 alumnos inscritos en cualquier ciclo escolar.

Las cifras mostradas en la tabla se obtuvieron a partir de distintos documentos emitidos por el gobierno del país. Podemos considerarlo como el escenario optimista. En un escenario pesimista, duplicando el porcentaje de reducción con respecto al año anterior en la población estudiantil se tendría lo siguiente:

Proyección Pesimista de Estudiantes		
Año	% de Reducción	Alumnos
2000	-	215,400
2010	5.60%	203,338
2030	11.60%	190,414
2050	14.80%	183,521

Escuelas Primarias Privadas en el D.F.

Con base en esta tabla, suponiendo que la población estudiantil en nuestra escuela también descienda 11.6% para el año 2030 se tendría, hipotéticamente, una población de 243 alumnos en vez de los 260 alumnos proyectados en dicho año, siguiendo los resultados obtenidos en la primer tabla.

Como podemos ver, aún en el escenario pesimista (243 alumnos) el proyecto seguirá siendo aceptable ya que se rebasa por un gran margen el mínimo (176 alumnos) para que el proyecto sea rentable.

Ante una baja nacional para los servicios educativos de carácter privado, algunas escuelas se harán más fuertes y otras probablemente no sobrevivirán. Esto debido a que cualquier crisis

económica tiene como resultado una concentración de capital. Las empresas que quiebran simplemente no saben manejar el *riesgo sistemático* o *riesgo de mercado*.

Existe un nivel de inflación tal que hará bajar al alumnado para que, hipotéticamente, la escuela tenga una disminución en sus ventas por debajo del nivel mínimo de rentabilidad. Este nivel de inflación se puede calcular teóricamente con proyecciones que relacionen dichas variables. Con este conocimiento la escuela necesita administrar el riesgo.

Administrar el *riesgo de mercado* significa tomar varias acciones preventivas de la bancarrota. Por ejemplo, al ver que la población estudiantil está disminuyendo debido al mal estado de las condiciones del mercado, se contratarán mejores maestros, se lanza una campaña publicitaria especial, se incentiva económicamente al personal escolar para desarrollar un mejor trabajo, se otorgan más becas a los alumnos, mejoran las instalaciones, etc. Cualquier acción es válida con el objeto de no ir a la bancarrota. Todas estas acciones son administrativas y no tecnológicas.

Así, se debe invertir en cualquier tipo de acciones administrativas una cantidad de dinero tal que iguale el exceso de rentabilidad que tiene la empresa. La escuela analizada en el presente trabajo tiene un exceso sobre la rentabilidad mínima de \$15,975,625.79 para un alumnado de 275 en cada ciclo escolar. Esta cantidad es el VPN expresado en dinero y la rentabilidad mínima es cuando el VPN se hace cero ( $TIR=TRMA=8\%$ ). Entonces cualquier acción administrativa que se tome para elevar las ventas no deberá rebasar esa cantidad a lo largo del horizonte considerado. En nuestro caso a lo largo de 25 años.

Si el horizonte de estudio fuera de 10 años, debido a la naturaleza de nuestro proyecto que lo hace ser una inversión a largo plazo con un periodo de recuperación de 8 años, el superávit al décimo año sería de apenas de \$3,292,572 que sería la cantidad a invertir en acciones administrativas para evitar la bancarrota.

Lógicamente enfrentar el riesgo de mercado antes de ocho años resultaría casi imposible pues todavía no se alcanza la rentabilidad mínima esperada del 8%.

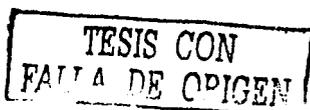
Para nuestro proyecto, observar el comportamiento anual de la TIR puede esclarecer más esta situación.

Recordemos que la tasa de descuento utilizada para la evaluación económica en nuestro proyecto es del 8%.

Análisis y Administración del Riesgo					
Año	Flujo Efectivo	F.E.D. Acumulado	R	TIR anual	VPN anual
0	-10.102	-10.102	0		
1	0.484	-9.653	0	-	-\$9.65
2	0.968	-8.823	0	-	-\$8.82
3	1.452	-7.671	0	-	-\$7.67
4	1.936	-6.247	0	-21.1%	-\$6.25
5	2.420	-4.600	0	-8.5%	-\$4.60
6	2.904	-2.770	0	0.1%	-\$2.77
7	2.904	-1.075	0	5.5%	-\$1.07
8	2.904	0.494	1	9.0%	\$0.49
9	2.904	1.947	1	11.5%	\$1.95
10	2.904	3.292572	1	13.3%	\$3.292572
11	2.904	4.538	1	14.6%	\$4.54
12	2.904	5.692	1	15.6%	\$5.69
13	2.904	6.760	1	16.3%	\$6.76
14	2.904	7.748	1	16.9%	\$7.75
15	2.904	8.664	1	17.4%	\$8.66
16	2.904	9.512	1	17.8%	\$9.51
17	2.904	10.297	1	18.0%	\$10.30
18	2.904	11.024	1	18.3%	\$11.02
19	2.904	11.697	1	18.5%	\$11.70
20	2.904	12.320	1	18.6%	\$12.32
21	2.904	12.897	1	18.7%	\$12.90
22	2.904	13.431	1	18.9%	\$13.43
23	2.904	13.926	1	18.9%	\$13.93
24	2.904	14.384	1	19.0%	\$14.38
25	10.901	15.975628	1	19.2%	\$15.975628

Cantidades en millones de pesos

La empresa (escuela) debe realizar un esfuerzo económico para incentivar las ventas, pero este esfuerzo debe ser tal que no se vea dañada en su rentabilidad económica. Para hacer esto se debe conocer a fondo la estructura y costos de la empresa.



## Riesgo Financiero

Financiar significa aportar dinero necesario para la creación de una empresa. Financian un nuevo proyecto tanto los accionistas como una institución bancaria en caso de que se solicite un préstamo.

El riesgo, en este caso, es una elevación de las tasas de interés del préstamo que forzaría a la empresa a pagar intereses por arriba de la cantidad programada lo cual puede llevar a la empresa al riesgo de bancarrota.

Otros riesgos financieros son la devaluación de la moneda local cuando se utilizan materias primas importadas así como, cuando en el mismo caso, se tuviera una deuda en dólares o cualquier otra moneda ante la cual se devalúe la moneda local.

Desde la década de los 80's en EUA e Inglaterra y en México a partir del último trimestre de 1998 se abrió en la Bolsa de Valores el área de *derivados financieros (credit derivatives)*. Estos instrumentos fueron creados para cubrir los riesgos financieros antes mencionados. En general un derivado financiero es un instrumento designado para transferir el riesgo financiero de la persona expuesta a ese riesgo (el que compra protección) a una persona que esta dispuesta a tomar dicho riesgo (vendedor de protección). Los derivados financieros más comunes son los *swaps, futuros, opciones, garantías, etc.*

El punto importante para prevenir y/o nulificar los efectos de cualquiera de los tipos de riesgo financiero mencionados es la información económica global y el prever ciertos resultados o eventos en la economía de un país. Así, si se conocen las variables económicas que afectan a las devaluaciones, la inflación y las tasas de interés, se puede anticipar una caída en las ventas, un alza en tasas de interés o una devaluación de la moneda.

Cubrir o prevenir un riesgo siempre tiene un costo y aquí radica la importancia de un análisis y prevención. Éstos se deben cubrir cuando sea inevitable su ocurrencia y sea posible detectar la inminencia de ciertos eventos en la economía de un país.

Se reitera así la necesidad de un conocimiento total de la empresa y el ambiente en que se desarrolla para poder tener la capacidad de prever y prevenir posibles riesgos.

En los mercados financieros no se mide, sino que se califica el riesgo de acciones emitidas por empresas, sin embargo, esta es una medida indirecta del riesgo de la propia empresa emisora.

Las empresas calificadoras de dicho riesgo lo hacen para proporcionar a la comunidad inversionista una opción profesional y actualizada referente a la capacidad de pago oportuno de capital e intereses de instrumentos de deuda en el mercado de valores.

Para emitir una calificación se analizan a fondo las perspectivas de venta de la empresa (pronóstico de mercado), la posición tecnológica y la eficiencia de los procesos productivos (estudio técnico) y se realiza un profundo análisis de las ganancias y la rentabilidad futuras (análisis y evaluación económica proyectados). Con esto podemos darnos cuenta que un estudio de calificación del riesgo es muy costoso y por lo tanto solo es accesible para empresas (grandes) que emiten instrumentos de deuda y que cotizan dichos instrumentos en el mercado de valores.

La calificación tiene una vigencia limitada a prácticamente el momento de la emisión, lo cual significa que calificar el riesgo de una empresa, al menos una vez al año por éste método, es aún más costoso.

Con esta clasificación es más fácil y seguro para el inversionista hacer una selección correcta de instrumentos con determinado riesgo. Esto es debido a la relación inversa que guarda el riesgo con el rendimiento.

Se puede concluir que se requiere un método sencillo y barato que esté al alcance de casi cualquier empresa, incluyendo las microempresas, que les permita medir su propio riesgo para poder así saber si su rentabilidad económica es adecuada para el riesgo que tiene la empresa.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### 5.9.3 Premio al Riesgo

El concepto de *tasa de descuento* ha sido utilizado en la evaluación económica y financiera del presente proyecto como una medición del rendimiento. Uno de los componentes de la tasa de descuento es el *premio por el riesgo* que asume el inversionista el cual puede ser determinado a través de la siguiente fórmula:

$$Pr = \frac{(1 + TIR)}{(1 + TRMA)} - 1$$

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En caso de que la estructura financiera del proyecto incluya exclusivamente capital social, la tasa de rendimiento esperada será la TIR económica

$$Pr = \frac{(1 + 0.1921)}{(1 + 0.08)} - 1 = 10.37\%$$

La prima o premio asumida por el inversionista es de 10.37% anual

Para la estructura que incluye financiamiento externo se utiliza la TIR financiera con su respectiva tasa de descuento:

$$Pr = \frac{1.3059}{1.1585} - 1 = 12.72\%$$

En este caso el premio ofrecido por el proyecto es de 12.72%.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD  
DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UNA ESCUELA PRIMARIA EN LA CIUDAD DE MÉXICO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# 6. Resultados

## TESIS CON FALLA DE ORIGEN

El objetivo de la presente tesis fue hacer el estudio de factibilidad de proyecto para la construcción y operación de una escuela primaria desde el punto de vista privado. Así, la determinación de los costos totales y la rentabilidad económica del proyecto son la base para la toma final de decisiones

### Evaluación Económica Final

GENERALES			
Superficie Predio	2444 m <sup>2</sup>	Número de aulas	12 aulas
Frente	52 m	Número de grupos	11 grupos
Fondo	47 m	Número de Alumnos	25 por grupo
Uso de Suelo	HM	Máximo	30 por grupo
2 Edificios de 2 niveles cada uno y plaza cívica		Total Alumnos (25/gpo)	275 alumnos
Vida Útil	50 años		
INVERSION		EGRESOS	
Costo del Terreno	\$1,280.00 /m <sup>2</sup>	Salarios y Prestaciones	\$3,458,700.00
Total	3,128,320.00	Energía Eléctrica	42,018.28
Costo Construcción	6,250,480.47	Agua	54,898.02
Costo Equipamiento	722,800.00	Predial	38,439.00
		Teléfono	60,000.00
		Mantenimiento	180,000.00
		Papejería	36,000.00
<b>Inversión Total</b>	<b>\$10,101,609.47</b>	<b>Total Egresos</b>	<b>\$3,869,854</b>
INGRESOS			
Colegiatura	\$3,000.00 / 10 meses / alumno	=	\$30,000.00 /alumno
Inscripción	4,000.00 / año / alumno	=	4,000.00 /alumno
		Total Anual	\$34,000.00 /alumno
		x	275 alumnos
		<b>Total Ingresos</b>	<b>\$8,350,000</b>
	Ingresos - Egresos =	Utilidad Bruta =	\$5,480,146
	Impuestos 47%		\$2,575,668
		Utilidad Neta =	\$2,904,477
	Valor de Salvamento Terreno (100%)		3,128,320
	Valor de Salvamento Construcción (75%)		4,687,860
	Valor de Salvamento de Equipo (25%)		180,700
	<b>Flujo Neto de Efectivo en el año 25</b>		<b>\$10,901,358</b>
TRMA = 8.00%			
por tanto			
Tasa Descuento:			
i = 8.00%			

Estos datos arrojaron los siguientes resultados para la Evaluación Económica. La TRMA usada fue de 8%.

#### Evaluación Económica Sin Inflación

Valor Presente Neto	15.98	>= 0
Índice de Rentabilidad	1.58	>= 1
Tasa Interna de Retorno	19.21%	> 8% (TRMA)
Periodo de Recuperación	8 años	

La Evaluación Financiera con una TRMA mixta ponderada de 15.85%, una tasa de inflación del 6%, para un financiamiento de \$2,500,000.00 y una inversión de \$7,601,600.47 arrojó estos resultados:

#### Evaluación Financiera

Valor Presente Neto f	15.39	>= 0
Índice de Rentabilidad f	2.02	>= 1
Tasa Interna de Retorno f	30.59%	> TRMAmixta
Periodo de Recuperación	7 años	

El plazo para el pago de la deuda fue de 6 años a una tasa de interés anual del 20.00%

Tanto desde el punto de vista técnico, de mercado, así como los aspectos legales y administrativos, no presentan ningún impedimento para la realización del presente proyecto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **7. Conclusiones**

Desde el punto de vista de estudio de mercado sabiendo que el servicio formará parte de un mercado no saturado enfocado a clases económicas medias y altas, que están en busca de una mejor preparación para sus hijos, se puede afirmar que mientras el precio del servicio no se salga de la media y el servicio proporcionado sea constantemente actualizado y de óptima calidad, no se presentan problemas para llevar a cabo el proyecto. Sin embargo habrá que considerar un plan de mercadotecnia que permita el acceso a dicho mercado en los primeros años. Se debe ofrecer un algo que dé un valor agregado y que marque la diferencia con otras escuelas para que el ingreso al mercado sea exitoso reduciendo este riesgo.

Debido al comportamiento que tendrá el crecimiento poblacional en nuestro país en los próximos 50 años, invertir en un proyecto de escuela a nivel de educación básica, media o superior tendría una condición muy similar en cuanto a la demanda del servicio en el largo plazo. Sin embargo existirá una disparidad temporal en el corto plazo de la cual se puede tomar ventaja económica.

De acuerdo con la revisión que se hizo al Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal no existen impedimentos para la construcción de una escuela primaria en la zona elegida por lo que podemos afirmar que el presente proyecto es técnicamente factible.

Desde el punto de vista de operación del servicio, en el momento de tomar la decisión para llevar a cabo el proyecto, será necesario hacer una investigación detallada de las diferentes opciones que se tienen para la contratación del personal que estará a cargo de la educación de los alumnos en cada grupo. De la misma manera es indispensable conocer a detalle los lineamientos que marca la Secretaría de Educación Pública y el Gobierno Federal para llevar a cabo esta actividad.

Económicamente, siendo una inversión a largo plazo, resulta muy conveniente invertir en este proyecto pues los rendimientos obtenidos son superiores (más del doble) a la Tasa de Rendimiento Mínima Aceptable considerada. Además de que el Valor Presente Neto y el Índice de Rentabilidad caen sobradamente dentro de los rangos establecidos como aceptables. Estos resultados se obtuvieron aún considerando un escenario pesimista para los Flujos de Efectivo al inicio del proyecto.

En caso de solicitar un financiamiento del 25%, el proyecto se vuelve aún más rentable, ya que la Tasa Interna de Retorno se eleva hasta cuadruplicar el valor del Rendimiento Mínimo Aceptable por lo que se recomienda solicitar dicho financiamiento, además de que el periodo de recuperación de la inversión se disminuye en un año para quedar en siete.

Por otro lado, con la capacidad instalada, se puede aumentar en un 40% la población estudiantil (volumen de ventas) para tener hasta 35 alumnos por grupo lo que elevaría enormemente la rentabilidad del proyecto haciéndolo aún más atractivo al inversionista pues, como se concluyó, éste, como la mayoría de los proyectos, tiene su mayor sensibilidad para una variación en precios y volúmenes de venta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Con miras a que el beneficio económico sea mayor se puede recomendar la reducción de la inversión inicial. Esto no solo se logra con la obtención de un crédito sino que también resultaría más conveniente construir de inicio únicamente uno de los dos edificios del plantel (o incluso una cuarta parte) y posteriormente con los ingresos que se obtengan realizar la construcción del segundo edificio para que las instalaciones crezcan al mismo ritmo que la demanda. Esto evitaría tener instalaciones subutilizadas que afectan directamente de manera negativa al rendimiento del proyecto.

También se debe buscar que el proyecto sea flexible; es decir, que se pueda adaptar a las condiciones futuras del mercado. Así aunque de primera instancia no se construyan ambos edificios, se deberá adquirir el suficiente terreno para ser utilizado en el futuro. Incluso podría considerarse la compra de un predio mayor para el caso de que se quiera seguir invirtiendo en este tipo de proyectos y ampliar los servicios ofrecidos a educación secundaria o incluso nivel bachillerato. Esta opción de compra debe considerarse si el inversionista encuentra que en un futuro será complicado, o imposible, la compra de terrenos circundantes que impidan el crecimiento deseado.

Otro camino que debe analizarse, ya que seguramente aumentaría la rentabilidad del proyecto, es no la construcción, sino la renta del edificio. Esto provocará una gran disminución en la inversión inicial que automáticamente elevará la rentabilidad del proyecto. De la misma manera se disminuye el riesgo que se corre al tratar de entrar en el mercado, ya que de esta forma la inversión para la construcción de un nuevo plantel se puede ir planeando conjuntamente con el crecimiento de la demanda. No hay que olvidar que a pesar del aumento en la rentabilidad del proyecto los flujos de efectivo se verían afectados de forma negativa por el pago que se haría por el arrendamiento. Otro factor a tomar en cuenta es el riesgo que se corre para la renovación de contratos de arrendamientos.

De acuerdo a los análisis de sensibilidad y riesgo queda de manifiesto que el riesgo que presenta este proyecto es bajo. Sin embargo, no se debe olvidar que no se puede manejar ni prevenir ningún riesgo si no se conoce lo elemental del propio proyecto y del medio que lo rodea. Por esta razón el mejor conocimiento del proyecto y todas sus variables nos capacitarán para un mejor manejo futuro del mismo.

De esta forma, para personas que busquen un horizonte de inversión a largo plazo, podemos aseverar que es un muy buen proyecto en el cual invertir ya que tiene una alta rentabilidad que puede ser incrementada si se considera un esquema de financiamiento y otros factores que lo haga aún más atractivo.

Si además de seguir las recomendaciones anteriores se aplica *Ingeniería de Valor*<sup>4</sup>, haciendo uso de recursos humanos, financieros, tecnológicos y materiales para eliminar costos innecesarios (sin sacrificar calidad ni desempeño), se puede mejorar la calidad del proyecto sin incrementar sus costos haciendo del presente proyecto una de las mejores opciones de inversión a largo plazo aún para los más exigentes inversionistas.

---

<sup>4</sup> La Ingeniería de Valor es la ciencia que compara costos de distintas alternativas constructivas, es un proceso organizado de mejoramiento del valor y calidad que busca identificar oportunidades para eliminar costos innecesarios mientras se asegura de alcanzar o exceder requerimientos de calidad, seguridad y desempeño. Es un esfuerzo sistemático para mejorar el valor y optimizar el costo del ciclo de vida de una instalación, construcción o proyecto.

# ***ANEXOS***



## Anexo 1. Valor del dinero en el tiempo y equivalencia financiera.

El dinero es un bien con un valor determinado por dos factores: el primero se relaciona con su uso para comprar bienes, es decir, el valor que tiene por la relación de intercambio que guarda con otros bienes. En segundo término, su valor se determina por la capacidad que tiene para generar más riqueza.

El *capital* es la riqueza que sirve para crear más riqueza; por tanto, el dinero se considera como capital, ya que se utiliza para ganar más dinero, ya sea invirtiéndolo en un proyecto propio o vendiéndolo a otras personas.

Las utilidades obtenidas se miden en función del tiempo. Esta ganancia o incremento de cantidad de dinero respecto del tiempo es la que define el valor del dinero a través del tiempo. Así, no es lo mismo recibir un peso ahora que un año después; el peso recibido de inmediato puede generar intereses durante todo el año y al final se tendrá ese peso más los intereses generados. De esta manera recibir un peso un año después significa que tendrá menor valor que si se recibiera ahora.

Una cantidad de dinero solamente puede estar invertida en un lugar y tiempo, ya que no es posible que esa misma cantidad de dinero esté invertida en dos proyectos a la vez. El hecho de que existan diferentes opciones de inversión y que el dinero se escasee, origina el concepto de *costo de oportunidad del capital*. El costo de oportunidad del capital se define como aquellas utilidades que se dejan de ganar por no invertir en un proyecto particular, por haber escogido aplicar los recursos en otro.

El concepto de *equivalencia financiera* está muy asociado con el concepto del valor del dinero a través del tiempo, y se refiere a que dos cantidades de dinero en dos tiempos diferentes pueden tener el mismo valor económico. Por ejemplo, 1000 pesos que se invierten durante un año y se incrementan a 1100 pesos. Entonces esos mil pesos actuales son equivalentes a los mil cien pesos un año después. Sin embargo, hay que tomar en cuenta, el valor del dinero en un momento particular puede no ser el mismo para dos personas o empresas, depende de las condiciones o necesidades que tengan cada una.

## Anexo 2. Interés Simple e Interés Compuesto

Se mencionó en el anexo 1 que el cambio de cantidad de dinero en un intervalo de tiempo define el concepto del valor del dinero en el tiempo. A ese incremento que sufre una cantidad de dinero después de un determinado tiempo, se le conoce como *interés*; según el caso, puede ser el pago por uso de dinero ajeno o también la utilidad que se obtiene al invertir un capital.

A la cantidad que originalmente se prestó o invirtió se le conoce como *principal*, siendo el *capital* la parte de la inversión o préstamo que produce los intereses. El interés que se paga o recibe depende de las condiciones contractuales del préstamo o inversión y varía en razón directa con la cantidad de dinero originalmente comprometida y con el tiempo de duración del préstamo. Si al interés lo expresamos como un porcentaje de la cantidad original y por unidad de tiempo, se le denomina *tasa de interés (i)* y se calcula:

$$i(\%) = \frac{\text{Interés}(\$)}{\text{CantidadOriginal}(\$)}$$

$i$  (%) = tasa de interés por periodo

Los intereses utilizados en este cálculo deben corresponder al mismo periodo que la tasa. Si el periodo es un año, decimos que tenemos una tasa anual de interés.

### Interés simple

En el cálculo del interés simple se debe tomar en cuenta que en cada periodo convenido se retirarán los intereses generados, y por tanto, éstos no generarán más intereses. Es decir, el capital que genera los intereses permanece constante toda la duración del préstamo o inversión y siempre es igual al principal. Se calcula por medio de la expresión:

$$I = K (i) (n)$$

$I$  = interés generado desde el tiempo 0 hasta el tiempo n-ésimo  $n$  (\$)

$K$  = capital que genera los intereses (\$)

$i$  = tasa de interés por periodo (%)

$n$  = número de periodos transcurridos hasta el tiempo  $n$

El *monto* es la cantidad de dinero acumulada después de sumar el capital más los intereses generados. El monto a interés simple se calcula:

$$M = K + I$$

$$M = K + [K (i) (n) ]$$

$M$  = monto a interés simple (\$)

### Interés compuesto

Cuando los intereses que genera una inversión o deuda pasan a formar parte del capital, se dice que se están *capitalizando los intereses*. De esta forma también los intereses de cada periodo se acumulan y generan más intereses en los periodos posteriores.

El interés es compuesto cuando se capitalizan los intereses de cada periodo. Es decir, un interés es compuesto cuando al capital ( $K$ ) se le suman los intereses ( $I$ ) generados al final de cada intervalo de tiempo convenido, y sobre ese nuevo monto se calculan los intereses que se generan para el siguiente periodo y así sucesivamente.

Al periodo convenido para capitalizar los intereses se le conoce como *periodo de capitalización*. Y el interés fijado por periodo de capitalización se denomina *tasa de interés compuesto*.

El monto  $M$  al final de  $n$  periodos de capitalización de un capital  $K$  puesto al interés  $i$  por periodo de capitalización ( $i$  es la tasa de interés en el periodo) está dado por la expresión:

$$M = K (1 + i)^n$$

$M$  = es el monto a interés compuesto.

$K$  = capital que genera los intereses (\$)

$i$  = tasa de interés por periodo (%)

$n$  = número de periodos transcurridos hasta el tiempo  $n$

Al factor  $(1 + i)^n$  se le conoce como *factor de acumulación o factor de interés compuesto* y corresponde al monto de 1 a interés compuesto en  $n$  periodos. Se denota por:

$$\frac{F}{P} = (1 + i)^n$$

donde  $F$  es el monto futuro y  $P$  es el valor o la cantidad presente.

Esta expresión nos permite calcular el monto futuro  $F$  de una cantidad presente  $P$  que se encuentra afectada por una tasa de interés  $i$  por cada periodo  $n$

De la misma manera, despejando  $P$  se puede obtener el *valor presente* de una cantidad de dinero futura  $F$  después de  $n$  periodos de capitalización y a una tasa de interés  $i$ .

### Capitalización Instantánea

Entre más cortos sean los periodos de capitalización (reversión de intereses), el monto final crecerá más rápidamente.

Si suponemos que  $n$  crece sin límite,  $n \rightarrow \infty$ , entonces el periodo de capitalización es un intervalo de tiempo infinitamente pequeño. En este caso se dice que la *capitalización es continua* y se hace referencia a una *tasa instantánea*. El monto se calcula como:

$$M = K (e^r)^n$$

$M$  = monto

$K$  = capital

$r$  = tasa de interés (anual, trimestral, mensual, etc.)

$n$  = número de periodos (1, 4, 12, etc.), en concordancia con la tasa de interés.

$e$  = constante de Euler; base del logaritmo natural (2.71828...)

### **Anexo 3. Conceptos Básicos de Contabilidad**

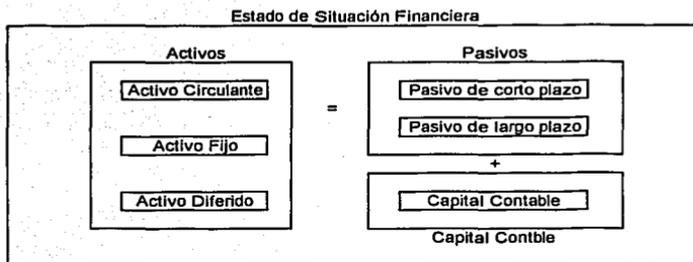
*Contabilidad* es una técnica que registra ordenada y cronológicamente las operaciones financieras de una empresa con la finalidad de proporcionar información financiera (oportuna, veraz y completa) para la toma de decisiones. Una de las funciones esenciales de la contabilidad es la preparación de Estados Financieros.

*Estados financieros* son documentos numéricos que se formulan con el objeto de suministrar periódica u ocasionalmente a los propietarios, administradores, acreedores instituciones de crédito y público en general, información acerca de la situación financiera y del desarrollo al que ha llegado o en que se encuentra la empresa. Estos estados son consecuencia de las operaciones realizadas durante el ejercicio o periodo que comprenden.

Entre los muchos estados financieros conocidos, mencionaremos únicamente dos: el balance general (o estado de situación financiera) y el estado de pérdidas y ganancias (o estado de resultados).

El *balance general* o *estado de situación financiera* es el documento que muestra en un momento determinado la situación financiera de un negocio mediante el agrupamiento ordenado y preciso de sus bienes, o sea, el activo, así como los derechos de los acreedores y de los propietarios sobre ese activo, representados respectivamente en el pasivo y en el capital.

Se trata de un documento de carácter estático porque exhibe la situación del negocio en una fecha sin importar cual será la situación posterior a la misma. Muestra la situación financiera porque en él se consignan todas las propiedades de la empresa (activos) y todas las obligaciones que se tienen (pasivos y capital contable). El estado de situación financiera está compuesto por activos, pasivos y capital contable.



Los activos son los bienes con que cuenta una empresa. Se dividen en activo circulante, activo fijo y activo diferido.

Los pasivos son aquellas cantidades de dinero que una empresa pide prestadas y que deben ser reintegradas al acreedor. Esta obligación de regresar el dinero prestado constituye la diferencia principal en comparación con el capital contable o patrimonio. Los pasivos se clasifican de acuerdo con su plazo de vencimiento en corto y largo plazo.

El capital contable es la cantidad que el estado de situación financiera muestra como la diferencia entre los activos y los pasivos, en otras palabras, es el patrimonio del dueño. El término *patrimonio* se refiere a los fondos que pertenecen a los propietarios de una empresa. Se supone que estos fondos están a la disposición de la empresa durante toda su vida útil, participan en las utilidades y son el soporte del riesgo financiero de una empresa. El capital contable esta formado por el capital social y las reservas acumuladas por la empresa.

El concepto de partida doble es uno de los fundamentos de la contabilidad, se refiere al hecho de que el activo de una empresa siempre es igual al total de sus obligaciones. Este concepto da origen a la ecuación fundamental de la contabilidad:

$$\text{Activo total} = \text{Pasivo total} + \text{Capital contable}$$

Como se ve existe un balance entre los pasivos, el capital y los activos; esto es explicable al considerar que los activos son recursos económicos que se usan para generar ventas. Los pasivos y las aportaciones de capital son las fuentes de estos recursos.

Cuando los activos son mayores que los pasivos, el capital contable resulta ser de signo positivo, entonces se le denomina capital positivo; pero si los pasivos son mayores, el capital que resulta es de signo negativo y se le conoce como capital negativo.

*Activo circulante o de corto plazo* es la cantidad de efectivo y cuentas por cobrar, adelantos en los inventarios y cualquier otro renglón convertible en efectivo en un corto tiempo, generalmente menor a un lapso de un año.

Los *Activos fijos* se clasifican en tangibles e intangibles.

a) *Activos tangibles* son la maquinaria y el quipo con sus costos de instalación, los edificios y las instalaciones complementarias, en su caso, el terreno y los recursos naturales. Estos pueden ser sujetos a depreciación o no. Los activos tangibles que están sujetos a depreciación son: equipos de todo tipo, maquinaria, mobiliario de oficina, edificios y construcciones. Aquellos que no están sujetos a depreciación son: documentos por cobrar a largo plazo, inversiones de largo plazo y los terrenos.

El *valor en libros neto de un activo* se refiere a la diferencia entre su costo original y la depreciación acumulada hasta la fecha. El *valor comercial de un activo* es la cantidad de dinero que podría obtenerse del activo si se vendiera en el mercado libre. A veces el valor comercial guarda muy poca relación con el valor en libros, por ejemplo: los edificios comerciales e inmuebles generalmente aumentan su valor de mercado mientras que el valor en libros decrece por la depreciación.

b) *Activos intangibles* son activos cuyo valor reside en los derechos que su posesión confiere al propietario como son las patentes, los derechos de autor, franquicias, marcas de fábrica, fórmulas y licencias.

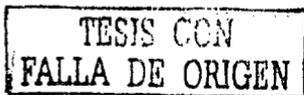
*Activos diferidos.* Son aquellos que se pagan en forma anticipada a su uso. Representan una parte de los gastos que son aplicables a ejercicios o periodos posteriores a la fecha de un estado de situación financiera. Comúnmente llamados **cargos o gastos diferidos**. Cada año una parte de estos activos se pasa como costo al estado de pérdidas y ganancias mediante el proceso de amortización de activos diferidos, de tal forma que el valor que tiene el activo diferido resulta de la diferencia entre su valor original menos su amortización acumulada.

Los *Pasivos de corto plazo (circulantes)* son las deudas pagaderas en un plazo menor de un año. Se generan por las operaciones normales de una compañía y con frecuencia el acreedor concede crédito sin un acuerdo crediticio formal.

Los principales pasivos de corto plazo son:

- Anticipos sobre contratos: dinero recibido por bienes y servicios que aún no se ejecutan.
- Créditos financieros de corto plazo: créditos, pagarés u otro instrumento de financiamiento que la empresa debe cubrir en menos de un año
- Adeudos fiscales: Impuestos (ISR, IVA, IAC) que ya se deben al fisco y que aún no han sido pagados
- Provisión de pago de impuestos: la obligación contraída por efecto de los ingresos obtenidos por la empresa o por impuestos descontados al salario del trabajador para entregarlos posteriormente.
- Proveedores: el dinero que se adeuda por compra de materiales o servicios. Este mecanismo de financiamiento es común en el medio, incluso hay empresas que lo utilizan por costumbre o por regla.
- Porción circulante del pasivo de largo plazo: la parte de los adeudos de largo plazo de la empresa que pasan a ser de corto plazo por el hecho de que tienen que cubrirse durante un plazo menor de un año.

*Pasivos de largo plazo (fijos)* son deudas con vencimiento a más de un año como lo son las hipotecas, algunos préstamos de bancos de fomento y de instituciones similares, etc.



*Capital contable*

El *capital social* es el capital que aportan los propietarios cuando se forma la empresa más las aportaciones que se realizan durante el periodo operacional cuando se necesitan nuevos fondos. Desde el punto de vista de la empresa, estos fondos vienen de fuera y no se derivan de las operaciones de la compañía. El término *capital social* se refiere a cierta estructura legal que generalmente se encuentra expresada en forma de acciones en empresas medianas o grandes.

El capital social de la empresa que se formó en su inicio y las aportaciones que se hicieron en otros tiempos diferentes del año al que corresponde el balance general, se deben actualizar. Los cálculos para la actualización del capital social se llevan a cabo cada año con base en las variaciones del índice nacional de precios al consumidor; de esta manera, el balance general está formado por cantidades de dinero, todas a precios del año al que corresponden.

El *estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias* se trata en el subcapítulo 5.5.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

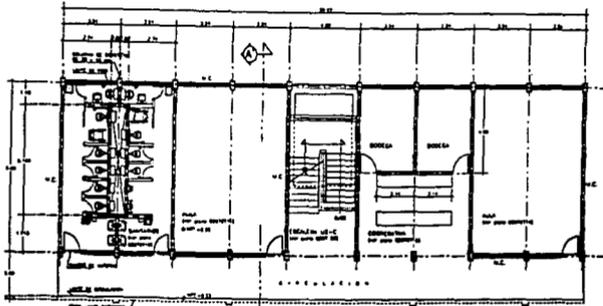
#### **Anexo 4. Planos del Proyecto**

Los siguientes planos se presentan en este orden en las páginas subsecuentes:

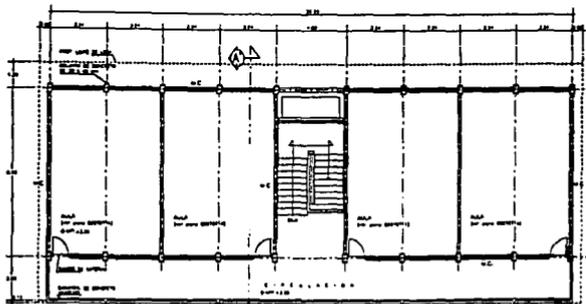
1. Planta de conjunto
2. Planta baja y alta del edificio B
3. Fachadas
4. Corte por fachada
5. Estructural de losa de azotea
6. Estructural planta entrepiso
7. Estructural planta de cimentación

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN





PLANTA BAJA



PLANTA ALTA

ESPECIFICACIONES GENERALES      PLANOS COMPLEMENTARIOS      N O T A S

**CONSTRUCCION** DE LAZARILLO DE 10 CM. EN CONCRETO EN CASOS DE 150 x 150 - 2000

**LOSAS** DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

**MUROS** DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

**BAÑOS** DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

**PUERTAS** DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

**VENTANAS** DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

**TEJAMINOS** DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

**PROCES** (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM.

**CANCELACION** DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM.

**LISTA** (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM.

**REVISION** (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM. (CANTON) DE ARMADO DE BARRAS DE 10 A 20 CM.

01 01 01 11 Estructura de concreto armado  
01 01 01 12 Estructura de concreto armado  
01 01 01 13 Estructura de concreto armado  
01 01 01 14 Estructura de concreto armado  
01 01 01 15 Estructura de concreto armado  
01 01 01 16 Estructura de concreto armado  
01 01 01 17 Estructura de concreto armado  
01 01 01 18 Estructura de concreto armado  
01 01 01 19 Estructura de concreto armado  
01 01 01 20 Estructura de concreto armado

**NOTAS**

1. ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

2. ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

3. ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

4. ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

5. ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

DOS NIVELES ESTRUCTURA U-2C

**C.A.P.F.C.E.**

CONSTRUCCION DE LAZARILLO DE 10 CM. EN CONCRETO EN CASOS DE 150 x 150 - 2000

LOSAS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

MUROS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

BAÑOS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

PUERTAS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

VENTANAS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

TEJAMINOS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

ESCUELA PRIMARIA URBANA  
12 AULAS

PROYECTO DE PLANTAS BAJA Y ALTA

CONSTRUCCION DE LAZARILLO DE 10 CM. EN CONCRETO EN CASOS DE 150 x 150 - 2000

LOSAS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

MUROS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

BAÑOS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

PUERTAS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

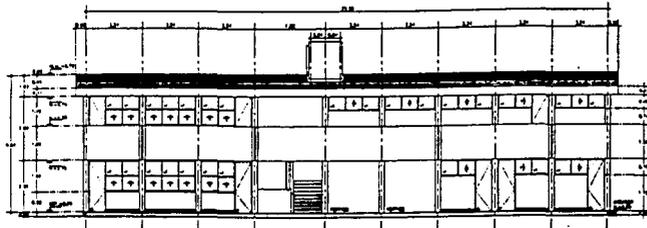
VENTANAS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

TEJAMINOS DE CONCRETO ARMADO DE 10 CM. EN AZEITE A 11 CM. DE DISTANCIA ENTRE BARRAS. PUNTO ARMADO 1/2 BARRA POR EL LADO INTERIOR, CON PUNTO EN EL CENTRO.

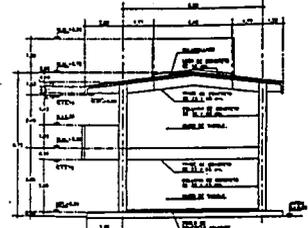
10

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

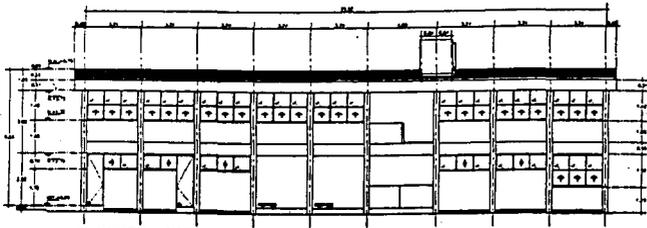




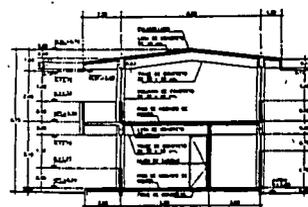
FACHADA PRINCIPAL



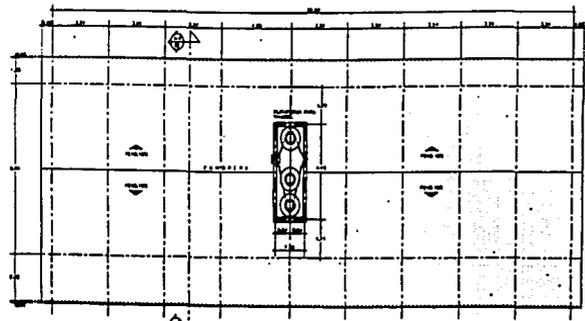
FACHADA LATERAL



FACHADA POSTERIOR



CORTE TRANSVERSAL



PLANTA DE AZOTEA

TESIS CON  
FALTA DE ORIGEN

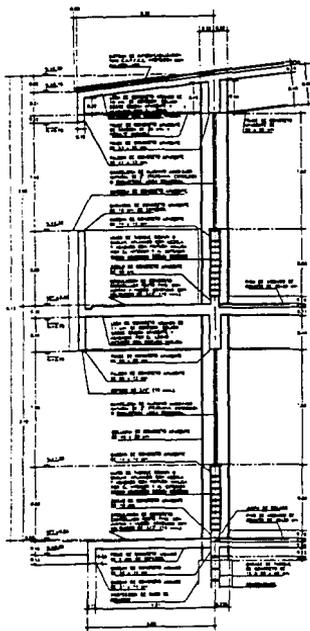
185

DOS NIVELES ESTRUCTURA U2-C.

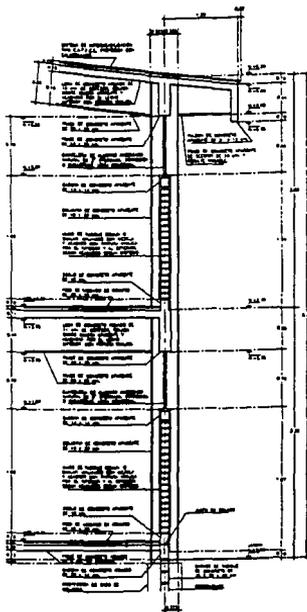
**CAPCE**  
CENTRO DE ATENCION PREVENTIVA  
DE EDUCACION PREESCOLAR

PROYECTO: U2-C. FACHADA, CORTE Y AZOTEA  
PROYECTADA POR: M. I. R. G. M. R. G.

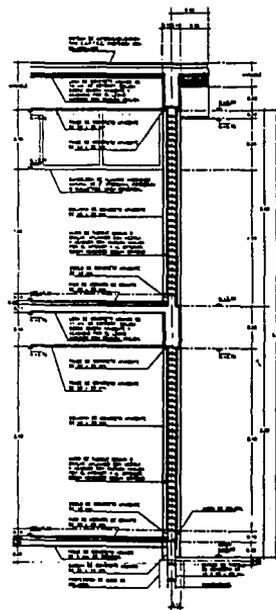
019402  
08



CORTE POR FACHADA PRINCIPAL



CORTE POR FACHADA POSTERIOR



CORTE POR FACHADA CABECERA

DOS NIVELES ESTRUCTURA U-2C.

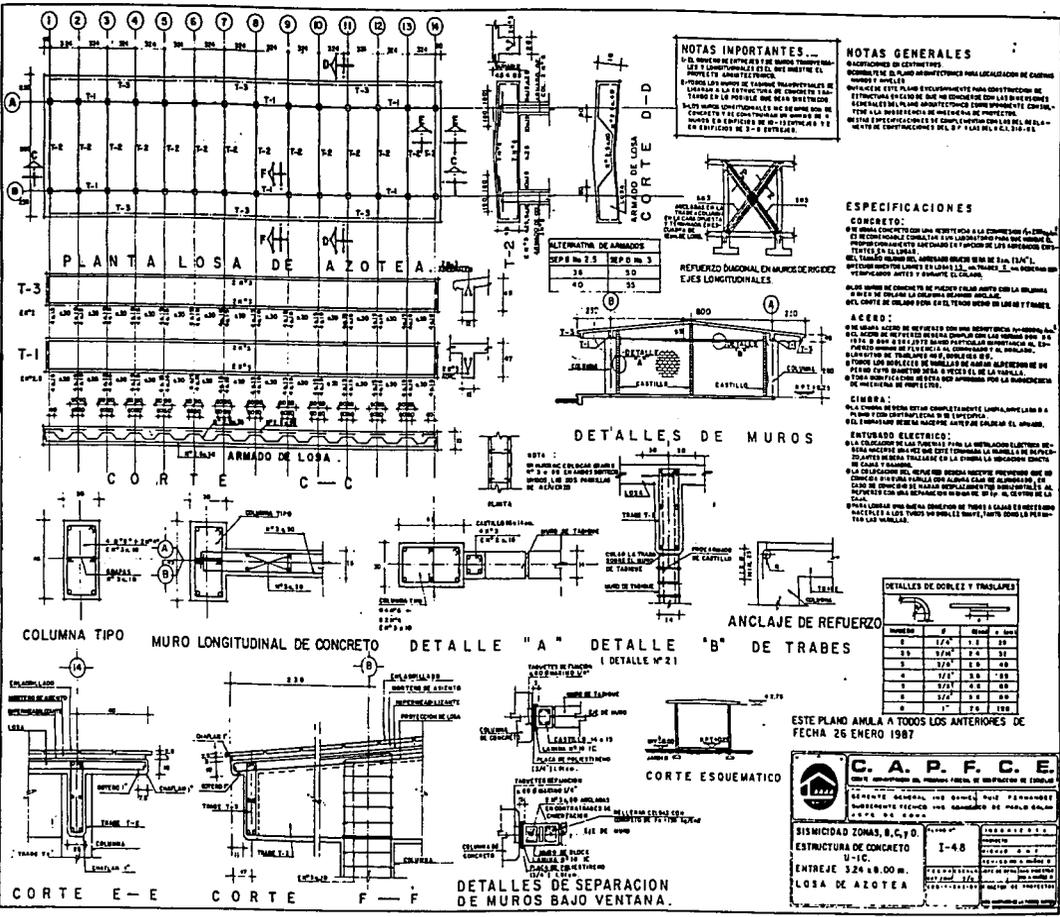
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**C.A.P.F.C.E.**  
CENTRO DE AYUDA PROFESIONAL  
DE INGENIEROS MECANICOS  
CORTES POR FACHADA U-2C

21

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

187



**NOTAS IMPORTANTES...**

1. EL DISEÑO DE ESTE PLAN Y DE SUS DETALLES TIENE EN CUENTA LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

2. EL DISEÑO DE ESTE PLAN Y DE SUS DETALLES TIENE EN CUENTA LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO EN LOS PAREDES QUE DEBE SER DISEÑADA DE ACUERDO A LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

3. EL DISEÑO DE ESTE PLAN Y DE SUS DETALLES TIENE EN CUENTA LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO EN LOS PAREDES QUE DEBE SER DISEÑADA DE ACUERDO A LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

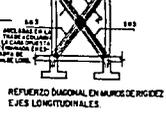
**NOTAS GENERALES**

1. EL DISEÑO DE ESTE PLAN Y DE SUS DETALLES TIENE EN CUENTA LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

2. EL DISEÑO DE ESTE PLAN Y DE SUS DETALLES TIENE EN CUENTA LA ESTRUCTURA DE CONCRETO ARMADO EN LOS PAREDES QUE DEBE SER DISEÑADA DE ACUERDO A LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

**ALTERNATIVAS DE ARMAZOS**

DEPTO N.º 2	DEPTO N.º 3
36	30
40	35



**ESPECIFICACIONES**

**CONCRETO:**

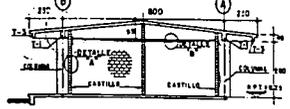
1. EL CONCRETO DEBE SER DE CLASE C-2000 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

2. EL CONCRETO DEBE SER DE CLASE C-2000 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

**ACERO:**

1. EL ACERO DEBE SER DE CLASE E-60 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

2. EL ACERO DEBE SER DE CLASE E-60 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.



**DETALLES DE MUROS**

**CIEMBRAS:**

1. EL CIEMBRADO DEBE SER DE CLASE C-2000 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

2. EL CIEMBRADO DEBE SER DE CLASE C-2000 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

**ENTUBADO ELECTRICO:**

1. EL ENTUBADO DEBE SER DE CLASE C-2000 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

2. EL ENTUBADO DEBE SER DE CLASE C-2000 SEGUN LAS NORMAS DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

**DETALLES DE DOBLES Y TRASLAPES**

TIPO	P	ESPESOR	LONGITUD
1	1/2"	1.5	20
2	3/4"	1.5	20
3	1"	1.5	20
4	1 1/2"	1.5	20
5	2"	1.5	20
6	3"	1.5	20
7	4"	1.5	20

ESTE PLANO AMPLA A TODOS LOS ANTERIORES DE FECHA 26 ENERO 1987

**C. A. P. F. C. E.**

INGENIERIA GENERAL DEL DISEÑO Y DEL EJECUCION DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO PARA ZONAS SISMICAS Y EL METODO DE DISEÑO POR ESTADOS DE TENSION Y COMPRESION.

SISMICIDAD ZONA 8, C y 0  
ESTRUCTURA DE CONCRETO U-C  
ENTRADA 324 A.00 M.  
LOSA DE AZOTEA

1-48







## Anexo 5. Interés Nominal e Interés Efectivo

Se le llama *Tasa de Interés Nominal* a la tasa de interés promedio que paga un instrumento durante un plazo determinado y es independiente de la inflación. La tasa nominal anual no considera la capitalización de los intereses.

La *Tasa Efectiva* es la tasa que efectivamente actúa sobre el capital de una operación financiera. Se calcula con base en la tasa nominal, ésta a diferencia de la nominal sí considera la capitalización de los intereses durante el plazo de la inversión o préstamo.

La relación existente entre la tasa nominal y la efectiva (para el mismo plazo) está dada por:

$$T_e = \left[ \left( 1 + \frac{T_n}{m} \right)^m - 1 \right] \times 100$$

$T_e$  = tasa de interés efectiva

$T_n$  = tasa de interés nominal

$m$  = número de periodos de capitalización

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Si tenemos una tasa de interés nominal con ciertos periodos de capitalización en el año, aplicamos la fórmula para el cálculo del monto a interés compuesto y encontramos después los intereses para encontrar la tasa efectiva. o bien por medio de la fórmula anterior se llega al mismo resultado.

## Anexo 6. Legislación para el Distrito Federal

### *Ley de Educación del Distrito Federal*

**Artículo 107.-** Los particulares podrán impartir educación en todos sus tipos, niveles y modalidades, para lo cual deberán ajustarse a la legislación aplicable y a los planes y programas vigentes.

Respecto a la educación primaria, la secundaria, la normal y demás para la formación de maestros de educación básica, deberán obtener previamente, en cada caso, la autorización expresa de la autoridad educativa en el Distrito Federal. Tratándose de estudios distintos de los antes mencionados, podrán obtener el reconocimiento de validez oficial de estudios, el que será otorgado por las autoridades educativas locales en concurrencia con las de la federación.

La autorización y el reconocimiento serán específicos para cada plan de estudios. Para impartir nuevos estudios se requerirá, según el caso, la autorización o el reconocimiento respectivo.

**Artículo 108.-** La Secretaría de Educación del Distrito Federal otorgará las autorizaciones y reconocimientos de validez oficial de estudios cuando los solicitantes, además de reunir los requisitos legales exigidos, cuenten con:

I. Personal que acredite la preparación adecuada para impartir educación y reunir los requisitos previstos por la presente ley.

II. Instalaciones que satisfagan las condiciones higiénicas, de seguridad y pedagógicas que la autoridad otorgante determine. Para establecer un nuevo plantel se requerirá, según el caso, una nueva autorización o un nuevo reconocimiento.

III. Planes y programas de estudio que la autoridad otorgante considere procedentes, en el caso de educación distinta de la primaria, la secundaria, la normal y demás para la formación de maestros de educación básica.

**Artículo 109.-** Las autoridades educativas del Distrito Federal publicarán anualmente, en la Gaceta Oficial, una relación de las instituciones a las que se haya concedido autorización o reconocimiento de validez oficial de estudios. Asimismo harán público, oportunamente y en cada caso, la inclusión o la supresión en dicha lista de las instituciones a las que otorgan, revocan o retiren las autorizaciones o reconocimientos respectivos.

Los particulares que impartan estudios con autorización o reconocimiento deberán mencionar en la documentación que expidan y en la publicidad que hagan, una leyenda que indique su calidad de incorporados, el número y fecha del acuerdo respectivo, así como la autoridad que lo otorgó.

**Artículo 110.-** Los particulares que impartan educación con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios deberán:

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

I. Cumplir con lo dispuesto en el Artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación, la presente ley y con las disposiciones que de ella emanen.

II. Cumplir con los planes y programas de estudio que las autoridades educativas competentes hayan determinado o considerado procedentes.

III. Proporcionar un 5 % de becas del total de la matrícula de la institución educativa de que se trate, para alumnos destacados académicamente y/o de escasos recursos. Los planteles que estén en posibilidad de incrementar dicho porcentaje podrán hacerlo.

IV. Informar semestralmente a la Secretaría de Educación del Distrito Federal los resultados de las actividades que realicen, donde se incluyan las estadísticas correspondientes, además de los aspectos relativos a la organización, escolaridad y técnicos de la institución.

V. Facilitar y colaborar en las actividades de evaluación, inspección y vigilancia que las autoridades competentes realicen u ordenen.

**Artículo 111.-** Las autoridades que otorguen autorizaciones y reconocimientos de validez oficial de estudios deberán inspeccionar y vigilar los servicios educativos respecto de los cuales concedieron dichas autorizaciones o reconocimientos.

Para realizar una visita de inspección deberá mostrarse la orden correspondiente expedida por la autoridad competente. La visita se realizará en el lugar, fecha y sobre los asuntos específicos señalados en dicha orden. El encargado de la visita deberá identificarse adecuadamente.

Desahogada la visita, se suscribirá el acta correspondiente por quienes hayan intervenido y por dos testigos. En su caso, se hará constar en dicha acta la negativa del visitado de suscribirla sin que esa negativa afecte su validez. Un ejemplar del acta se pondrá a disposición del visitado.

Los particulares podrán presentar a las autoridades educativas documentación relacionada con la visita dentro de los cinco días hábiles siguientes a la fecha de inspección.

**Artículo 112.-** La revocación de la autorización para impartir educación primaria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica, procederá a juicio de la autoridad, cuando se hubiesen infringido los preceptos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley General de Educación, la presente ley y demás normas aplicables.

**Artículo 113.-** Cuando la revocación de la autorización otorgada a particulares para impartir educación en cualquier nivel se dicte durante el año lectivo, la institución podrá seguir funcionando para evitar perjuicios a los educandos, a juicio y bajo vigilancia de la autoridad, hasta que concluya el año escolar.

**Artículo 114.-** Los particulares que presten servicios por los que impartan estudios sin reconocimiento de validez oficial, deberán mencionarlo en su correspondiente documentación y publicidad.

Los particulares que impartan educación inicial y preescolar deberán cumplir con los planes y programas que establezca la Secretaría de Educación del Distrito Federal; contar con personal que acredite la preparación adecuada para impartir educación; contar con instalaciones que satisfagan las condiciones higiénicas, de seguridad y pedagógicas que la autoridad educativa determine; facilitar la inspección y vigilancia de las autoridades competentes; y respetar las normas de esta ley.

**Artículo 115.-** Para proporcionar educación abierta, por correspondencia y por cualquier medio de comunicación, los prestadores de estos servicios deberán cumplir con los requisitos establecidos por la autoridad educativa del Distrito Federal, así como con las leyes y reglamentos relativos al medio de comunicación que utilicen

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Ley Ambiental del Distrito Federal*

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

**LEY AMBIENTAL DEL DISTRITO FEDERAL****Título Primero****Disposiciones Generales**

**ARTÍCULO 1°** La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto:

- I. Definir los principios mediante los cuales se habrá de formular, conducir y evaluar la política ambiental en el Distrito Federal, así como los instrumentos y procedimientos para su aplicación;
- II. Regular el ejercicio de las facultades de las autoridades de la Administración Pública del Distrito Federal en materia de conservación del medio ambiente, protección ecológica y restauración del equilibrio ecológico;
- III. Conservar y restaurar el equilibrio ecológico, así como prevenir los daños al ambiente, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la conservación de los ecosistemas;
- IV. Regular el establecimiento de las áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal, así como manejar y vigilar aquellas cuya administración se asuma por convenio con la Federación, estados o municipios;
- V. Prevenir y controlar la contaminación del aire, agua y suelo en el Distrito Federal en aquellos casos que no sean competencia de la Federación;
- VI. Establecer las medidas de control, de seguridad y las sanciones administrativas que correspondan, para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella se deriven;
- VII. Regular la responsabilidad por daños al ambiente y establecer los mecanismos adecuados para garantizar la incorporación de los costos ambientales en los procesos productivos; y
- VIII. Establecer el ámbito de participación de la sociedad en el desarrollo y la gestión Ambiental.

**CAPÍTULO III****PLANEACIÓN DEL DESARROLLO SUSTENTABLE**

**ARTÍCULO 24.-** En la planeación del desarrollo del Distrito Federal se deberá incluir la política de desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico. En la planeación y ejecución de acciones a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública del Distrito Federal, se observarán los lineamientos, criterios e instrumentos de política ambiental, el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal, el Programa Sectorial Ambiental y los programas correspondientes.

En concordancia con lo que dispone el artículo 16 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, la planeación del Desarrollo sustentable y el ordenamiento ecológico del territorio, serán junto con el Programa General de Desarrollo Urbano, y demás programas de Desarrollo Urbano, el sustento territorial para la planeación económica y social para el Distrito Federal, de conformidad con lo señalado en la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal.

**CAPÍTULO V****NORMAS AMBIENTALES PARA EL DISTRITO FEDERAL**

**ARTÍCULO 36.-** La Secretaría, en el ámbito de su competencia emitirá normas ambientales las cuales tendrán por objeto establecer:

I. Los requisitos o especificaciones, condiciones, parámetros y límites permisibles en el desarrollo de una actividad humana que pudiera afectar la salud, la conservación del medio ambiente, la protección ecológica o provocar daños al ambiente y los recursos naturales;

II. Los requisitos, condiciones o límites permisibles en la operación, recolección, transporte, almacenamiento, reciclaje, tratamiento, industrialización o disposición final de residuos sólidos e industriales no peligrosos;

III. Los requisitos, condiciones, parámetros y límites permisibles para el tratamiento y aprovechamiento de aguas residuales provenientes de actividades domésticas, industriales, comerciales, agrícolas, acuícolas, pecuarias o de cualquier otra actividad humana y que, por el uso recibido, se les hayan incorporado contaminantes;

IV. Las condiciones de seguridad, requisitos y limitaciones en el manejo de residuos sólidos o industriales no peligrosos que presenten riesgo para el ser humano, para el equilibrio ecológico o para el ambiente;

V. Los requisitos, condiciones, parámetros y límites permisibles para la protección, el manejo, el aprovechamiento y la restauración de los recursos naturales en suelo de conservación; y

VI. Los requisitos, condiciones, parámetros y límites permisibles para la protección, el manejo, el aprovechamiento y la restauración de los recursos naturales en las Áreas Naturales Protegidas de competencia del Distrito Federal.

**ARTÍCULO 37.-** Las normas ambientales para el Distrito Federal podrán determinar requisitos, condiciones, parámetros y límites más restrictos que los previstos en las Normas Oficiales Mexicanas y deberán referirse a materias que sean de competencia local.

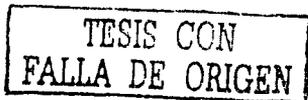
## **CAPÍTULO VI EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

**ARTÍCULO 44.-** La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la autoridad evalúa los efectos que sobre el ambiente y los recursos naturales pueden generar la realización de programas, obras y actividades de desarrollo dentro del territorio del Distrito Federal, a fin de evitar o reducir al mínimo efectos negativos sobre el ambiente, prevenir futuros daños al ambiente y propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

El procedimiento de evaluación del impacto ambiental se inicia mediante la presentación del documento denominado manifestación de impacto ambiental ante la Secretaría y concluye con la resolución que esta última emita. La elaboración de la manifestación de impacto ambiental se sujetará a lo que establecen la presente Ley y su reglamento.

**ARTÍCULO 45.-** En los casos de aquellas obras y actividades donde además de la autorización de impacto ambiental requiera la de impacto urbano, se estará a lo dispuesto en la presente Ley, en la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y al reglamento que sobre estas materias al efecto se emita.

La Secretaría y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda podrán interpretar y aplicar para efectos administrativos en la esfera de sus respectivas competencias, las disposiciones de esta Ley y de los programas de ordenamiento ecológico territorial, así como, de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, y de los Programas de Desarrollo Urbano, respectivamente, y del Reglamento al que se



refiere el párrafo anterior, emitiendo para tal efecto, de manera conjunta los dictámenes, circulares y recomendaciones en materia de impacto urbano y ambiental.

**ARTÍCULO 46.-** Las personas físicas o morales interesada en la realización de obras o actividades que impliquen o puedan implicar afectación del medio ambiente o generación de riesgos requieren autorización de impacto ambiental y, en su caso, de riesgo previo a la realización de las mismas. Las obras y actividades que requieren autorización por encontrarse en el supuesto anterior, son las siguientes:

- I. Los programas que en general promuevan cambios de uso en el suelo de conservación o actividades económicas o prevean el aprovechamiento de los recursos naturales del Distrito Federal;
- II. Obras y actividades, o las solicitudes de cambio de uso del suelo que en los casos procedentes, pretendan realizarse en suelos de conservación;
- III. Obras y actividades que pretendan realizarse en áreas naturales protegidas de competencia del Distrito Federal;
- IV. Obras y actividades dentro de suelo urbano en los siguientes casos:
  - a) Las que colindan con áreas naturales protegidas o suelos de conservación y con vegetación de cuerpos de aguas,
  - b) Nuevas actividades u obras de infraestructura, servicios o comerciales o sus ampliaciones, cuyos procesos requieran de medidas, sistemas o equipos especiales para no afectar los recursos naturales o para cumplir con las normas ambientales para el Distrito Federal; y
  - c) Obras, actividades o cambios de uso de suelo que se pretendan realizar en predios con cobertura forestal significativa o cuerpos de agua competencia del Distrito Federal.
- V. Obras y actividades para la explotación de minas y yacimientos de arena, cantera, tepetate, piedra, arcilla, y en general cualquier yacimiento pétreo;
- VI. Obras y actividades que afecten la vegetación y los suelos de escurrimientos superficiales, barrancas, cauces, canales y cuerpos de agua del Distrito Federal, y en general cualquier obra o actividad para la explotación de la capa vegetal;
- VII. Las obras y actividades que se establezcan en el programa de ordenamiento ecológico del territorio;
- VIII. Las obras y actividades de carácter público o privado, destinadas a la prestación de un servicio público;
- IX. Vías de comunicación de competencia del Distrito Federal;
- X. Zonas y parques industriales y centrales de abasto y comerciales;
- XI. Conjuntos habitacionales;
- XII. Actividades consideradas riesgosas en los términos de esta Ley;
- XIII. Las instalaciones para el manejo de residuos sólidos e industriales no peligrosos, en los términos del Título Quinto, Capítulo V de esta Ley;
- XIV. Aquellas obras y actividades que estando reservadas a la Federación, se descentralicen a favor del Distrito Federal;
- XV. Aquellas obras y actividades que no estando expresamente reservadas a la Federación en los términos de la Ley General, causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la conservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- XVI. Obras de más de 10 mil metros cuadrados de construcción u obras nuevas en predios de más de cinco mil metros cuadrados para uso distinto al habitacional, para obras distintas a las mencionadas anteriormente, para la relotificación de predios y ampliaciones de construcciones que en su conjunto rebasen los parámetros señalados; y
- XVII. Construcción de estaciones de gas y gasolina.

El reglamento de la presente Ley y, en su caso, los acuerdos administrativos correspondientes precisarán, respecto del listado anterior, los casos y modalidades para la presentación de las manifestaciones de impacto ambiental y riesgo.

**ARTÍCULO 47.-** Para obtener autorización en materia de impacto ambiental, los interesados, previo al inicio de cualquier obra o actividad, deberán presentar ante la Secretaría, una *manifestación de impacto ambiental*, en la modalidad que corresponda en los términos del reglamento, pero en todo caso deberá contener, por lo menos:

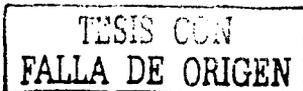
- I. Nombre, denominación o razón social, nacionalidad, domicilio y dirección de quien pretenda llevar a cabo la obra o actividad objeto de la manifestación;
- II. Descripción de la obra o actividad proyectada, desde la etapa de selección del sitio para la ejecución de la obra en el desarrollo de la actividad; la superficie de terreno requerido; el programa de construcción, montaje de instalaciones y operación correspondiente; el tipo de actividad, volúmenes de producción previstos, e inversiones necesarias; la clase y cantidad de recursos naturales que habrán de aprovecharse, tanto en la etapa de construcción como en la operación de la obra o el desarrollo de la actividad; el programa para el manejo de residuos, tanto en la construcción y montaje como durante la operación o desarrollo de la actividad; y el programa para el abandono de las obras o el cese de las actividades;
- III. Aspectos generales del medio natural y socioeconómico del área donde pretenda desarrollarse la obra o actividad;
- IV. Vinculación con las normas y regulaciones sobre uso del suelo en el área correspondiente; Identificación y descripción de los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto o actividad, en sus distintas etapas; y
- V. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales identificados en cada una de las etapas. Cuando se trate de actividades consideradas riesgosas en los términos de esta Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente, el cual será considerado al evaluarse el impacto ambiental.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de los planes y programas, obras o actividades respectivas, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en los términos de lo dispuesto en esta Ley.

**ARTÍCULO 49.-** Una vez que la autoridad competente reciba una manifestación de impacto ambiental integrará, dentro de los cinco días hábiles siguientes, el expediente respectivo que pondrá a disposición del público, con el fin de que pueda ser consultado por cualquier persona.

Los promoventes de la obra o actividad podrán requerir que se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente, y que, de hacerse pública, pudiera afectar derechos de propiedad industrial, y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado.

**ARTÍCULO 54.-** Las personas que presten servicios de evaluación del impacto ambiental, serán responsables ante la autoridad competente, de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que laboren. Los prestadores de servicios declararán bajo protesta de decir verdad que



en dichos documentos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas. En caso de incumplimiento o exista falsedad en la información proporcionada será acreedor a las sanciones correspondientes y la cancelación del trámite de evaluación.

Asimismo, los informes preventivos, las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo podrán ser presentados por los interesados, instituciones de investigación, colegios o asociaciones profesionales; en este caso, la responsabilidad respecto del contenido del documento corresponderá a quienes lo suscriban.

**ARTÍCULO 55.-** Las obras o actividades a que se refiere el artículo 49 que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, o no causen desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la conservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, no estarán sujetas a la evaluación de impacto ambiental. En estos casos, el responsable de la obra o actividad deberá presentar a la Secretaría el documento denominado Informe preventivo, previo de iniciar la obra o actividad.

**ARTÍCULO 57.-** El informe preventivo deberá contener:

- I. Datos generales de quien pretenda realizar la obra o actividad proyectada, o en su caso, de quien hubiere ejecutado los proyectos o estudios previos correspondientes;
- II. Documentos que determinen el uso de suelo autorizado para el predio;
- III. Descripción de la obra o actividad proyectada; y
- IV. Descripción de los materiales o productos que vayan a emplearse en la ejecución de la obra o actividad proyectada, y los que en su caso vayan a obtenerse como resultado de dicha obra o actividad, incluyendo emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales, tipo de residuos y procedimientos para su disposición final.

*Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*

**LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL**

**Título IV**

**Del Ordenamiento Territorial**

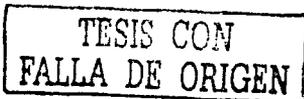
**Artículo 33.-** Las normas de ordenación establecidas en los programas y el reglamento de esta Ley se referirán a :

- I. Restricciones y especificaciones para los aprovechamientos urbanos en suelo urbano y suelo de conservación;
  - II. Zonificación, usos del suelo, tablas de usos del suelo, destinos y reservas del suelo y uso del espacio urbano;
  - III. Programas parciales;
  - IV. Vía pública, alineamientos, zonas federales, derechos de vía, vialidades, afectaciones, restricciones, espacios públicos y la regulación de la imagen urbana en el espacio de la vía pública;
  - V. Fusión, relotificación y subdivisión de predios;
  - VI. Impacto urbano, zonas y usos riesgosos;
  - VII. Transferencia de potencialidades de desarrollo urbano;
  - VIII. Equipamiento y servicios urbanos;
  - IX. Mobiliario urbano;
  - X. La intensidad de la construcción permitida, considerando: alturas de edificación, instalaciones permitidas por encima de esa altura, dimensiones mínimas de los predios, restricciones de construcción al frente, fondo y laterales y coeficientes de ocupación y utilización del suelo, y formas de manifestación de la imagen de la construcción en el espacio urbano y la vía pública;
  - XI. Captación de aguas pluviales y descarga de aguas residuales;
  - XII. Vivienda;
  - XIII. Áreas de valor ambiental y barrancas;
  - XIV. Patrimonio cultural urbano;
  - XV. Áreas, zonas, sitios e inmuebles de valor histórico, arqueológico y artístico o típicos y de conservación patrimonial;
  - XVI. Áreas de actuación;
  - XVII. Estacionamientos;
  - XVIII. Restricciones, limitaciones y especificaciones respecto de uso y aprovechamiento de la imagen urbana considerando además su relación con la publicidad exterior y la instalación de anuncios.
  - XIX. Políticas e instrumentos para el cumplimiento de los objetivos de los programas;
  - XX. Normas particulares aplicables a los programas delegacionales y parciales;
  - XXI. Para discapacitados; y
  - XXII. Otras que se establezcan en los programas o el reglamento de esta Ley en materia de aprovechamiento del suelo y ordenamiento territorial.
- Para la elaboración de las normas de ordenación, la Secretaría recabará la opinión de las dependencias y entidades de la Administración Pública del Distrito Federal, y en su caso, de otras autoridades administrativas.

**Capítulo VII**

**Del Control del Desarrollo Urbano y el Ordenamiento Territorial**

**Artículo 60.-** Quienes pretendan llevar a cabo una obra, instalación o



aprovechamiento urbano, público o privado, deberán presentar previamente a la solicitud de las licencias o autorizaciones que correspondan en los términos de esta Ley y su reglamentación, el estudio de impacto urbano y ambiental, en los siguientes casos:

- I. Cuando se rebasen en forma significativa las capacidades de la infraestructura y los servicios públicos del área o zona donde se pretenda ejecutar.
- II. Cuando su ejecución genere afectaciones en otras áreas o zonas del Distrito Federal;
- III. Cuando pueda afectarse negativamente al espacio urbano, a la imagen urbana y al paisaje natural; así como a la estructura socioeconómica; y
- IV. Cuando signifique un riesgo para la vida o bienes de la comunidad o al patrimonio cultural, histórico, arqueológico o artístico.

La reglamentación de esta Ley establecerá las características de las obras, aprovechamientos o zonas que requieran de este estudio, determinando los casos y magnitudes específicos a que se refieren las fracciones de este artículo. En lo que se refiere al ambiente, deberán observarse las disposiciones jurídicas aplicables.

La Secretaría emitirá dictamen fundado y motivado en respuesta a la solicitud de estudio de impacto urbano y se publicará, con cargo al interesado en un diario de mayor circulación. Sin el cumplimiento de este requisito no podrá otorgarse ninguna licencia.

El contenido y procedimiento de tramitación del estudio de impacto urbano se establecerá en la reglamentación de esta Ley .

**Artículo 61.-** El estudio de impacto urbano forma parte integrante del estudio de impacto urbano y ambiental, que será elaborado por los peritos que autoricen la Secretaría y la Secretaría del Medio Ambiente.

Los directores responsables de obra otorgarán su responsiva de los estudios de impacto urbano ambiental, que se enviarán a la Secretaría para que ésta, con la participación de la Secretaría del Medio Ambiente, otorgue la licencia de uso del suelo correspondiente, en el caso de que el estudio determine que la obra no produce impactos negativos o que se puedan mitigar dichos impactos. Esos estudios serán públicos y se mantendrán para consulta de cualquier interesado.

Los propietarios de los proyectos a los que se refiere esta disposición deben aportar los recursos suficientes para resolver cualquier impacto significativo adverso que determine el estudio, así como la parte proporcional del costo de las obras que se precise realizar para proveerlos de los servicios necesarios para su funcionamiento. Podrá autorizarse para estos fines, la utilización de la infraestructura existente, siempre y cuando, se demuestre fehacientemente la existencia de remanentes en la capacidad instalada.

Para los efectos del párrafo anterior, los interesados deberán garantizar ante el Gobierno del Distrito Federal la aportación de recursos o la realización de las obras que señale el estudio respectivo. La Secretaría y la Secretaría del Medio Ambiente vigilarán el cumplimiento del dictamen de impacto urbano ambiental.

**LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL**

**TÍTULO TERCERO**

**DE LA PLANEACIÓN Y EL DESARROLLO**

**CAPITULO II**

**De los Programas**

**Artículo 16**

La planeación del desarrollo urbano y el ordenamiento territorial se concretará a través del Programa General, los programas delegacionales y los programas parciales, que en conjunto constituyen el instrumento rector de la planeación en esta materia y es el sustento territorial para la planeación económica y social para el Distrito Federal.

Las acciones concurrentes de planeación, ordenamiento, uso, destinos y reservas de las zonas rurales se establecerán en concordancia con lo que disponga la ley de la materia.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*Reglamento de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*

**REGLAMENTO DE LA LEY DE DESARROLLO URBANO DEL DISTRITO FEDERAL**

**CAPITULO II  
ESTUDIO DE IMPACTO URBANO**

**Artículo 22.** Para los efectos del segundo párrafo del artículo 46 de la Ley (de Desarrollo Urbano), se requieren estudios de impacto urbano en los casos siguientes:

- I. En los proyectos de vivienda que tengan más de 10,000 metros cuadrados de construcción, y
- II. En los proyectos que incluyan oficinas, comercios, industria, servicios o equipamiento, por más de 5000 metros cuadrados de construcción.

**Artículo 23.** Los estudios de impacto urbano deberán de contener lo siguiente:

- I. La descripción detallada de la obra o actividad proyectada, que deberá contener su ubicación; la superficie de terrenos requerida; los programas de construcción, de montaje de instalaciones y de operación correspondiente; el tipo de actividad; los volúmenes de producción previstos; las inversiones necesarias y la clase y cantidad de recursos de la Ciudad que habrán de requerirse, tanto en la etapa de construcción como de operación de la obra o en la del desarrollo de la actividad;
- II. La descripción detallada de los impactos de la obra proyectada y sus repercusiones, en relación con los Programas vigentes para la zona;
- III. En el caso de que cualquiera de los impactos a que se refiere la fracción anterior muestre resultados que indican negativamente, las alternativas para evitar o en su caso, minimizar dicha incidencia.
- IV. La mención sobre la compatibilidad con otras actividades de la zona;
- V. La autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia o del Instituto Nacional de Bellas Artes, cuando se puedan afectar los edificios y monumentos históricos, arqueológicos o artísticos.
- VI. El estudio de imagen urbana, de conformidad con los Programas, y
- VII. El nombre, firma, domicilio y al teléfono del perito en desarrollo urbano que realice el estudio, así como el documento oficial en que se acredite tal calidad.

Todos los análisis relativos a los aspectos a que e refieren las fracciones I a III, debieran ejecutarse bajo el supuesto de utilización plena de inmueble en un momento de demanda máxima.

**Artículo 24.** Los estudios de impacto urbano deberán elaborarse por un perito en desarrollo urbano que cumpla con lo dispuesto en el artículo 26 del presente Reglamento y además disposiciones aplicables, y esté inscrito en el padrón que elabore la Secretaría. Dicho perito otorgará su responsiva conjuntamente con un director responsable de obra. Los estudios serán dictaminados por la Secretaría, dentro de un término de quince días hábiles contados a partir del día siguiente a aquel en que se presente el estudio ante la misma.

**Artículo 25.** Las modificaciones del estudio de impacto urbano, que tengan lugar previamente a la iniciación de la obra o en el transcurso de la misma, se anotarán en una bitácora que deberán elaborar el perito en desarrollo urbano que realizó dicho estudio y el director responsable de obra. Dichas modificaciones se comunicarán por escrito a la Secretaría.

**Artículo 26.** Para ser perito en desarrollo urbano, el interesado deberá acreditar:

- I. Que posee cédula profesional correspondiente a alguna de las siguientes profesiones: ingeniero, arquitecto, diseñador en asentamientos humanos, licenciado en urbanismo, en economía urbana o en derecho, o tener título de maestría en urbanismo;
- II. Que conoce la normatividad de la materia, lo que demostrará ante una comisión que integre la Secretaría, y
- III. Que cuenta con un mínimo de cinco años de experiencia en materia de desarrollo urbano.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN***Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal***REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL DISTRITO FEDERAL****TITULO CUARTO  
LICENCIAS Y AUTORIZACIONES****CAPITULO I  
LICENCIAS Y AUTORIZACIONES****Artículo 53.-**

La licencia de uso del suelo será necesaria en los casos a que se refiere la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal y su Reglamento.

**Artículo 54.-**

La licencia de construcción es el documento que expide la Delegación por medio del cual se autoriza, según el caso, a construir, ampliar, modificar, reparar o demoler una edificación o instalación, o a realizar obras de construcción, reparación o mantenimiento de las instalaciones subterráneas a que se refiere al artículo 19 (capítulo III, instalaciones subterráneas y áreas en la vía pública).

Para la obtención de la licencia de construcción, se deberá presentar solicitud ante la Delegación en donde se localice la obra, en el formato que establezca el Departamento del Distrito Federal, acompañada de los documentos a que se refiere el artículo 56 y previo pago de los derechos correspondientes en los términos del Código Financiero del Distrito Federal. La Delegación tendrá por recibida la solicitud de licencia de construcción, sin revisar el contenido del proyecto, siempre que se cumpla con estos requisitos.

La Licencia de construcción deberá expedirse al día hábil siguiente de la presentación de la solicitud, con excepción de las que se refieran a la construcción, reparación o mantenimiento de instalaciones subterráneas; a las construcciones que se pretendan ejecutar en suelo de conservación, o a aquéllas que de acuerdo con las Normas Técnicas Complementarias requieran de la opinión de una o varias dependencias, órganos o entidades de la administración pública federal o local. En estos casos, el plazo será de 30 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud.

Transcurridos los plazos señalados en el párrafo anterior, sin haber resolución de la autoridad, se entenderá otorgada la licencia con una vigencia de 12 meses, debiendo tramitarse la certificación de resolución ficta conforme a lo previsto en la Ley de Procedimiento Administrativo del Distrito Federal, salvo que se trate de construcciones que se pretendan ejecutar en suelo de conservación, o aquéllas relativas a instalaciones subterráneas, en cuyo caso se entenderá negada la licencia.

El proyecto de la obra que se presente junto con la solicitud de licencia de construcción deberá tener la responsiva de un Director Responsable de Obra, salvo en los casos a que se refiere el artículo 41, así como la de los Corresponsables en los

supuestos señalados por el artículo 44.

La licencia de construcción incluirá el permiso sanitario de conformidad con la Ley de Salud para el Distrito Federal.

#### Artículo 55.-

Para ejecutar obras o instalaciones públicas o privadas en la vía pública o en predios de propiedad pública o privada, será necesario obtener licencias de construcción, salvo en los casos a que se refiere el artículo 57 de este Reglamento.

Sólo se concederán licencias a los propietarios o poseedores de los inmuebles cuando la solicitud cumpla con los requisitos señalados en las disposiciones relativas de este Reglamento.

#### Artículo 56.-

La solicitud de licencia de construcción se deberá presentar suscrita por el propietario o poseedor, en la que se deberá señalar el nombre, denominación o razón social del o de los interesados, y en su caso, del representante legal; domicilio para oír y recibir notificaciones; ubicación y superficie del predio de que se trate; nombre, número de registro y domicilio del Director Responsable de Obra y, en su caso del o de los Corresponsables. De igual forma deberá acompañarse, en caso de que se requiera conforme a la normatividad de la materia, copia de la autorización de impacto ambiental, y los documentos siguientes:

I. Cuando se trate de obra nueva:

a) Constancia de licencia y número oficial vigente y cualquiera de los documentos siguientes: certificado de zonificación para uso específico, certificado de zonificación de usos del suelo permitidos, certificado de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos, o en su caso, licencia de uso del suelo.

b) Cuatro tantos del proyecto arquitectónico de la obra en planos a escala, debidamente acotados y con las especificaciones de los materiales, acabados y equipos a utilizar, en los que se deberán incluir, como mínimo: levantamiento del estado actual del predio, indicando las construcciones y árboles existentes; planta de conjunto, mostrando los límites del predio y la localización y uso de las diferentes partes edificadas y áreas exteriores; plantas arquitectónicas, indicando el uso de los distintos locales y las circulaciones, con el mobiliario fijo que se requiera; cortes y fachadas; cortes por fachada y detalles arquitectónicos interiores y de obra exterior; plantas y cortes de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras, mostrando las trayectorias de tuberías y alimentaciones.

Estos planos deberán acompañarse de la memoria descriptiva la cual contendrá como mínimo: el listado de locales construidos y áreas libres de que consta la obra, con la superficie y el número de ocupantes o usuarios de cada uno; la intensidad de uso del suelo y la densidad de población, de acuerdo a los Programas Parciales; y la descripción de los dispositivos que provean el cumplimiento de los requerimientos establecidos por este Reglamento en cuanto a salidas y muebles hidrosanitarios, niveles de iluminación y superficies de ventilación de cada local, visibilidad en salas



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

de espectáculos, resistencia de los materiales al fuego, circulaciones y salidas de emergencia, equipos de extinción de fuego, y cálculo y diseño de las instalaciones hidrosanitarias, eléctricas y otras que se requieran.

Estos documentos deberán estar firmados por el propietario o poseedor, el Director Responsable de Obra y los Corresponsables en Diseño Urbano y Arquitectónico y en Instalaciones, en su caso.

c) Dos tantos del proyecto estructural de la obra en planos debidamente acotados y especificados que contengan una descripción completa y detallada de las características de la estructura incluyendo su cimentación. Deberán especificarse en ellos los datos esenciales del diseño como las cargas vivas y los coeficientes sísmicos considerados, y las calidades de materiales. Deberán indicarse los procedimientos de construcción recomendados, cuando éstos difieran de los tradicionales. Deberán mostrarse en planos los detalles de conexiones, cambios de nivel y aberturas para ductos. En particular, para estructuras de concreto se indicarán mediante dibujos acotados los detalles de colocación y traslapes de refuerzo de las conexiones entre miembros estructurales.

En los planos de estructuras de acero se mostrarán todas las conexiones entre miembros, así como la manera en que deben unirse entre sí los diversos elementos que integran un miembro estructural. Cuando se utilicen remaches o tornillos, se indicará su diámetro, número, colocación y calidad, y cuando las conexiones sean soldadas se mostrarán las características completas de la soldadura; éstas se indicarán utilizando una simbología apropiada y, cuando sea necesario, se complementará la descripción con dibujos acotados y a escala.

En el caso de que la estructura esté formada por elementos prefabricados o de patente, los planos estructurales deberán indicar las condiciones que éstos deben cumplir en cuanto a su resistencia y otros requisitos de comportamiento. Deberán especificarse los herrajes y dispositivos de anclaje, las tolerancias dimensionales y procedimientos de montaje.

Deberán indicarse, asimismo, los procedimientos de apuntalamiento, erección de elementos prefabricados, conexiones de una estructura nueva con otra existente, en su caso.

En los planos de fabricación y en los de montaje de estructura de acero o de concreto prefabricado, se proporcionará la información necesaria para que la estructura se fabrique y monte de manera que se cumplan los requisitos indicados en los planos estructurales.

Estos planos serán acompañados de la memoria de cálculo en la cual se describirán, con el nivel de detalle suficiente para que puedan ser evaluados por un especialista externo al proyecto, los criterios de diseño estructural adoptados y los principales resultados del análisis y el dimensionamiento. Se incluirán los valores de las acciones de diseño, y los modelos y procedimientos empleados para el análisis estructural. Se incluirá una justificación del diseño de la cimentación y de los demás documentos especificados en el Título Sexto de este Reglamento.

Los anteriores planos deberán incluir el proyecto de protección a colindancias y estudio de mecánica de suelos, cuando proceda de acuerdo con lo establecido en este Reglamento. Estos documentos deberán estar firmados por el Director

Responsable de Obra y el Corresponsable de Seguridad Estructural, en su caso.

d) Derogado.

II. Cuando se trate de ampliación y/o modificación:

a) Constancia de alineamiento y número oficial vigente y cualquiera de los documentos siguientes: certificación de zonificación para uso específico, certificación de zonificación de usos del suelo permitidos, certificación de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos, o en su caso, licencia de uso del suelo;

b) Dos tantos del proyecto arquitectónico, estructural y memoria de cálculo, firmados por el Director Responsable de Obra y el Corresponsable que corresponda;

c) Autorización de uso y ocupación anterior, o licencia y planos registrados anteriormente, y

d) Derogado.

III. Derogado.

IV. Cuando se trate de reparación:

a) Proyecto estructural de reparación y memoria de cálculo, firmados por el Director Responsable de Obra y el Corresponsable que corresponda, y

b) Constancia de alineamiento y número oficial vigente y cualquiera de los documentos siguientes: certificación de zonificación para uso específico, certificación de zonificación de usos del suelo permitidos, certificación de acreditación de uso del suelo por derechos adquiridos, o en su caso, licencia de uso del suelo.

V. Cuando se trate de demolición:

a) Memoria descriptiva del procedimiento que se vaya a emplear, firmada por el Director Responsable de Obra y el Corresponsable en Seguridad Estructural, en su caso.

Para demoler inmuebles clasificados y catalogados por el Departamento como parte del patrimonio cultural del Distrito Federal, se requerirá autorización expresa del Jefe del propio Departamento.

b) En su caso, los programas a que se refiere el artículo 290 de este Reglamento.

Para cualesquiera de los casos señalados en este artículo se exigirá además, cuando corresponda, el visto bueno del Instituto Nacional de Antropología e Historia o del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura.

VI. Cuando se trate de obras de construcción, reparación o mantenimiento de las instalaciones subterráneas a que se refiere el artículo 19:

a) Cinco tantos del proyecto ejecutivo que comprenda los planos arquitectónicos, los



estructurales, los de instalaciones, y los cálculos respectivos, signados por el Director Responsable de Obra y el Corresponsable en Instalaciones. El proyecto ejecutivo deberá ser formulado de conformidad con las Normas Técnicas Complementarias respectivas;

b) Memorias descriptivas y de instalaciones signadas por el Director Responsable de Obra y el Corresponsable en Instalaciones, y

c) Opinión de las dependencias, órganos o entidades de la administración pública federal o local, que señale las Normas Técnicas Complementarias.

#### Artículo 67

No se requerirá licencia de construcción para efectuar las siguientes obras:

I. Las construcciones a que se refiere la fracción V del artículo 41 de este Reglamento, siempre que reúnan las siguientes características:

a) Que se construya en una superficie de terreno de hasta 200 m<sup>2</sup>;

b) Que tengan como máximo 60 m<sup>2</sup> de construcción;

c) Que la obra alcance como máximo una altura de 5.50 m;

d) Que no tenga claros mayores de 4 m. y

e) Que se dé aviso por escrito a la Delegación correspondiente del inicio y la terminación de la obra, anexando croquis de ubicación y señalando nombre y domicilio del propietario o poseedor.

II. Reposición y reparación de los acabados de la construcción, así como reparación y ejecución de instalaciones siempre que no afecten los elementos estructurales de la misma;

III. Divisiones interiores en pisos de despachos o comercios cuando su peso se haya considerado en el diseño estructural;

IV. Impempeabilización y reparación de azoteas, sin afectar elementos estructurales;

V. Obras urgentes para prevención de accidentes, a reserva de dar aviso al Departamento, dentro de un plazo máximo de setenta y dos horas, contados a partir de la iniciación de las obras;

VI. Demoliciones hasta de un cuarto aislado de dieciséis metros cuadrados, si está desocupado, sin afectar la estabilidad del resto de la construcción. Esta excepción no operará cuando se trate de los inmuebles a que se refiere la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas;

VII. Construcciones provisionales para uso de oficinas, bodegas o vigilancia de predios durante la edificación de una obra y de los servicios sanitarios



correspondientes;

VIII. Construcción, previo aviso por escrito al Departamento, de la primera pieza de carácter provisional de cuatro por cuatro metros como máximo y de sus servicios sanitarios correspondientes, siempre y cuando se respeten el alineamiento, las restricciones, las afectaciones del predio, y

IX. Obras similares a las anteriores cuando no afecten elementos estructurales.

**RCDF**

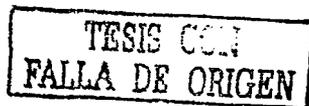
**CAPITULO II**

**DE LA OCUPACION Y DEL VISTO BUENO DE SEGURIDAD Y OPERACION DE LAS CONSTRUCCIONES**

**Artículo 63.-**

Los propietarios o poseedores están obligados a manifestar por escrito al Departamento la terminación de las obras ejecutadas en sus predios, en un plazo no mayor de quince días hábiles, contados a partir de la conclusión de las mismas, cubriendo los derechos que correspondan de conformidad con las disposiciones legales aplicables, utilizando las formas de "Manifestación de Terminación de Obra" y anotando en su caso el número y la fecha de la licencia respectiva.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

*Ley del Impuesto Sobre la Renta***SECCIÓN III**

**Artículo 41.-** Las inversiones únicamente se podrán deducir mediante la aplicación en cada ejercicio, de los porcentos máximos autorizados por esta Ley al monto original de la inversión, con las limitaciones en deducciones, que en su caso, establezca esta Ley. Tratándose de ejercicios irregulares, la deducción correspondiente se efectuará en el porcentaje que represente el número de meses completos del ejercicio en los que el bien haya sido utilizado por el contribuyente, respecto de doce meses. Cuando el bien se comience a utilizar después de iniciado el ejercicio y en el que se termine su deducción, ésta se efectuará con las mismas reglas que se aplican para los ejercicios irregulares.

El monto original de la inversión comprende además del precio del bien, los impuestos efectivamente pagados con motivo de la adquisición o importación del mismo a excepción del impuesto al valor agregado, así como las erogaciones por concepto de derechos, fletes, transportes, acarreos, seguros contra riesgos en la transportación, manejo, comisiones sobre compras y honorarios a agentes aduanales.

El contribuyente podrá aplicar porcentos menores a los autorizados por esta Ley. En este caso el porcentaje elegido será obligatorio y podrá cambiarse, sin exceder del máximo autorizado. Tratándose del segundo y posteriores cambios deberán transcurrir cuando menos cinco años desde el último cambio; cuando el cambio se quiera realizar antes de que transcurran se deberá cumplir con los requisitos que establezca el Reglamento de esta Ley.

Las inversiones empezarán a deducirse, a elección del contribuyente, a partir del ejercicio en que se inicie la utilización de los bienes o desde el ejercicio siguiente. El contribuyente podrá no iniciar la deducción de las inversiones para efectos fiscales, a partir de que se inicien los plazos a que se refiere este párrafo. En este caso podrá hacerlo con posterioridad, perdiendo el derecho a deducir las cantidades correspondientes a los ejercicios transcurridos, calculadas aplicando los porcentos máximos autorizados por esta Ley.

Cuando el contribuyente enajene los bienes o cuando éstos dejen de ser útiles para obtener los ingresos, deducirá en el ejercicio en que esto ocurra, la parte aún no deducida. En el caso en que los bienes dejen de ser útiles para obtener los ingresos, el contribuyente deberá mantener sin deducción un peso en sus registros.

**Artículo 44.-** Los porcentos máximos autorizados, tratándose de activos fijos por tipo de bien son los siguientes:

I.- Tratándose de construcciones:

a) 10% en el caso de inmuebles declarados o catalogados como monumentos arqueológicos, artísticos, históricos o patrimoniales por el Instituto Nacional de Antropología e Historia o el del Instituto Nacional de Bellas Artes y que cuenten con el certificado de restauración expedido por la autoridad competente.

b) 5% en los demás casos.

III.- 10% para mobiliario y equipo de oficina

VI.- 25% para automóviles, autobuses, camiones de carga, tractocamiones y remolques.

VII.- 30% para equipo de cómputo electrónico, consistente en una máquina o grupo de máquinas interconectadas conteniendo unidades de entrada, almacenamiento, computación, control y unidades de salida, usando circuitos electrónicos en los elementos principales para ejecutar operaciones aritméticas o lógicas en forma automática por medio de instrucciones programadas, almacenadas internamente o controladas externamente, así como para el equipo periférico de dicho equipo de cómputo, tal como unidades de discos ópticos, impresoras, lectores ópticos, graficadores, unidades de respaldo, lectores de código de barras, digitalizadores, unidades de almacenamiento externo, así como monitores y teclados conectados a un equipo de cómputo.

IX.- 50% para maquinaria y equipo destinados a la manufactura, ensamble, transformación o pruebas, de componentes magnéticos para discos duros y tarjetas electrónicas para la industria de la computación, consistentes en una máquina o en un grupo de máquinas.

X.- 100% para los siguientes bienes:

a) Para semovientes, vegetales, máquinas registradoras de comprobación fiscal y equipos electrónicos de registro fiscal.

c) Equipo destinado a prevenir y controlar la contaminación ambiental en cumplimiento de las disposiciones legales respectivas.

XI.- 25% para la industria de la construcción, incluyendo automóviles, camiones de carga, tractocamiones y remolques.

XII.- 10% para otras actividades no especificadas en este artículo.

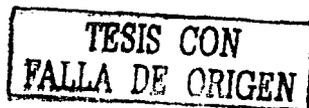
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Baca Urbina, Gabriel. **“Evaluación de Proyectos”**. McGraw-Hill. 4ª Edición. 2001. México.
- Downes J, Goodman J.E. **“Dictionary of Finance and Investment Terms”**. Barron’s. 5<sup>th</sup> Edition. 1998. USA.
- Davies J, Hewer J, Rivett P. **“The Financial Jungle. A Guide to Credit Derivatives”**. Pricewaterhouse Coopers. 1<sup>st</sup> Edition. 2001. UK.
- Casanova M, Bachs J. **“Management y Finanzas de las Empresas Promotoras-Constructoras”** Ediciones Deusto S.A. 3ª Edición. 2001. España.
- Hinojosa Jorge A, Alfaro Héctor. **“Evaluación Económico-Financiera de Proyectos de Inversión”** Ed. Trillas. 1ª Edición. 2000. México
- Gallardo Cervantes J. **“Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión”** Nacional Financiera. 2ª Edición. 2000. México.
- Gallardo Cervantes J. **“Evaluación de Proyectos de Inversión en Condiciones de Riesgo”** Nacional Financiera. 1ª Edición. 2000. México.
- García y Colomé Pablo. **“Ya Hay de Que Hablar”**.CICM, FECIC, Solidaridad. 1994. México.

### *Gobierno del Distrito Federal:*

- Código Financiero del Distrito Federal
- Comisión Nacional de Aguas del Distrito Federal
- Gaceta Oficial del Distrito Federal
- Ley Ambiental del Distrito Federal
- Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
- Luz y Fuerza del Centro
- Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal
- Reglamento de la Ley de Obras Públicas del Distrito Federal
- Tesorería del Distrito Federal



*Gobierno de la República:*

- Consejo Nacional de Población (CONAPO). [www.conapo.gob.mx](http://www.conapo.gob.mx)
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
  - “Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, ENIGH tercer trimestre del 2000 y otras
- Secretaría de Educación Pública (SEP) [www.sep.gob.mx](http://www.sep.gob.mx)
  
- Parkin Michael. “**Economics**” Addison-Wesley Publishing Co. 1990. USA.
- Suárez Salazar. “**Costo y Tiempo en Edificación**” Edit. Limusa. 3ª Edición. 2002. México.
- Varela Alonso Leopoldo. “**Costos por Metro Cuadrado de Construcción**”. BIMSA Construction Market Data Group. 2000. México.
- Varela Alonso Leopoldo. “**Ingeniería de Costos, Teoría y Práctica en Construcción**”. BIMSA. Construction Market Data Group. 2ª Edición. 2002. México.
- Vázquez Alba, Valdez Enrique. “**Impacto Ambiental**” UNAM. 1ª edición. 1994. México.