



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

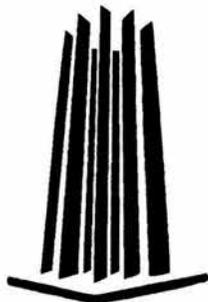
**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
CAMPUS ARAGÓN**

**“ASPECTOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN  
DE PROYECTOS EN OBRAS CIVILES.”**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO  
CAMPUS ARAGÓN

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
**I N G E N I E R A C I V I L**  
P R E S E N T A :  
**DAULET CARRASCO NESTOSO**

**ASESOR: M. en I. DANIEL VELÁZQUEZ VÁZQUEZ**



**SAN JUAN DE ARAGÓN, ESTADO DE MÉXICO**

**2004**



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  
AVENIDA DE  
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN  
DIRECCIÓN

DAULET CARRASCO NESTOSO  
Presente

Con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobado su tema de tesis y asesor.

TÍTULO:

"ASPECTOS GENERALES DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN OBRAS CIVILES"

ASESOR: M. en I. DANIEL VELÁZQUEZ VÁZQUEZ

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México, 2 de junio de 2003

LA DIRECTORA

ARQ. LILIA TURCOTT GONZÁLEZ



C p Secretaria Académica  
C p Jefatura de Carrera de Ingeniería Civil  
C p Asesor de Tesis

LTG/AIR/la

**ASPECTOS GENERALES  
DE LA EVALUACIÓN  
DE PROYECTOS EN  
OBRAS CIVILES**

## DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Pocos saben lo difícil y largo que se me hizo hacer este trabajo, pero quienes me conocen saben que forman parte del corazón que puse en él, por eso dedico y agradezco a todos los que siempre están cerca, aunque yo esté lejos.

A M.P.C. y Su Hijo, por sobre todo.

A quienes me han llevado siempre en sus hombros y son a la vez mis mejores amigos, Efrén y Teodora, mis padres: De quienes es el mérito, aunque yo me lleve los honores.

A mi Familia: Especialmente a quienes me soportan día a día.

A mi amigo y asesor de tesis: Ing. Daniel Velázquez Vázquez, gracias por todo.

A mis amigos: Ustedes saben quienes, que bien puedo contarlos con una mano.

A mi querida Música: Mi apoyo incondicional, casi mi alma gemela.

Y mi pequeña angelito: Nauvoo, por haber cambiado mi vida y la de los que mas quiero.

No importa si aparecen en este pedazo de papel, ustedes saben donde están gravados realmente. Con todo mi cariño.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b>	v
<b>CAPITULO I .EVALUACIÓN DE PROYECTOS.</b>	
1.1 CONCEPTO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS	1
1.2 CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS	2
1.3 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS	3
1.4 PROCESO DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS	6
1.5 LA TOMA DE DECISIONES	7
1.5.1 LAS DECISIONES IMPORTANTES DEBEN SER DEFENDIBLES	8
1.6 ELEMENTOS DEL CUESTIONAMIENTO RACIONAL DEL PROCESO DE INVERSIÓN	8
1.7 FACTORES QUE INFLUYEN LA TOMA DE DECISIONES.	10
<b>CAPITULO II. NOCIÓN DE EFICIENCIA TÉCNICA Y EFICIENCIA FINANCIERA</b>	
2.1 ESTUDIO TÉCNICO	13
2.1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO	13
2.1.2.PARTES QUE CONFORMAN EL ESTUDIO TÉCNICO	13
2.1.2.1.Estudio Básico	14
2.1.2.2. Estudio complementario	16
2.1.2.3. Analisis de costos	17
2.1.2.4 Factores de eficiencia en el rendimiento de equipo de construcción	19
2.2 ESTUDIO FINANCIERO	20
2.2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO FINANCIERO	20
2.2.2 CONCEPTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS FINANCIERO	21
2.2.3 RAZONES FINANCIERAS	24
2.2.3.1 Razones de liquidez	24
2.2.3.2 Razones de endeudamiento	26
2.2.3.3 Razones de rentabilidad	26
2.2.3.4 Razones de cobertura	27
2.2.4 TIPOS DE ANÁLISIS FINANCIEROS	28
2.2.5 EFECTOS DE LA INFLACIÓN A LA INFORMACIÓN FINANCIERA	30
2.2.6 INTERPRETACIÓN DE DATOS FINANCIEROS	32
2.2.7 DIFERENCIA ENTRE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS FINANCIEROS	33
<b>CAPITULO III. EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN LA REGIÓN</b>	
3.1 EFECTOS DIRECTOS	36
3.1.1 PARÁMETROS NACIONALES	38
3.1.2 PIB NACIONAL DE LA CONSTRUCCIÓN	38
3.2 EFECTOS INDIRECTOS	39
3.2.1 EXTERNALIDADES OCASIONADAS POR EL PROYECTO	40
3.2.2 EFECTOS INTANGIBLES	40
3.2.3 EFECTOS DISTRIBUTIVOS	43

<b>CAPITULO IV. COSTOS DE OPORTUNIDAD</b>	
4.1 CONCEPTO DE COSTO	45
4.2 CLASIFICACIÓN DE COSTOS	46
4.3 OBJETIVOS DE LA DETERMINACIÓN DE COSTOS	46
4.4 COSTOS DE OPORTUNIDAD	47
4.4.1 EL CONCEPTO DE COSTO DE OPORTUNIDAD.	47
4.4.2 DIFERENTES COSTOS PARA DIFERENTES DECISIONES	48
4.4.3 MODELOS DE INFORME DE COSTO ALTERNATIVO	51
4.4.4 EL BENEFICIO MÁXIMO NO APROVECHADO	51
<b>CAPITULO V. ANÁLISIS DE DEMANDA, TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN</b>	
5.1 ANÁLISIS DE DEMANDA	54
5.1.1 TIPOS DE MERCADO	54
5.1.2 DEMANDA	55
5.1.3 DETERMINANTES DE LA DEMANDA	55
5.1.4 CONCEPTO DE ELASTICIDAD	55
5.1.5 LA LEY DE LA DEMANDA	55
5.2 TAMAÑO DEL PROYECTO	56
5.2.1 VARIABLES DETERMINANTES DEL TAMAÑO	56
5.2.1.1 Factores determinantes o condicionantes del tamaño del proyecto	57
5.2.2 LA OPTIMIZACIÓN DEL TAMAÑO	58
5.2.3 DEFINICIÓN DE LAS DIFERENTES CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN	59
5.2.4 ECONOMÍAS A ESCALAS	59
5.2.5 LIMITACIONES PRÁCTICAS	59
5.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	60
5.3.1 OBJETIVO ESPECÍFICO	60
5.3.2 MACROLOCALIZACIÓN	61
5.3.3 PLANO DE MACROLOCALIZACIÓN	63
5.3.4 MICROLOCALIZACIÓN	63
5.3.5 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA	64
<b>CAPITULO VI. CONCEPTO DE ACTUALIZACIÓN</b>	
6.1 DEFINICIÓN DE INFLACIÓN	67
6.1.1 DIFERENCIA ENTRE INFLACIÓN Y DEFLACIÓN	67
6.2 TIPOS DE INFLACIÓN	67
6.3 CAUSAS DE LA INFLACIÓN.	68
6.3.1 TEORÍA DE LA INFLACIÓN	69
6.4 EFECTOS DE LA INFLACIÓN	70
6.5 EL IPC COMO MEDIDA DE LA INFLACIÓN	71
6.6 ACTUALIZACIÓN SIMPLE	71
6.6.1 ELEMENTOS NO ACTUALIZABLES	72
6.6.2 PRINCIPIOS DE ACTUALIZACIÓN	72
6.6.3 ELEMENTOS PATRIMONIALES OBJETO DE ACTUALIZACIÓN	72

## **CAPÍTULO VII. FLUJO DE EFECTIVO, ESTADO DE RESULTADOS Y PRESUPUESTO**

<b>7.1 ESTADOS FINANCIEROS</b>	<b>74</b>
7.1.1 CONTENIDO Y USO DE LOS ESTADOS FINANCIEROS	74
7.1.2 CLASES DE ESTADOS FINANCIEROS	75
<b>7.2 ESTADO DE RESULTADOS</b>	<b>76</b>
7.2.1 ESTADOS DE RESULTADOS DE PASOS MÚLTIPLES	77
7.2.2 ESTADO DE UTILIDADES RETENIDAS	79
<b>7.3 ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO</b>	<b>80</b>
7.3.1 OBJETIVO	80
7.3.2 COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO	80
7.3.2.1 elementos de flujos de efectivo de inversión y financiación	82
7.3.2.2 ¿quién utiliza la información sobre flujos de efectivos?	83
<b>7.4 PRESUPUESTO</b>	<b>84</b>
7.4.1 LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DEL PRESUPUESTO	84
7.4.2 EL PRESUPUESTO MAESTRO.	85
7.4.2.1 El presupuesto de ventas	85

## **CAPÍTULO VIII. EQUIVALENCIAS FINANCIERAS**

<b>8.1 INTERÉS</b>	<b>87</b>
8.1.1 COMO SE PAGA	87
8.1.2. COMO SE CALCULA	87
<b>8.2 INTERÉS SIMPLE (EQUIVALENCIA DE UNA SUMA PRESENTE Y UNA SUMA FUTURA)</b>	<b>87</b>
8.2.1 CLASES DE INTERÉS SIMPLE	88
<b>8.3 EQUIVALENCIA DE UNA SUMA PRESENTE Y UNA SUMA FUTURA CON TASA DE INTERÉS COMPUESTO</b>	<b>89</b>
<b>8.4 TIPOS DE TASAS DE INTERÉS</b>	<b>91</b>
8.4.1 LA TASA DE INTERÉS NOMINAL: IN	91
8.4.2 TASA PERIÓDICA: RM	91
8.4.3 LA TASA DE INTERÉS EFECTIVA: IE	92
<b>8.5. LAS EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE TASAS DE INTERÉS</b>	<b>93</b>
8.5.1 CONVERTIR UNA TASA NOMINAL VENCIDA EN UNA TASA EFECTIVA	93
8.5.2 CONVERTIR UNA TASA EFECTIVA EN TASA NOMINAL VENCIDA	93
8.5.3 CONVERTIR UNA TASA NOMINAL ANTICIPADA EN UNA TASA EFECTIVA	93
8.5.4 CONVERTIR UNA UNA TASA EFECTIVA EN TASA NOMINAL ANTICIPADA	93
<b>8.6 LAS EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE SUMAS DE DINERO EN DIFERENTES MOMENTOS DEL TIEMPO</b>	<b>93</b>
8.6.1 EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE UN VALOR PRESENTE Y UN VALOR FUTURO	95
8.6.2 EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE UNA SUMA PRESENTE, Y UNA SERIE UNIFORME	95
8.6.3 EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE UNA SUMA FUTURA Y UNA SERIE UNIFORME	95
8.6.4 BANDERAS ROJAS	97

## **CAPITULO IX. ÍNDICES DE EVALUACIÓN**

<b>9.1 LA INVERSIÓN EN LOS PROYECTOS.</b>	<b>98</b>
9.1.1 CLASIFICACIÓN	98
<b>9.2 LA INVERSIÓN COMO CORRIENTE DE FLUJOS DE CAJA</b>	<b>99</b>
<b>9.3 MÉTODOS ESTÁTICOS DE ANÁLISIS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN</b>	<b>100</b>
9.3.1. EL PLAZO DE RECUPERACIÓN ( "PAY BACK")	101
9.3.2 EL FLUJO DE CAJA TOTAL POR UNIDAD MONETARIA COMPROMETIDA	101
9.3.3 EL FLUJO DE CAJA MEDIO ANUAL POR UNIDAD MONETARIA COMPROMETIDA	102
9.3.4 LAS RAZONES FINANCIERAS	103
9.3.5 ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO	103
9.3.6 PUNTO DE EQUILIBRIO	104

## **CAPITULO X. CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

<b>10.1 MÉTODO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN) o EL VALOR ACTUAL NETO (VAN)</b>	<b>107</b>
<b>10.2 MÉTODO DEL VALOR PRESENTE NETO INCREMENTAL (VPNI)</b>	<b>112</b>
<b>10.3 DETERMINACIÓN DE LA T<sub>MAR</sub></b>	<b>114</b>
<b>10.4 MÉTODO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>	<b>116</b>
<b>10.5 MÉTODO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (B/C)</b>	<b>118</b>
<b>10.6 COSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (CAUE)</b>	<b>120</b>
<b>10.7 TASA DE INTERÉS DE OPORTUNIDAD (TIO)</b>	<b>122</b>
<b>10.8 EL PLAZO DE RECUPERACIÓN DESCONTADO ( "PAY – BACK" DESCONTADO)</b>	<b>123</b>
<b>10.9 ANALISIS DE SENSIBILIDAD</b>	<b>123</b>
<b>10.10 EVALUACIÓN PRIVADA (FINANCIERA) Y EVALUACIÓN SOCIAL (SOCIOECONÓMICA) DE PROYECTOS: DIFERENCIAS Y SIMILITUDES</b>	<b>124</b>

<b>CONCLUSIONES</b>	<b>136</b>
---------------------	------------

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>137</b>
---------------------	------------

## INTRODUCCIÓN

El hombre por naturaleza es selector. Desde que tiene presencia en este mundo, debe analizar situaciones que van desde lo trivial a lo complejo, sin embargo, no siempre ha tomado la mejor decisión pese a que es un proceso que constantemente repite. El llevar a cabo diariamente pequeños o grandes proyectos sean estos o no que tengan que ver con resultados económicos, siempre habrán de incluir una inversión, tal vez tiempo, dinero, esfuerzo u otros elementos que tengan que ver con el progreso personal o social, y es precisamente la decisión final de ejecutarlos o no lo que nos llevará al éxito o el fracaso. Es entonces de gran importancia familiarizarse con este proceso de selección y toma de decisiones, sobre todo, cuando estos afectan a una gran parte de la comunidad como lo es el caso de obras civiles. Es por eso que la evaluación de proyectos se ha vuelto una materia importante a nivel internacional de tal manera que se desarrollan dentro de ella métodos en los que podemos tener mayor seguridad de éxito y menor incertidumbre en los resultados de nuestras inversiones y en sus servicios.

Por lo anterior, consideramos necesario explicar los métodos de inversión así como los elementos necesarios para el análisis de proyectos en su evaluación y aún las características de quien analiza y decide la elección del proyecto. De igual forma trata de enfocar la evaluación de proyectos a las obras civiles, materia que casi de forma obligatoria debe ir a la par con las áreas técnicas de la ingeniería ya que cualquier proyecto no evaluado puede generar grandes pérdidas y graves daños a la sociedad. De acuerdo con el Instituto Latinoamérica de Planificación Económica y Social (ILPES) "Los gobiernos de los países latinoamericanos y las entidades internacionales que se ocupan de los problemas del desarrollo económico y social han señalado reiteradamente la necesidad de disponer de proyectos de inversión en número y calidad adecuados. Hay escasez de buenos proyectos en diversos sectores y los proyectos disponibles suelen presentar muchas deficiencias".

Todo esto debido a la falta de preparación o conocimiento en la materia nos ha llevado a desarrollar proyectos a ciegas que solo se convierten en deudas para nuestro país y actualmente, en espacios desperdiciados que además de causar un impacto ambiental negativo detienen el desarrollo social y tecnológico. Así, uno de los propósitos de esta tesis es dar a conocer esta importante materia como instrumento para el ingeniero civil en sus proyectos y aun en su desarrollo interdisciplinario, ya que esta materia es de esta índole, sin embargo, aunque los ecónomos y financistas desarrollan mayor interés en la materia, es el ingeniero civil quien está de forma constante en los proyectos y quien mejor conoce lo relativo a los proyectos que incluyen; en gran parte, áreas como construcción, planeación y otras en las que se conducen elementos que permiten al ingeniero civil tener un amplio panorama en la toma de decisiones.

# **CAPITULO I EVALUACIÓN DE PROYECTOS.**

## **1.1 CONCEPTO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

Para definir evaluación de proyecto comenzaremos por definir proyecto. G. Baca Urbina lo define como " la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana." En general podemos decir que un proyecto es un plan que implica la resolución de una necesidad (cualquiera que esta sea), así como diversos agentes que aseguren dicha resolución.

## **1.2 CLASIFICACIÓN DE PROYECTOS**

El ILPES da la siguiente clasificación de proyectos. Desde un punto de vista económico la clasificación mas corriente de los proyectos de producción de bienes y de prestación de servicios corresponde a la división de la económica en sectores de producción. Este enfoque sectorial permite clasificar los proyectos en agropecuarios, industriales, de infraestructura, de infraestructura social, de infraestructura económica y de servicios.

Los proyectos agropecuarios abarcan todo el campo de la producción animal y vegetal. Las actividades forestales y pesqueros se consideran a veces como agropecuarias y otras, como industriales. Los proyectos de riego, colonización, reforma agraria, extensión y crédito agrícola y ganadera, mecanización de faenas y abono sistemático suelen incluirse en los proyectos complejos de esta categoría aunque individualmente pudieran calificarse como proyectos de infraestructura o servicios.

Los proyectos industriales comprenden toda la actividad manufacturera, la industria extractiva y el procesamiento de los productos extractivos, de la pesca, de la agricultura y de la actividad pecuaria.

Los proyectos de infraestructura social tienen la función de atender necesidades básicas de la población, como salud, educación, abastecimiento de agua, redes de alcantarillado, vivienda y ordenamiento espacial urbana y rural.

Los proyectos de infraestructura económica incluyen los proyectos de unidades directa o indirectamente productivas que proporcionan a la actividad económica ciertos insumos, bienes o servicios, de utilidad general, tales como energía eléctrica, transporte y comunicaciones. Esta categoría comprende los proyectos de construcción, ampliación y mantenimiento de carreteras, ferrocarriles, aerovías, puertos y navegación, centrales eléctricas y sus líneas y redes de transmisión y distribución, sistemas de telecomunicaciones y sistemas de información.

Los proyectos de servicio, finalmente, son aquellos cuyo propósito no es producir bienes materiales, sino prestar servicios de carácter personal, material o técnico, ya sea mediante el ejercicio profesional o a través de instituciones. Inclúyanse entre ellos los trabajos de investigación tecnológica o científica, la comercialización de los productos de otras actividades y los servicios sociales que no estén incluidos en la infraestructura social.

Carácter económico o social de los proyectos. Se estima en la Guía ILPES que un proyecto es de carácter económico cuando su factibilidad depende de la existencia de una demanda real en el mercado del bien o servicio a producir, a los niveles de precio previstos. En otros términos, cuando el proyecto solo obtiene una decisión favorable a su realización si se puede demostrar la necesidad que genera el proyecto está respaldada por un poder de compra de la comunidad interesada.

De otra parte, se entiende que un proyecto es de carácter social cuando la decisión de realizarlo no depende de que los consumidores o usuarios potenciales del producto puedan pagar integralmente e individualmente los precios de los bienes o servicios ofrecidos, que cubrirá total o parcialmente la comunidad en su conjunto, a través del presupuesto público, de sistemas diferenciales de tarifas o de subsidios directos. El carácter social se relaciona con la naturaleza del bien o servicio que se va a producir y cambia según el nivel y distribución del ingreso de la comunidad a la cual se destina ese producto. Así, un proyecto caracterizado como social en un país o una región con cierto grado de desarrollo, lo cual se refleja en el nivel de los ingresos y en su distribución, puede, en otro país, plantearse como un proyecto estrictamente económico. La clasificación está, además ligada al concepto de nivel relativo de bienestar de determinados grupos sociales, por debajo del cual la comunidad como un todo se dispone a costear la producción de ciertos bienes y la prestación de servicios cuyos costos no pueden sufragar íntegramente sus consumidores o usuarios.

El Dr. Luis Haime Levy da la siguiente clasificación para los proyectos de inversión:

- a) Proyectos no rentables. Los proyectos no rentables son aquellos que tienen salidas de fondos definidas y cuantificadas, pero que no están encaminadas a la obtención de un lucro o una utilidad monetaria. En este tipo de proyectos no es posible determinar criterios cuantitativos para aprobarlos o rechazarlos. Su aceptación o rechazo está supeditado al tipo de necesidad a satisfacer y a los recursos disponibles para el efecto. Algunos ejemplos de este tipo de proyectos son: un estacionamiento de visitantes; un comedor de empleados; un equipo contra incendio; un campo deportivo para el personal; etc.
- b) Proyectos no medibles. Estos proyectos pueden tener perfectamente cuantificadas las salidas de efectivo, pero difícilmente podrán determinar una utilidad definida con cierto grado de seguridad. Los criterios de aceptación de este tipo de proyectos tampoco son fáciles de cuantificar. En realidad será el juicio personal de los ejecutivos responsables y de los especialistas involucrados en el proyecto el que prevalezca para aceptar la inversión. Un criterio más fácil de cuantificar es el relativo a los posibles pérdidas que pueda generar. Ejemplos de estas inversiones son: lanzamiento de un programa publicitario; investigación de mercados; programa de modificación de la imagen corporativa; investigación de nuevos productos; etc.
- c) Proyectos de reemplazo. Es el análisis de la temporabilidad de la vida útil de un bien, prorrogada por nuevos gastos de mantenimiento y reparaciones a los bienes existentes, pero, en un momento dado, su costo de operación y mantenimiento puede ser mayor que el costo de adquirir uno nuevo; en este caso, el equipo actual pasa a ser obsoleto. La forma de evaluar este tipo de proyectos es cuando los ahorros en costo entre un equipo y otro representan una rentabilidad en relación a la nueva

inversión que el reemplazo degenera, con lo que el equipo nuevo se convierte en recomendable

- d) Proyectos de expansión. Este tipo de proyectos son los que aumentan la capacidad instalada actual de producción o venta. Este es el caso clásico de análisis de proyectos de inversión, ya que es indispensable estimar los ingresos, gastos y costos futuros y relativos al proyecto en particular, con el costo de los recursos a asignar en el mismo. El criterio de aceptación en estos proyectos es generalmente la rentabilidad del mismo, pero no hay que perder de vista, en todos los proyectos el factor de incertidumbre y riesgo que el proyecto representa, pues se puede optar por un proyecto de mayor rentabilidad que otro, pero el riesgo lo puede hacer un proyecto rechazable.
- e) Proyectos complementarios y proyectos mutuamente excluyentes. En la gran mayoría de las empresas, los recursos son finitos y escasos, lo que quiere decir que en muchas ocasiones no se pueden implementar todos los proyectos que se desean llevar a cabo, lo que obliga a jerarquizar los proyectos desde distintos puntos de vista: en primer lugar, según su índice de rentabilidad; en segundo, según su necesidad de implementación ; en tercero, si el proyecto se puede llevar a cabo individual o conjuntamente con otro proyecto (proyectos complementarios) y, por último, si el proyecto, al ser implementado, excluye a uno o más proyectos (mutuamente excluyentes). Teniendo estos puntos de partida, habrá que empezar a asignar los fondos escasos a los proyectos escogidos como más rentables hasta agotar los fondos disponibles. El resto de los proyectos, tendrá que ser rechazado, o cuando menos, postergado para cuando exista disponibilidad de fondos.

### 1.3 METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

La evaluación, aunque es la parte fundamental del estudio, dado que es la base para decidir sobre el proyecto, depende en gran medida del criterio adoptado de acuerdo con el objetivo general del proyecto. En el ámbito de la inversión privada, el objetivo principal no necesariamente es obtener el mayor rendimiento sobre la inversión. En los tiempos actuales de crisis, el objetivo principal puede ser que la empresa sobreviva, mantener el mismo segmento del mercado, diversificar la producción, aunque no se aumente el rendimiento sobre el capital, etcétera.

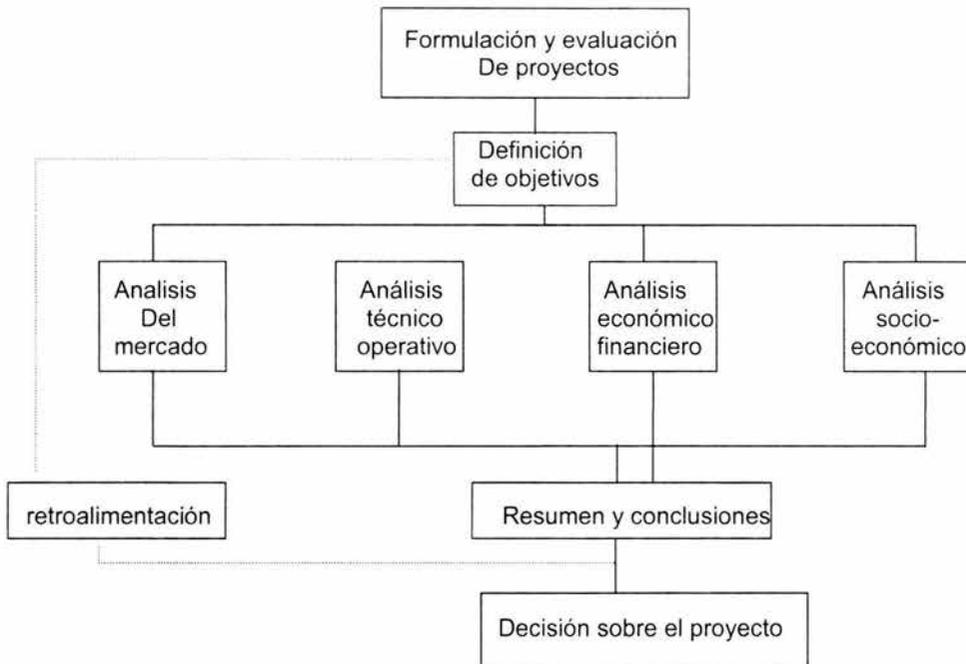
Por lo tanto, la realidad económica, política, social y culturas de la entidad donde se piense invertir, marcará los criterios que se seguirán para realizar la evaluación son, por tanto, la parte fundamental de toda evaluación de proyectos.

Aunque cada estudio de inversión es único y distinto a todos los demás, la metodología que se aplica en cada uno de ellos tiene la particularidad de poder adaptarse a cualquier proyecto. Las áreas generales en las que se puede aplicar la metodología de la evaluación de proyectos son:

La estructura de la metodología de la evaluación de proyectos la podemos estructurar de la siguiente forma:

1. Análisis técnico: El cual debe establecer la factibilidad técnica y operacional del proyecto.

2. **Análisis económico:** El que determina la conveniencia económica o la rentabilidad del proyecto.
3. **Análisis financiero:** Se refiere a la disponibilidad y origen de los fondos necesarios para realizar el proyecto.
4. **Análisis de intangible:** Implica considerar los efectos no cuantificables de un proyecto, aspectos legales, opinión pública, entre otros factores.



**Figura 1.1 Estructura general de la evaluación de proyectos.**

La estructura anterior dada por Baca Urbina nos muestra una metodología que puede ser utilizada en general para una evaluación de proyectos.

**Estudio del mercado.** Con este nombre se denomina la primera parte de la investigación formal del estudio. Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y la oferta, el análisis de los precios y el estudio de la comercialización. El objetivo general de esta investigación es verificar la posibilidad real de penetración del producto en el mercado. El investigador del mercado, al final de un estudio metódico y bien realizado podrá palpar o sentir el riesgo que se corre y la posibilidad de éxito que habrá con la venta de un nuevo artículo con la existencia de un nuevo competidor en el mercado. Aunque hay factores intangibles importantes, como es el riesgo, que no es cuantificable, pero que puede "percibirse", esto no implica que puedan dejarse de realizar estudios cuantitativos. Por el contrario, la base de una buena decisión siempre serán los datos recabados en la investigación de campo, principalmente en fuentes primarias.

Por otro lado, el estudio del mercado también es útil para prever una política adecuada de precios, estudiar la mejor forma de comercializar el producto y contestar la primera pregunta importante del estudio: ¿existe un mercado viable para el producto que se pretende elaborar? Si la respuesta es positiva el estudio continúa. Si la respuesta es negativa, puede replantearse la posibilidad de un nuevo estudio más preciso y confiable; si el estudio hecho ya tiene esas características, lo recomendable sería detener la investigación.

**Estudio Técnico.** Esta parte del estudio puede dividirse a su vez en cuatro partes, que son: determinación del tamaño óptimo de la planta, determinación de la localización óptima de la planta, ingeniería del proyecto y análisis administrativo.

La determinación de un tamaño óptimo es fundamental en esta parte del estudio. Hay que aclarar que tal determinación es difícil, pues las técnicas existentes para su determinación son iterativas y no existe un método preciso directo para hacer el cálculo. El tamaño también depende de los turnos trabajados, ya que para un cierto equipo instalado, la producción varía directamente de acuerdo con el número de turnos que trabaje. Aquí es necesario plantear una serie de alternativas cuando no se conoce y domina a la perfección la tecnología que se empleará.

A cerca de la determinación de la localización óptima del proyecto, es necesario tomar en cuenta no solo factores cuantitativos, como pueden ser los costos de transporte de materia prima, obra de mano, y el producto terminado, sino también los factores cualitativos, tales como los apoyos fiscales, el clima, la actitud de la comunidad y otros. Recuérdese que los análisis deben ser integrales, pues si se realizan desde un punto de vista pueden conducir a resultados poco satisfactorios.

Sobre la ingeniería de proyectos se puede decir que, técnicamente, existen diversos procesos productivos opcionales, que son básicamente los muy automatizados y los manuales. La elección de alguno de ellos dependerá en gran parte de la disponibilidad de capital. En esta misma parte están englobados otros estudios, como son el análisis y la elección de los equipos necesarios, dada la tecnología seleccionada; en seguida, la distribución física de tales equipos en la planta, así como la propuesta de la distribución general, en la que por fuerza se calculan todas y cada una de las áreas, que formarán la empresa.

Algunos de los aspectos que no se analizan con profundidad en los estudios de factibilidad son el organizativo, el administrativo y el legal. Esto se debe a que son considerados aspectos que por su importancia y delicadeza merecen ser tratados a fondo en la etapa de proyecto definitivo. Esto no implica deban pasarse por alto, simplemente, que debe mencionarse la idea general que se tiene sobre ellos, pues de otra manera se debería hacer una selección adecuada y precisa del personal, elaborar un manual de procedimiento y un código de funciones, extraer y analizar los principales artículos de las distintas leyes que sean de importancia para la empresa, y como esto es un trabajo delicado y minucioso, se incluye en la etapa de proyecto definitivo.

**Estudio económico.** La antepenúltima etapa del estudio es el análisis económico. Su objetivo es ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionan las etapas anteriores y elaborar los cuadros analíticos que sirven de base para la evaluación económica.

Comienza con la determinación de costos totales y de la inversión inicial, cuya base son los estudios de ingeniería, ya que tanto los costos como la inversión inicial dependen de la tecnología seleccionada. Continúa con la determinación de la depreciación y amortización de toda la inversión inicial.

Otro de sus puntos importantes es el cálculo del capital de trabajo, que aunque también es parte de la inversión inicial, no está sujeto a depreciación y amortización, dada su naturaleza líquida.

Los aspectos que sirven de base para la siguiente etapa, que es la evaluación económica, son la determinación de la tasa de rendimiento mínima aceptable y el cálculo de los flujos netos de efectivo. Ambos, tasa y flujo, se calculan con y sin financiamiento. Los flujos provienen del estado de resultados proyectadas para el horizonte de tiempo seleccionado. Cuando se habla de financiamiento es necesario mostrar como funciona y como se aplica en el estado de resultados, pues modifica los flujos netos de efectivo. En esta forma se selecciona un plan de financiamiento, el mas complicado, y se muestra su cálculo tanto en la forma de pagar intereses como en el pago del capital.

También es interesante incluir en esta parte el cálculo de la cantidad mínima económica que se producirá, también llamado punto de equilibrio. Aunque no es una técnica de evaluación, debido a las desventajas metodológicas que presenta, si es un punto de referencia importante para una empresa productiva, pues es la determinación del nivel de producción en el que los costos totales igualan a los ingresos totales.

**Evaluación económica.** En esta etapa de estudio se deben describir los actuales métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como son la tasa de interna de rendimiento y el valor presente neto; se anotan sus limitaciones de aplicación y son comparados con métodos contables de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo y en ambos se muestran su aplicación práctica.

Esta parte es muy importante , pues la que al final permite decidir la implantación del proyecto. Normalmente no se encuentran problemas en relación con el mercado o la tecnología disponible que se empleará en la fabricación del producto ; por tanto la decisión de inversión casi siempre recae en la evaluación económica. Ahí radica su importancia. Por eso es que los métodos y los conceptos aplicados deben ser claros para el inversionista.

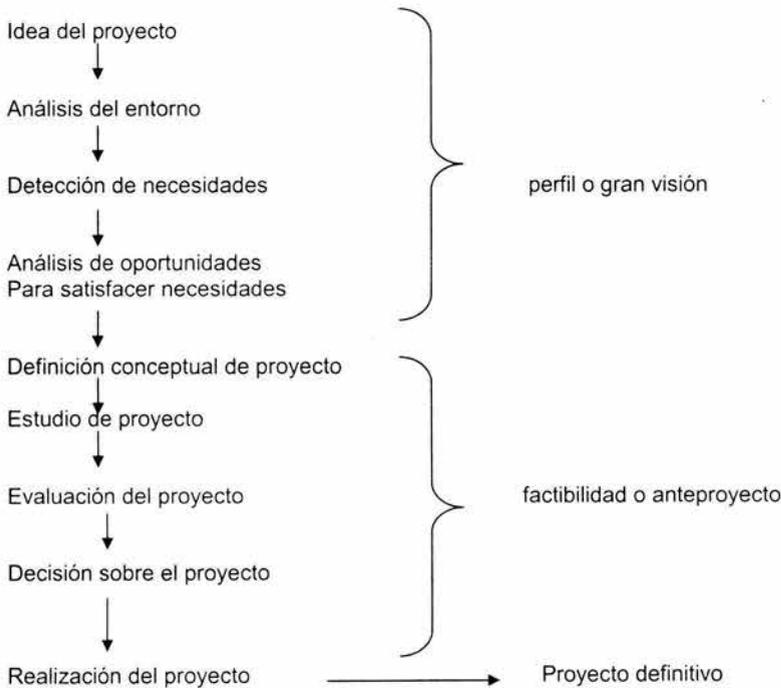
## 1.4 PROCESO DE LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS.

Se distinguen tres niveles en un estudio de evaluación de proyectos. Al más simple se le llama perfil, gran visión o identificación de la idea, el cual se elabora a partir de la información existente, el juicio común y la opinión que da la experiencia. En términos monetarios solo presenta cálculos globales de las inversiones, los costos y los ingresos, sin entrar a investigaciones de terreno.

El siguiente nivel se denomina "estudio de prefactibilidad o anteproyecto. Este estudio profundiza la investigación en fuentes secundarias y primarias en investigación de mercado, detalla la tecnología que se empleará, determina los costos totales y la rentabilidad

económica del proyecto, y es la base en que se apoyan los inversionistas para tomar una decisión.

El nivel mas profundo y final es conocido como proyecto definitivo, Contiene básicamente toda la información del anteproyecto, pero aquí son tratados los puntos finos. Aquí no solo deben presentarse los canales de comercialización mas adecuados para el producto, sino deberán presentarse una lista de contratos de venta ya establecidos; se deben actualizar y preparar por escrito las cotizaciones de la inversión, presentar los planos arquitectónicos de la construcción, etcétera. La información presentada en el proyecto definitivo no debe alterar la decisión tomada respecto a la inversión, siempre que los cálculos hechos en el anteproyecto sean confiables y hayan sido bien evaluados.



**Figura 1.2** proceso de la evaluación de proyectos

### 1.5 LA TOMA DE DECISIONES

La toma de decisiones es el evento fundamental de una evaluación de proyectos y debe el decisor ser muy sensible en este aspecto que deberá prepararse en todos los aspectos posibles para poder elegir la óptima alternativa.

Tal y como lo expresan Sapag Chain, "La preparación y evaluación de proyectos no puede aprenderse por simple lectura y observación: hay que trabajarla" de modo que "Todo proyecto implica necesariamente adoptar decisiones en torno a diversas opciones que se pueden presentar, existiendo una afinidad de formas distintas de aproximarse a la realidad. Considerar las variables condicionantes en cada una de ellas será fundamental en el análisis de las diversas alternativas que pueden estudiarse. Las diversas opciones presentan de una manera u otra variantes que el preparador y evaluador deberá considerar permanentemente, las cuales se encuentran expresadas en los diversos enfoques analíticos." El decisor deberá emitir un juicio personal, aparentemente objetivo, ya que también toma en cuenta los factores intangibles.

### **1.5.1 LAS DECISIONES IMPORTANTES DEBEN SER DEFENDIBLES**

"Muchas decisiones, que se traducen en el manejo de grandes cantidades de dinero, que pueden afectar la vida humana, que afectan diversamente el buen estado de entendimiento entre grupos demandantes contendientes, requerirán justificación y quizá una defensa formal. En algunos tipos de decisiones, la naturaleza de las circunstancias garantizan virtualmente que se debe tener una defensa disponible en cualquier momento. Un ingeniero que diseña un puente, debe someter por rutina y tener siempre a la mano los cálculos de su diseño para un examen como justificación de sus decisiones sobre el material y las especificaciones de estructura." ( J. Acosta Flores ,1977 )

Es importante reconocer que la toma de decisiones requiere habilidades específicas que repercutirán en la decisión final, mismas que se manifiestan según la formación de cada individuo en relación a su entorno, así, un ingeniero tendrá una visión diferente de un médico o un biólogo, si por ejemplo se debate una solución para la construcción de un hospital en una zona marginada de Chiapas en la que también incluya devastación de alguna zona ecológica, cada uno se inclinará (casi lógicamente) por la solución que no afecte su razón personal. Una de las principales habilidades importantes para el decisor es la creatividad, aunque la solución varía en la mente de quien la concibe, esta aun debe ser la óptima. De acuerdo con J. Acosta Flores "Hay pocas actividades humanas que exigen altos niveles de creatividad como tomar decisiones complejas que suponen múltiples objetivos. En el contexto de la toma de decisiones, la creatividad supone los siguientes factores:

1. Habilidad de eliminar inhibiciones, prejuicios, temores y tendencias a soluciones previas.
2. Voluntad para abrir la propia mentalidad a ideas y experiencias nuevas; a ampliar la percepción propia; a trascender limitaciones previas.
3. Habilidad de entender las motivaciones humanas en su infinita variedad.
4. capacidad de hacer arreglos originales a partir de ideas y objetos familiares. Improvisar.
5. Habilidad de hacer a un lado los estereotipos y reconocer que, a pesar de las similitudes superficiales, cada situación en la vida tiene su singularidad esencial.

### **1.6 ELEMENTOS DEL CUESTIONAMIENTO RACIONAL DEL PROCESO DE INVERSIÓN.**

Alfonso Cortázar Martínez, plantea las siguientes cuestiones y su interpretación como elementos que forman parte de un proceso inversionista:

- a) Por qué invertir. Se refiere al motivo que genera la idea del proyecto o, en su caso lo que origina llevar a cabo la formulación y evaluación de un proyecto de inversión de acuerdo con su necesidad: por ejemplo, invertir porque es necesario crear, fortalecer o desarrollar determinada rama industrial.
- b) Para que invertir. Se refiere a la última acción que requiere la inversión, ya que puede existir la posibilidad de que no sea necesario realizarla porque el motivo no justifica plenamente seguirle proceso de inversión para un bien o servicio; por ejemplo, invertir para crear una empresa industrial.
- c) En que invertir. Indica la situación, el modo o el destino de la inversión que proviene "por qué y para que invertir", por ejemplo, invertir en una empresa de la construcción.
- d) Cuando invertir. Trata de determinar el momento en que resulta necesaria la inversión, ya sea porque no existe disponibilidad de recursos, porque la situación económica del país no permite inversiones que requieran del manejo de divisas o porque la necesidad de un bien o servicio exige una solución rápida; por ejemplo, invertir en una empresa del a construcción cuyos propósitos son satisfacer la demanda de habitación en el área urbana o rural.
- e) Como invertir. Con este elemento del cuestionamiento racional se inicia la acción de formular un proyecto de inversión, pues se hace referencia al procedimiento para integrar un documento que muestre la forma óptima de emplear los recursos que se destinarán a un fin determinado; por ejemplo, invertir en una empresa constructora, con base en la formulación y evaluación de un proyecto técnico-económico que muestre la factibilidad de canalizar determinados recursos para tal objetivo.
- f) Donde invertir. Pretende concretar la localización, ubicación o ambas, de la inversión, ya sea que exista un conjunto de alternativas de las cuales deba elegirse la mejor, o que la ubicación esté dada y haya que definirla con los factores que la integran: por ejemplo, invertir en una empresa constructora que se establecerá en Ciudad Juárez, Chihuahua. También puede hacerse referencia al sector, rama o industria que requiera de apoyo inversionista.
- g) Cuanto invertir. Si bien es cierto que los elementos anteriores son de consideración, este último es de vital importancia debido a que cuantifica las inversiones que se destinarán para el establecimiento de determinada empresa, de acuerdo con los lineamientos provenientes de cómo y dónde invertir. Esto tiene que ver con el hecho de haber elegido la mejor opción y de darle seguimiento a todo el proceso de inversión, sea que surja de un conjunto de alternativas o que por decisión institucional, deba precisarse la cantidad adecuada para realizar el proyecto.

Por otro lado tomaremos en cuenta las siguientes cuestiones clave que plantea Ernest R. House:

1. ¿Alcanza la intervención a la población objetivo?
2. ¿Está implementándose del modo especificado?
3. ¿Es eficaz?
4. ¿Cuánto cuesta?
5. ¿Cuál es su razón coste /eficacia?

Es cierto, la evaluación debe ser "lo mas objetiva posible; es decir, para proporcionar una valoración firme: una valoración cuyos resultados no varíen notablemente si la realiza otro grupo o si la repiten los mismos evaluadores" aún así , los resultados de la elección serán parecidos ya que en cualquier situación elegirán "su mejor opción".

### **1.7 FACTORES QUE INFLUYEN LA TOMA DE DECISIONES.**

También se requerirán suposiciones sobre los factores ambientales que influyen de diversas maneras en el ambiente de decisión. Algunos de ellos son:

1. Cambios demográficos.
2. Tendencias económicas.
3. Filosofía empresarial actual.
4. Promulgaciones legales y legislativas.
5. Actitudes y prácticas sociales.
6. Tendencias educativas.
7. Actitudes religiosas, cambios en la moral pública.
8. Acontecimiento de paz y guerra.
9. Acontecimiento científicos y tecnológicos.
10. Acontecimientos políticos.
11. Acontecimientos extranjeros.
12. Acontecimientos médicos y de salud.

Finalmente, una vez que se ha tomado una decisión, "El proyecto se presenta, (como el eslabón final de una cadena de decisiones, donde los planes y programas son antecedentes, aunque el orden cronológico de sus formulaciones no siempre sea el mismo, ni coincida con el orden lógico. El análisis del empleo de los recursos y de los resultados que se obtendrán con los proyectos se hace también por esta razón de manera más afinada y con una perspectiva obtenida mas de cerca de los hechos técnicos y económicos que determinan las decisiones que se adoptan.

Tal análisis debe garantizar, en la medida de lo posible, el futuro éxito del programa de producción que constituye el objetivo final de cada proyecto. Ello significa que, una vez acordado lo que se requiere o se necesita producir, se analice lo siguiente:

° La existencia de demanda suficiente o de una necesidad a cuya atención la comunidad esté dispuesta a asignar los recursos indispensables.

° Una técnica de producción adecuada y económicamente factible, dado el volumen de producción previsto .

° La capacidad financiera o de endeudamiento suficiente para atender tanto la instalación del proyecto como su operación.

° La disponibilidad suficiente de insumos y factores requeridos para el proyecto, dadas la técnica y la capacidad de producción adoptadas.

° Alguna evidencia de que los ingresos provenientes de la colocación de los bienes o servicios que se van a producir serán suficientes para cubrir sus egresos financieros, así

como para obtener una rentabilidad mínima sobre el capital o de que la comunidad está dispuesta a sufragar total o parcialmente los gastos del proyecto, cuando éste sea de carácter social.

En el caso de la construcción el único objetivo a considerar es el económico, ya que los de carácter social o artístico son usuales en la elaboración del proyecto y especificaciones, y aparecerán como limitaciones, por ejemplo si uno de mis objetivos al diseñar una carretera es el de crear empleo elegiré aquellas estructuras que usen mano de obra, muros de mampostería en lugar de concreto, cortes en tierra con pala, cunetas y contracunetas zampeadas, etc.

Una vez realizado el análisis de la decisión o decisiones se pasa a la etapa de implementación y retroalimentación. La implementación se realiza ejecutando todas las labores indicadas en el proceso de planeación tal y como fueron concebidas y la retroalimentación es un sistema de control que va comparando lo ejecutado con lo planeado, en sus aspectos importantes, calidad, uso de recursos y por lo tanto costo, tiempo etc.

Es frecuente que el ingeniero no documente en forma precisa todo el trabajo realizado en la etapa de la planeación. En México se descuida ésta importantísima precaución, debe prepararse un documento donde se indique cómo se realizó la ordenación y la identificación de los trabajos, qué suposiciones se tomaron para comparar las alternativas, cómo se compararon las diversas alternativas, el proceso de selección y la obtención del programa definitivo acompañado de todos los datos que puedan requerirse para la elaboración del bien a construirse.

Casi siempre se presentan imprevistos que es difícil evitar. La falta de documentación adecuada implica dificultades para determinar quién debe pagar por las correcciones o cambios que deben realizarse para hacer frente a dichos imprevistos y, sobre todo es difícil la selección de las medidas apropiadas para hacerles frente.

Frecuentemente la planeación de la construcción debe definirse desde las etapas tempranas del proyecto: la programación y presupuestación deben analizar las diversas alternativas y valorarlas para que se optimice desde el punto de vista del ingeniero o ingenieros que diseñan. A medida que el proyecto toma forma se vuelve más importante la valuación de las alternativas, aunque generalmente se realiza sin tanta exactitud como en la fase de construcción. (Ing. Favela lozoya)

Así se advierte que cada proyecto diferente, por cualquiera de sus aspectos, puede tener repercusiones distintas en el desarrollo económico y social de los países y regiones en que se implante.

La objetividad :por Russell L. Ackoff

“ La objetividad es un ideal científico que los teóricos de la administración tratan de alcanzar. Aunque su significado no es del todo claro, se la conceptualiza como lo que Winnie the Pooh llamaría una “buena cosa”; también se cree que requiere prescindir de juicios éticos y morales en la investigación y en la toma de decisiones. Tal concepto de la objetividad es impracticable.

“La búsqueda científica requiere en casi todos los casos, la comprobación de hipótesis o la estimación de valores de las variables, lo que necesariamente implica balancear dos tipos de

error. Al comprobar la validés de una hipótesis se corre el riesgo de rechazarla siendo verdadera, o de aceptarla siendo falsa: naturalmente habría que minimizar las probabilidades de equivocarse pero, desafortunadamente, si se minimiza la primera se maximiza la segunda y viceversa. Para establecer tales probabilidades es necesario formular un juicio de la gravedad relativa de los dos tipos de error y, por ende, de su valor. Es raro que los investigadores formulen conscientemente estos juicios; comúnmente fijan las probabilidades basándose en convenciones científicas. Este procedimiento no es muestra de objetividad, sino de ignorancia.

"La selección del criterio para estimar el valor de una variables requiere la evaluación de la importancia relativa, por ende del valor de posibles subestimaciones o sobreestimaciones. Todo procedimiento de estimación contiene en sí mismo un juicio, usualmente implícito, de la gravedad de los dos tipos de errores que se pueden cometer. Por tanto, no se puede hacer una estimación sin emitir un juicio de valor por mas oculto que sea.

Los procedimientos mas generalizados de estimación son los llamados "insesgados" y los resultados que arrojan son buenos tan solo cuando los errores de igual magnitud y distinto signo tienen la misma relevancia. Nunca he visto que esta condición se diera en el mundo real.

"En la comprobación de hipótesis y en la estimación del valor de las variables, la ciencia confunde la objetividad con la falta de toma de conciencia de los juicios de valor.

El concepto predominante de objetividad se basa en la diferenciación entre la persona ética-moral, ala que se considera emotiva, comprometida y parcial, y la persona científica, a la que se considera sensible, no comprometida e imparcial. Se pretende que quien toma las decisiones lleve la cabeza al trabajo y deje en la casa su corazón; suponer que la cabeza y el corazón pueden separarse es lo mismo que suponer que la cara y la cruz e una moneda pueden separarse por el simple hecho de poder ser estudiadas una independiente de la otra.

"La objetividad tanto en la búsqueda cinética como en la toma de decisiones no consiste en emitir solamente opiniones imparciales: consiste en formular juicios de valor y cuando mas amplios los valore tanto mas objetivo será el juicio. Se podrá ser alcanzado, pero al cual será posible acercarse mas y más.

"Quien toma las decisiones o quien investiga no puede por sí solo acercarse a la objetividad; el acercamiento será posible solo por parte de grupos de individuos cuyos esquemas de valor sean diferentes. La objetividad es una propiedad a la cual el científico individual no conseguirá aproximarse, pero si lo podrá hacer la ciencia, considerada como un sistema.

Todo esto tiene consecuencias importantes para la actividad gerencial. Al tomar una decisión se debe tener en cuenta los esquemas de valor de quienes serán afectados por esa decisión y eso no podrá conseguirse si no son involucrados en el proceso; privarlos de la posibilidad de4 participar en la toma de una decisión que los afecta es despojarlos de sus valores, lo que es en mi parecer, inmoral. Los gerentes están moralmente obligados hacia todos lo que pueden ser afectados por sus decisiones y no solamente hacia lo que les pagan por sus servicios."

## CAPITULO II

### NOCIÓN DE EFICIENCIA TÉCNICA Y EFICIENCIA FINANCIERA

#### 2.1 ESTUDIO TÉCNICO.

##### 2.1.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO TÉCNICO.

El estudio técnico tiene por objetivo proveer información para cuantificar en monto de las inversiones y costos de operación pertinentes a esta área.

Uno de los resultados de este estudio será definir la función de producción que optimice la utilización de los recursos disponibles en la producción del bien o servicio del proyecto. En este proceso se debe identificar y sopesar las alternativas técnicas del proyecto, o sea la producción óptima .

la descripción de la unidad productiva comprende dos conjuntos de elementos: Un grupo básico que reúne los resultados relativos al tamaño del proyecto, su proceso de producción y su localización; y otro grupo de elementos complementarios, que describe las obras físicas necesarias, la organización para la producción y el calendario de realización del proyecto. Esos dos conjuntos son interdependientes y se relacionan estrechamente con los estudios financieros y económicos del proyecto y con los resultados alcanzados en el estudio de mercado.

Así, se buscarán las mejores soluciones técnicas que permitan alcanzar la realización de los objetivos del proyecto. Pueden prever diversas variantes, de entre las que se elegirá una al término del análisis; para cada variante deberá indicarse, según Rosenfeld: la naturaleza, dimensiones y costos de inversión a realizar; acondicionamientos, construcciones, equipo y materiales (se indicará, si hay lugar, la duración de la vida de los equipos y las necesidades de renovación); las modalidades y los costos de funcionamiento del proyecto; los plazos de realización y escalonamiento del tiempo de las inversiones, así como las fechas de entrada en producción y de fin de producción de las diversas capacidades creadas.

##### 2.1.2.PARTES QUE CONFORMAN EL ESTUDIO TÉCNICO.

1. Estudio básico : Tamaño, proceso y localización
2. Estudio complementario: Obras físicas, organización y calendario
3. Distribución de costos
4. Presentación del estudio técnico

} Estudio Técnico

Ver tabla 1 de elementos de análisis en el estudio técnico

### 2.1.2.1. Estudio Básico.

**Tamaño.** Mide la relación de capacidad productiva durante un período considerado normal para las características de cada proyecto en particular.

Se presentarán los problemas del tamaño bajo dos aspectos centrales: la capacidad del proyecto y sus factores condicionantes y la justificación del tamaño con respecto al proceso y a la localización elegidos.

- a) Capacidad del proyecto .
  - ◆ Definición del tamaño
  - ◆ Capacidad diseñada
  - ◆ Márgenes de capacidad utilizables: Reservas, sobrecarga posible, fraccionamiento
- b) Factores condicionantes del tamaño
  - ◆ Tamaño del mercado
  - ◆ Capacidad financiera
  - ◆ Disponibilidad de insumos materiales y humanos
  - ◆ Problemas de transporte
  - ◆ Problemas institucionales
  - ◆ Capacidad administrativa
  - ◆ Justificación del tamaño frente al proceso y la localización adoptada

**Proceso.** Se entiende por proceso las transformaciones que realizará el aparato productivo creado por el proyecto para convertir una adecuada combinación de insumos en cierta cantidad de productos. En esto términos el proceso se identificara con la función de producción y se caracteriza por los estados inicial y final de la variable que mide el objeto de su aplicación. El diagrama siguiente representa en forma esquemática, definiendo insumo, producto y proceso en términos los bastante amplios como para orientar la presentación de cualquier tipo de proyecto.

Para comprobar de manera suficiente y consistente el correcto planteamiento del problema técnico-económico que el proyecto se propone resolver, las informaciones presentadas, por su amplitud, deben responde a las siguientes preguntas:

¿Corresponden las especificaciones del producto estrictamente a las condiciones de la demanda? Las instalaciones elegidas, ¿Son técnica y económicamente adecuadas-dentro del medio normal- para la demanda actual y proyectada o para la política de producción adoptada?

El acelerado avance tecnológico que ha caracterizado a este siglo, ha sido un factor determinante en la evolución de los métodos de producción en todos los campos del quehacer humano, y la Industria de la Construcción no ha sido la excepción.

La fabricación de máquinas cada vez más especializadas que se valen de los adelantos tecnológicos disponibles para lograr un alto grado de eficiencia y productividad, han resaltado la importancia de llevar a cabo la selección del equipo de construcción de una manera metódica y sistemática.

El riesgo económico inherente a la ejecución de cualquier obra civil se ve incrementado de una manera substancial cuando la selección del equipo se toma a la ligera. Por tal motivo el Ingeniero Civil debe considerar los tres aspectos fundamentales en el proceso de selección de equipo que son:

1. Tener un conocimiento claro de las máquinas disponibles en el mercado, sus principales características, sus posibilidades y limitaciones, esto con la finalidad de estar al tanto de los nuevos adelantos de la maquinaria y no perderse en la obsolescencia.
2. Tomar en consideración que cada equipo está diseñado para realizar cierto tipo de actividades en especie y están dotados de una determinada capacidad, la cual por ningún motivo debemos superar, es decir, es necesario evitar los malos hábitos de operación y el mal uso del equipo para obtener su óptimo rendimiento, y en la medida de lo posible usarlo únicamente para la actividad para la cual fue diseñado.

En la actualidad podemos contar con varios tipos de máquinas que pueden realizar el mismo trabajo. Por lo tanto antes de decidir cual es el más conveniente para nuestros fines, tendremos que realizar una evaluación y una comparación de sus rendimientos y desde luego costos relacionados.(Ing. Fernando Favela Lozoya)

1. Descripción de las unidades de transformación (separadamente de las existentes y de las proyectadas)
2. Calificación de las unidades existentes
3. Justificación de las unidades nuevas

**Localización** .El objetivo general de este punto es por su puesto, llegar a determinar el sitio donde se instalará la planta. La localización óptima de un proyecto es la que contribuye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital u obtener el costo mínimo.

Como podría tratarse además, de ampliar una unidad existentes o de establecer otra enteramente nueva, el planteamiento se presentará escribiendo la situación existente y las alternativas propuestas, calificando la unidad existente y/o justificando la nueva, juntas o separadas según que la ubicación de una y otra sea o no la misma.

### **1. Descripción.**

- A) Microlocalización
- B) Integración en el medio
- C) Ordenamiento espacial interno

### **2. Calificación y/o justificación**

- A)En relación con el medio.

- B) En relación con las características del terreno
- C) Distancias y costos de transporte
- D) Posibilidades de conexión de las unidades nuevas con las existentes
- E) Justificación de la localización frente al tamaño y al proceso.

**Estado inicial**  
**Insumos principales**

Bienes, recursos naturales o personas que son objeto del proceso de transformación (materias primas, objetos o personas por transportar, enfermos por tratar, alumnos que ingresan a un nuevo curso, etc.)

**Insumos secundarios**

Bienes o recursos necesarios para realizar el proceso de transformación, tanto para su operación como para su mantenimiento (diversas formas de energía, bienes o recursos que no quedan incorporados físicamente al bien final, etc.)

**Proceso de transformación**  
**proceso**

Proceso: Descripción sintética de las fases necesarias para pasar del estado inicial al estado final.

Equipamiento, equipo e instalaciones necesarias para realizar las transformaciones señaladas

Personal de diversas calificaciones necesarias para hacer funcionar el proceso de transformación

**Estado final**  
**(productos principales)**

Bienes, recursos o personas que han sufrido el proceso de transformación

**subproductos**

Bienes, recursos o personas que han experimentado sólo parcialmente el proceso de transformación o que son consecuencia no perseguida de este proceso pero que tienen un valor económico, aunque, aunque de carácter marginal, para la justificación de la operación total.

**Residuos**

Residuos producidos en la transformación que carecen de valor económico en el presente estado de la técnica

### 2.1.2.2. Estudio complementario

**Obras físicas.** En esta sección se describirá la parte de la inversión referente a las obras civiles, que comprende los edificios, embalses, caminos, líneas de transmisión, tuberías, etc., o sea la base material de las unidades de producción de bienes o de prestación de servicios que constituyen el proyecto. Aunque estén condicionadas por el tamaño, el proceso productivo y la ubicación de proyecto, hay alternativas de solución para las obras físicas. Si se trata de edificios por ejemplo, la forma de ocupación del espacio disponible, la técnica de construcción y los detalles plásticos y de terminaciones presentan distintas soluciones posibles a base de un programa de construcción que depende enteramente del tamaño, la

tecnología y la localización. Si son embalses, caminos u otros, las obras físicas tienen variantes de solución dictadas por la topografía o la geología del terreno, u otros factores cuyas viabilidades y ventajas deben compararse en la presentación del proyecto, razonando la elección de la alternativa propuesta.

A) Inventario

- Relación y especificación de las obras que se realizarán.
- Clasificación funcional y características específicas de las obras

B) Dimensiones de las obras

- Exigencias en terrenos
- Dimensiones materiales y físicas

C) Requisitos de la obra

- Materiales que se emplearán
- Mano de obra necesaria
- Equipo, maquinaria, herramientas e instalaciones

D) Problemas específicos

- Resultantes de condiciones geográficas y físicas
- Resultados de problemas institucionales

E) Costos

- Costos unitarios de los elementos de obra
- Costos totales de las obras

**Organización.** En la organización presentada deberán tenerse en cuenta las etapas de ejecución y operación de proyecto. Según sean las circunstancias, tanto en el caso de empresas privadas como públicas, la ejecución del proyecto puede estar a cargo de la propia empresa responsable del mismo, valiéndose o no de consultores o asesores especializados, o bien ésta puede delegar esa tarea y la de operación experimental a firmas particulares.

De cualquier forma hay una organización que se adapta a la ejecución y otra a la operación, y la presentación de los elementos que permitirán identificarlos obedecerá a las circunstancias del caso.

A) Organización para la ejecución

B) Organización para la operación

**Calendario.** El calendario que se presente en este tema se referirá a toda la secuencia que va desde la aceptación o aprobación del anteproyecto hasta la operación normal de la unidad proyectada. Abarca, por consiguiente la realización del proyecto definitivo con todos los estudios llamados de ingeniería, la fase de negociación final que implica financiamiento, permisos legales y contratos de ejecución, la fase de construcción y montaje de la unidad productiva, su funcionamiento experimental y puesta en marcha.

- a) Conclusión del proyecto
- b) Negociación del proyecto
- c) Ejecución del proyecto
- d) Operación el proyecto

### 2.1.2.3. Análisis de costos

A) Costo total de la inversión física

- ◆ Costo total de la construcción de obras físicas.
  - ◆ Costos de equipos y máquinas
  - ◆ Existencias
- B) Costo total de la operación
- ◆ Costo de la mano de obra
  - ◆ Costo de materiales
  - ◆ Coto de los servicios
  - ◆ Depreciación
- C) Costos unitarios
- ◆ Costos unitarios básicos
  - ◆ Costos unitarios mínimos y alternativos
  - ◆ Clasificación de los rubros de costos en fijos y variables

Localización del proyecto	Tamaño del proyecto	Proceso tecnológico	Ingeniería del proyecto
<p>Macrolocalización</p> <p>Factores condicionantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticos</li> <li>• Económicos</li> <li>• Socioculturales</li> <li>• Geográficos</li> <li>• Infraestructura</li> </ul> <p>Microlocalización</p> <p>Criterios de selección de alternativas</p> <p>Planos de detalle</p>	<p>Factores condicionantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de producción</li> <li>• Posibilidades de expansión</li> </ul> <p>Mercado actual y futuro</p> <p>Distribución geográfica del mercado y de materias primas</p> <p>Disponibilidad y estacionalidad de las materias primas e insumos</p> <p>Restricciones tecnológicas</p> <p>Disponibilidad de recursos (mano de obra, naturales, financieros, política económica)</p>	<p>Especificaciones técnicas del bien o servicio</p> <p>Características de la materias primas o insumos</p> <p>Tecnologías disponibles</p> <p>Tecnología seleccionada</p> <p>Diagrama de flujo</p> <p>Balace de materia-producto (cálculo de coeficientes técnicos)</p> <p>Selección y especificación de maquinaria y equipo</p> <p>Costos de maquinaria y equipo</p> <p>Distribución de maquinaria y equipo en planta (planos)</p> <p>Instalación de maquinaria y equipo, tiempo y costos, asistencia técnica, mantenimiento y refacciones</p> <p>Cronograma de actividades de preoperación (gráfica de Gant o Pert)</p>	<p>Obra civil:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingeniería de detalle del proyecto</li> </ul> <p>Edificios</p> <p>Construcciones</p> <p>Caminos de acceso a las vías principales</p> <p>Suministro de energía eléctrica, agua, drenaje, Gas, combustible (ductos generales)</p>

Tabla 1. Cuadro de elementos de análisis técnico

#### 2.1.2.4 Factores de eficiencia en el rendimiento de equipo de construcción.

Los factores que afectan la eficiencia en el rendimiento de equipo de construcción pueden reunirse en los siguientes grupos según el ing. Favela Lozoya:

1. Demora de rutina.- Son todos aquellos factores que se derivan de las demoras inevitables del equipo, independientemente de las condiciones propias del sitio de la obra, organización, dirección y otras variables significativas. Ningún equipo mecánico puede trabajar continuamente a su capacidad máxima. Además, son importantes, los tiempos en que es abastecida la unidad con lubricantes y combustibles, y por otra parte, la necesidad que hay, sobre la marcha, de efectuar revisiones a elementos, como tornillos, bandas, cables, arreglo de llantas, etc.; lo que significa paros o disminuciones en el ritmo de trabajo. Por otro lado, interviene el factor humano, representado por el operador de la máquina, en relación a su habilidad, experiencia y a la fatiga inevitable después de varias horas de actividad (al respecto se recomienda fijar turnos máximos de ocho horas evitando las horas extras, de las que poco rendimiento se obtiene).
2. Restricciones en la operación mecánica óptima.- Estas originan un efecto reductor en el rendimiento, debido exclusivamente a limitaciones en la operación mecánica óptima de los equipos. Se refiere a casos como el ángulo de giro, a la altura o la profundidad de corte, las pendientes de ataque, coeficientes de rodamiento, etc.
3. Las condiciones del sitio.- Se refiere a las condiciones propias del lugar en que está enclavada la obra y el punto o frente concreto donde operan las unidades. Se producirían ciertas pérdidas de tiempo, por las condiciones en el sitio, como son:
  - a) Condiciones físicas.- La Topografía y Geología, las características geotécnicas del suelo y rocas, las condiciones hidráulicas superficiales y subterráneas, el control de filtraciones.
  - b) Condiciones del Clima.- Temperatura máxima y media, heladas, precipitaciones (lluvia media anual, su distribución mensual y diaria, su intensidad, efecto en el sitio de trabajo y en los caminos), estaciones del año, número de días soleados, etc.
  - c) Condiciones de Aislamiento.- Vías de comunicación disponibles para abastecimiento, distancia de centros urbanos o industriales para obtener personal y abastecer de materiales a la obra, cercanía a otras fuentes de trabajo que puedan competir en la ocupación del personal, en algunas ramas especializadas.
  - d) Condiciones de adaptación.- Grado de adaptación del equipo de trabajo, para sortear las causas agrupadas en las condiciones anteriores, características de la obra o de sus componentes derivados del proyecto, que tiendan a disminuir la producción y los rendimientos del equipo, conexión de dependencia y posibilidades de balanceo entre máquinas.
4. Por la Dirección y Supervisión.- Es el grupo de factores procedentes de la planeación, organización y operación de la obra, llevadas a cabo por la organización constructora. El conocimiento y experiencia del responsable de planear la construcción en una obra, juega un papel decisivo en el grado de eficiencia que se obtenga del conjunto y de cada operación, por lo que a la producción y al rendimiento de equipo se refiere.

Por otra parte, el grado de vigilancia y conservación de la maquinaria, el suministro de materiales y personal, el apoyo de las operaciones de campo, talleres y servicios auxiliares adecuados, explican las diferencias observadas en los rendimientos del equipo.

- o Por la actuación del contratante.- En términos generales se puede afirmar, con base en una experiencia bien conocida de los constructores, que la actuación del organismo contratante de una construcción, influye indiscutiblemente en la economía general de la misma y por lo tanto, en los rendimientos que puedan lograrse de la maquinaria utilizada.

Las causas o factores que pueden afectar la eficiencia del rendimiento en el equipo, por lo que al contratante se refiere, se estima que pueden resumirse de la siguiente forma:

- Por la oportunidad en el suministro de planos, especificaciones y datos de campo.
- Por el pago puntual de las estimaciones de obra. Es algo bien conocido, el efecto benéfico que en la eficiencia general de la obra, tiene este aspecto.
- Por el tipo y experiencia del Ingeniero residente o la supervisión en su caso.

El éxito o fracaso en la operación de las máquinas depende de la correcta aplicación que se les dé dentro del trabajo que han de realizar y para obtener de ellas su rendimiento máximo, deben conocerse sus características, así como la forma de utilizarlas, conocer sus capacidades y la selección correcta de los factores que pueden influir en su rendimiento.

El valor del rendimiento dentro de la construcción no se puede generalizar, sino que en cada caso particular se debe analizar.

Para programar las obras, determinar precios o costos unitarios, definir el número de unidades y el equilibrio del equipo, en una operación de construcción, de ninguna manera debe generalizarse para obras diversas, ya que el rendimiento tiene un valor particular para una máquina determinada, operando en lugares y condiciones específicas.

En la República Mexicana, dada la importancia que para la economía del país significa la Industria de la Construcción, se hace necesaria la tarea de reunir, metódica y regularmente, el mayor número de registros, para tener valores estadísticos de los rendimientos que pueden obtenerse, bajo diferentes condiciones, con el equipo de construcción.

## **2.2 ESTUDIO FINANCIERO.**

Comprende la inversión, la proyección de los ingresos y de los gastos y las formas de financiamiento que se prevén para todo el periodo de su ejecución y de su operación. El estudio deberá demostrar que el proyecto puede realizarse con los recursos financieros disponibles. Así mismo, se deberá evaluar la decisión de comprometer esos recursos financieros en el proyecto en comparación con otras posibilidades conocidas. Es el proceso de evaluación de un proyecto determinado, que permite juzgar su viabilidad y su prioridad entre otras posibilidades de inversión.

### **2.2.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO FINANCIERO**

Los objetivos de este estudio son principalmente responder a las interrogantes básicas ¿Cuál es el costo de mi futura empresa?, ¿Cuánto serán mis ingresos? ¿Cuanto me costará

producir mi servicio? ¿Será rentable?, ¿Cómo recuperaré, y en que tiempo mi inversión?, ¿en que aspectos financieros será mas sensible mi proyecto?

## 2.2.2 CONCEPTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS FINANCIERO

La base conceptual de la evaluación financiera descansa en la aplicación de : a) los conceptos contables; b) los conceptos de las técnicas financieras, particularmente las relacionadas con la estimación y valoración del dinero en el tiempo; y c) el costo de oportunidad a las decisiones económicas del proyecto.

Conceptos básicos contables involucrados en el diseño de los proyectos de inversión.

El Balance general. Un concepto importante implicado en la evaluación de los proyectos de inversión es el "Balance General". Este es un resumen claro y sencillo sobre la situación financiera de la empresa a una fecha determinada. Su elaboración podrá ser mensual, semestral o anual de acuerdo con las necesidades de la propia empresa.

El Balance general muestra a una fecha determinada todos los bienes y derechos propiedad de la empresa (ACTIVO), así como todas sus deudas (PASIVO), y por último el patrimonio de la empresa (CAPITAL).

Para facilitar la claridad e interpretación del Balance General, los datos económicos se agrupan en ACTIVOS, PASIVOS y CAPITAL o patrimonio.

a) ACTIVO. Son los objetos de valor que posee el negocio. Los bienes y derechos que posee la empresa para operar.

b) PASIVO. Son las obligaciones y deudas que tiene la empresa y que en un plazo debe pagar con dinero, productos o servicios.

c) CAPITAL. Son los recursos de la empresa, los cuales incluyen las aportaciones del empresario, mas las ganancias o menos las pérdidas que sufren la aportación inicial. Para determinar la capital existente, es decir, el patrimonio de la empresa, se resta al total de los recursos (ACTIVO) el total de las obligaciones (PASIVO). Derivado de los conceptos anteriores se obtiene la siguiente igualdad:

$ACTIVO \text{ (recursos)} = PASIVO \text{ (obligaciones)} + CAPITAL \text{ (patrimonio)}$

Activo. Los activos se agrupan de acuerdo con su grado de disponibilidad para convertirse en dinero en efectivo.

Activo Circulante. Son los valores que tienen liquidez inmediata o que pueden convertirse en dinero en efectivo, mientras está funcionando el negocio. Ejemplos de algunos de sus componentes son:

- Dinero en caja
- Dinero en bancos (chequera)

- Inversiones en valores de inmediata realización
- Cuentas por cobrar (clientes)
- Inventarios (almacén) de materia prima, producción en proceso y producto terminado.

Activos Fijos. Son bienes que se han adquirido para utilizarlos en las actividades propias del negocio y que son necesarios para vender y distribuir los productos. Estos bienes y equipos sufren bajas de valor por el simple paso del tiempo, su uso u obsolescencia tecnológica.

El terreno

- Los edificios
- Maquinaria y equipo
- Equipo de oficina
- Equipo de transporte

Activo Diferido (otros activos). Son aquellos pagos que hace por anticipado la empresa por la prestación de un servicio o por la adquisición de un bien que no se utiliza de inmediato sino en el transcurso de un tiempo determinado y que finalmente se convierte en gastos afectando los resultados de la empresa. Por ejemplo :

- Rentas pagadas por anticipado
- Patentes y marcas
- Primas de seguro

En los proyectos de inversión, estos activo se denominan respectivamente: inversión fija, inversión circulante e inversión diferida.

Pasivo. Los pasivos se clasifican de acuerdo con el grado de exigibilidad en que haya que cubrirlos. Se clasifica en:

Pasivo circulante Son las deudas que la empresa tiene que pagar en un período menor de un año. La lista del pasivo circulante se suele hacer de acuerdo con la exigibilidad que tengan esas deudas. Ejemplos de algunos de sus componentes son:

- proveedores
- créditos bancarios a corto plazo
- impuestos por pagar
- acreedores diversos
- Documentos por pagar

Pasivo a largo Plazo. Son aquellas deudas que se deben pagar en un período mayor de un año como:

- Documentos por pagar a largo plazo
- Obligaciones con bancos a largo plazo
- Documentos por pagar
- Otros

Otros pasivos. Incluye las obligaciones derivadas de cobros anticipados por la entrega de productos o la prestación de servicios. Ejemplo:

- Anticipos de clientes
- Rentas cobradas por anticipado
- Otros

Capital. El capital es el valor de lo que le pertenece a los socios o al dueño o empresario. Se integra por:

Capital Social: aportación inicial hecha por el dueño para poner en funcionamiento la empresa.

Resultados acumulados: Suma de las utilidades o pérdidas de ejercicios anteriores

Resultados antes de impuestos: Corresponden a la cifra final (utilidad o pérdida) que reporta al final del ejercicio anual el "Estado de resultados"

Otro concepto importante a tomar en cuenta en la evaluación de un proyecto de inversión es el denominado "Estado de resultados" también denominado "Estado de Pérdidas y ganancias" o "Estado de resultados pro-forma", el cual es un informe que permite determinar si la empresa registró utilidades o pérdidas en un período determinado. Cabe señalar que un período se refiere a un lapso comprendido entre dos fechas. También se le conoce como ejercicio, cuando el período abarca un año de operaciones.

Es tan importante saber que se tiene, que se debe a quien; como saber si su negocio rinde utilidades. En el Balance General Solo se indica en forma global la utilidad o perdida que aumenta o disminuye el capital, en tanto que en el "Estado de Resultados" se analizan con detalles las partidas (operaciones) que dieron origen a los ingresos y a los gastos, con objeto de llegar al resultado que se indica en el Balance General. El estado de Resultados muestra, siguiendo una secuencia ordenada, como se llegó a ese resultado, según se indica a continuación:

A.	Ventas totales o ingresos
B	Pago de impuestos por ventas
C (a)-(b)	Ventas netas
D	Costos de producción de fábrica
E (c)-(d)	Margen o contribución marginal
F	Gastos de administración
G	Gastos de ventas
H (e)-(f)-(g)	Utilidad de operación
I	Gastos financieros
J (h)-(i)	Utilidad gravable
K	Impuestos global a las empresas
L	Utilidades a los trabajadores
M (j)- (k+1)	Utilidad neta

Algunos de estos conceptos se indican a continuación.

Ingresos. Corresponden a las ventas que realiza la empresa y que se derivan de la actividad principal de la misma.

Costos de producción. Son las erogaciones que hace la empresa para producir.

Gastos de operación. Son todas aquellas erogaciones indispensables para la operación que no están asociadas con la producción, sino con las actividades propia de ventas y la administración del negocio. Algunos ejemplos son:

- Sueldo del administrador
- Comisiones a vendedores
- publicidad
- papelería
- teléfono
- renta del local

Gatos de ventas. Son todas las erogaciones que se relacionan directamente con la producción.

Gastos financieros. Son los intereses que se causan sobre créditos otorgados por terceros (bancos).

Utilidad de operación. Es el resultado de disminuir a la utilidad bruta los gastos financieros.

Utilidad antes de impuestos. Resulta de disminuir a la utilidad de operación los gastos financieros.

### **2.2.3 RAZONES FINANCIERAS:**

Uno de los instrumentos más usados para realizar análisis financiero de entidades es el uso de las Razones Financieras, ya que estas pueden medir en un alto grado la eficacia y comportamiento de la empresa. Estas presentan una perspectiva amplia de la situación financiera, puede precisar el grado de liquidez, de rentabilidad, el apalancamiento financiero, la cobertura y todo lo que tenga que ver con su actividad.

Las Razones Financieras, son comparables con las de la competencia y llevan al análisis y reflexión del funcionamiento de las empresas frente a sus rivales, a continuación se explican los fundamentos de aplicación y calculo de cada una de ellas.

#### **2.2.3.1 Razones de liquidez:**

La liquidez de una organización es juzgada por la capacidad para saldar las obligaciones a corto plazo que se han adquirido a medida que éstas se vencen. Se refieren no solamente a las finanzas totales de la empresa, sino a su habilidad para convertir en efectivo determinados activos y pasivos corrientes.

- CAPITAL NETO DE TRABAJO(CNT): Esta razón se obtiene al descontar de las obligaciones corrientes de la empresa todos sus derechos corrientes.

CNT = Pasivo Corriente-Activo Corriente

- **ÍNDICE DE SOLVENCIA (IS):** Este considera la verdadera magnitud de la empresa en cualquier instancia del tiempo y es comparable con diferentes entidades de la misma actividad.

$$IS = \frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

- **ÍNDICE DE LA PRUEBA DEL ACIDO (ACIDO):** Esta prueba es semejante al índice de solvencia, pero dentro del activo corriente no se tiene en cuenta el inventario de productos, ya que este es el activo con menor liquidez. Es muy usada para evaluar la capacidad inmediata de pago que tiene una empresa.

$$ACIDO = \frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventario}}{\text{Pasivo Corriente}}$$

- **ROTACION DE INVENTARIO (RI):** Este mide la liquidez del inventario por medio de su movimiento durante el periodo.

$$RI = \frac{\text{Costo de lo vendido}}{\text{Inventario promedio}}$$

- **PLAZO PROMEDIO DE INVENTARIO (PPI):** Representa el promedio de días que un artículo permanece en el inventario de la empresa.

$$PPI = \frac{360}{\text{Rotación del Inventario}}$$

- **ROTACIÓN DE CUENTAS POR COBRAR (RCC):** Mide la liquidez de las cuentas por cobrar por medio de su rotación.

$$RCC = \frac{\text{Ventas anuales a crédito}}{\text{Promedio de Cuentas por Cobrar}}$$

- **PLAZO PROMEDIO DE CUENTAS POR COBRAR (PPCC):** Es una razón que indica la evaluación de la política de créditos y cobros de la empresa.

$$PPCC = \frac{360}{\text{Rotación de Cuentas por Cobrar}}$$

- **ROTACION DE CUENTAS POR PAGAR (RCP):** Sirve para calcular el número de veces que las cuentas por pagar se convierten en efectivo en el curso del año.

$$RCP = \frac{\text{Compras anuales a crédito}}{\text{Promedio de Cuentas por Pagar}}$$

- **PLAZO PROMEDIO DE CUENTAS POR PAGAR (PPCP):** Permite vislumbrar las normas de pago de la empresa.

$$\text{PPCP} = \frac{360}{\text{Rotación de Cuentas por Pagar}}$$

### 2.2.3.2 Razones de endeudamiento:

Estas razones indican el monto del dinero de terceros que se utilizan para generar utilidades, estas son de gran importancia ya que estas deudas comprometen a la empresa en el transcurso del tiempo.

- **RAZÓN DE ENDEUDAMIENTO (RE):** Mide la proporción del total de activos aportados por los acreedores de la empresa.

$$\text{RE} = \frac{\text{Pasivo total}}{\text{Activo total}}$$

- **RAZÓN PASIVO-CAPITAL (RPC):** Indica la relación entre los fondos a largo plazo que suministran los acreedores y los que aportan los dueños de las empresas.

$$\text{RPC} = \frac{\text{Pasivo a largo plazo}}{\text{Capital contable}}$$

- **RAZÓN PASIVO A CAPITALIZACIÓN TOTAL (RPCT):** Tiene el mismo objetivo de la razón anterior, pero también sirve para calcular el porcentaje de los fondos a largo plazo que suministran los acreedores, incluyendo las deudas de largo plazo como el capital contable.

$$\text{RPCT} = \frac{\text{Deuda a largo plazo}}{\text{Capitalización total}}$$

### 2.2.3.3 Razones de rentabilidad:

Estas razones permiten analizar y evaluar las ganancias de la empresa con respecto a un nivel dado de ventas, de activos o la inversión de los dueños.

- **MARGEN BRUTO DE UTILIDADES (MB):** Indica el porcentaje que queda sobre las ventas después que la empresa ha pagado sus existencias.

$$\text{MB} = \frac{\text{Ventas} - \text{Costo de lo Vendido}}{\text{Ventas}}$$

- **MARGEN DE UTILIDADES OPERACIONALES (MO):** Representa las utilidades netas que gana la empresa en el valor de cada venta. Estas se deben tener en

cuenta deduciéndoles los cargos financieros o gubernamentales y determina solamente la utilidad de la operación de la empresa.

- MARGEN NETO DE UTILIDADES (MN): Determina el porcentaje que queda en cada venta después de deducir todos los gastos incluyendo los impuestos.
- ROTACIÓN DEL ACTIVO TOTAL (RAT): Indica la eficiencia con que la empresa puede utilizar sus activos para generar ventas.

$$\text{RAT} = \frac{\text{Ventas anuales}}{\text{Activos totales}}$$

- RENDIMIENTO DE LA INVERSIÓN (REI): Determina la efectividad total de la administración para producir utilidades con los activos disponibles.

$$\text{REI} = \frac{\text{Utilidades netas después de impuestos}}{\text{Activos totales}}$$

- RENDIMIENTO DEL CAPITAL COMÚN (CC): Indica el rendimiento que se obtiene sobre el valor en libros del capital contable.

$$\text{CC} = \frac{\text{Utilidades netas después de impuestos} - \text{Dividendos preferentes}}{\text{Capital contable} - \text{Capital preferente}}$$

- UTILIDADES POR ACCIÓN (UA): Representa el total de ganancias que se obtienen por cada acción ordinaria vigente.

$$\text{UA} = \frac{\text{Utilidades disponibles para acciones ordinarias}}{\text{Número de acciones ordinarias en circulación}}$$

- DIVIDENDOS POR ACCIÓN (DA): Esta representa el monto que se paga a cada accionista al terminar el periodo de operaciones.

$$\text{DA} = \frac{\text{Dividendos pagados}}{\text{Número de acciones ordinarias vigentes}}$$

#### 2.2.3.4 Razones de cobertura:

Estas razones evalúan la capacidad de la empresa para cubrir determinados cargos fijos. Estas se relacionan más frecuentemente con los cargos fijos que resultan por las deudas de la empresa.

- VECES QUE SE HA GANADO EL INTERÉS (VGI): Calcula la capacidad de la empresa para efectuar los pagos contractuales de intereses.

$$\text{VGI} = \frac{\text{Utilidad antes de intereses e impuestos}}{\text{Erogación anual por intereses}}$$

- **COBERTURA TOTAL DEL PASIVO (CTP):** Esta razón considera la capacidad de la empresa para cumplir sus obligaciones por intereses y la capacidad para rembolsar el principal de los préstamos o hacer abonos a los fondos de amortización.

$$CTP = \frac{\text{Ganancias antes de intereses e impuestos}}{\text{Intereses más abonos al pasivo principal}}$$

- **RAZÓN DE COBERTURA TOTAL (CT):** Esta razón incluye todos los tipos de obligaciones, tanto los fijos como los temporales, determina la capacidad de la empresa para cubrir todos sus cargos financieros.

$$CT = \frac{\text{Utilidades antes de pagos de arrendamientos, intereses e impuestos}}{\text{Intereses + abonos al pasivo principal + pago de arrendamientos}}$$

Al terminar el análisis de las anteriores razones financieras, se deben tener los criterios y las bases suficientes para tomar las decisiones que mejor le convengan a la empresa, aquellas que ayuden a mantener los recursos obtenidos anteriormente y adquirir nuevos que garanticen el beneficio económico futuro.

El pilar fundamental del análisis financiero está contemplado en la información que proporcionan los estados financieros de la empresa, teniendo en cuenta las características de los usuarios a quienes van dirigidos y los objetivos específicos que los originan, entre los más conocidos y usados son el Balance General y el Estado de Resultados (también llamado de Perdidas y Ganancias), que son preparados, casi siempre, al final del periodo de operaciones por los administradores y en los cuales se evalúa la capacidad del ente para generar flujos favorables según la recopilación de los datos contables derivados de los hechos económicos.

También existen otros estados financieros que en ocasiones no son muy tomados en cuenta y que proporcionan información útil e importante sobre el funcionamiento de la empresa, entre estos están: el estado de Cambios en el Patrimonio, el de Cambios en la Situación Financiera y el de Flujos de Efectivo.

Un buen análisis financiero de la empresa puede otorgar la seguridad de mantener nuestra empresa vigente y con excelentes índices de rentabilidad

#### 2.2.4 TIPOS DE ANÁLISIS FINANCIEROS

Los diferentes tipos de análisis que se conocen no son excluyentes entre sí, ninguno se puede considerar exhaustivo ni perfecto, pues toda la información contable financiera está sujeta a un estudio más completo o adicional.

"Para obtener una buena información de la situación financiera y del funcionamiento de un negocio, se requiere cuando menos disponer de un estado de situación financiera y de un estado de resultados. Es recomendable contar con estados financieros de años anteriores ya que podrán utilizarse un mayor número de tipos de análisis diferentes." Acosta Altamirano Jaime . Una clasificación de los tipos de análisis se presenta a continuación:

<b>Por la clase de información que se aplica.</b>	Métodos Verticales.	Aplicados a la información referente a una sola fecha o a un solo período de tiempo.
	Métodos Horizontales.	Aplicados a la información relacionada con dos o más fechas diversas o dos o más períodos de tiempo.
	Análisis factorial.	Aplicado a la distinción y separación de factores que concurren en el resultado de una empresa.
<b>Por la clase de información que maneja.</b>	Métodos Estáticos.	Cuando la información sobre la que se aplica el método de análisis se refiere a una fecha determinada.
	Métodos Dinámicos.	Cuando la información sobre la que se aplica el método de análisis se refiere a un período de tiempo dado.
	Métodos Combinados.	Cuando los estados financieros sobre los que se aplica, contienen tanto información a una sola fecha como referente a un período de tiempo dado. Pudiendo ser estático- dinámico y dinámico-estático.
<b>Por la fuente de información que se compara.</b>	Análisis Interno.	Cuando se efectúa con fines administrativos y el analista esta en contacto directo con la empresa, teniendo acceso a todas las fuentes de información de la compañía.
	Análisis Externo.	Cuando el analista no tiene relación directa con la empresa y en cuanto a la información se verá limitado a la que se juzgue pertinente obtener para realizar su estudio. Este análisis por lo general se hace con fines de crédito o de inversiones de capital.
<b>Por la frecuencia de su utilización.</b>	Métodos Tradicionales.	Son los utilizados normalmente por la mayor parte de los analistas financieros.
	Métodos Avanzados.	Son los métodos matemáticos y estadísticos que se aplican en estudios financieros especiales o de alto nivel de análisis e interpretación financieros.

#### Métodos Verticales:

Son aquellos en donde los porcentajes que se obtienen corresponden a las cifras de un solo ejercicio.

De este tipo de método tenemos al:

- Método de Reducción de la información financiera.
- Método de Razones Simples.

- Método de Razones Estándar.
- Método de Por cientos integrales.

### Métodos Horizontales.

Son aquellos en los cuales se analiza la información financiera de varios años. A diferencia de los métodos verticales, estos métodos requieren datos de cuando menos dos fechas o periodos.

Entre ellos tenemos:

- Método de aumentos y disminuciones.
- Método de tendencias.
- Método de Control Presupuestal.
- Métodos Gráficos.
- Combinación de métodos.

## **2.2.5 EFECTOS DE LA INFLACIÓN A LA INFORMACIÓN FINANCIERA**

Los estados financieros se limitan a proporcionar una información obtenida del registro de las operaciones de la empresa bajo juicios personales y principios de contabilidad, aun cuando generalmente sea una situación distinta a la situación real del valor de la empresa.

Al hablar del valor pensamos en una estimación sujeta a múltiples factores económicos que no están regidos por principios de contabilidad. En el mundo en que vivimos, en el que los valores están continuamente sujetos a fluctuaciones como consecuencia de guerras y factores políticos y sociales, resulta casi imposible pretender que la situación financiera coincida con la situación real o económica de la empresa.

La moneda, que es un instrumento de medida de la contabilidad, carece de estabilidad, ya que su poder adquisitivo cambia constantemente; por tanto, las cifras contenidas en los estados financieros no representan valores absolutos y la información que presentan no es la exacta de su situación ni de su productividad.

Las diferencias que existen entre las cifras que presentan los estados financieros basados en costos históricos y el valor real son originadas por lo menos por los siguientes factores:

- a).- Pérdida del poder adquisitivo de la moneda.
- b).- Oferta y demanda.
- c).- plusvalía
- d).- Estimación defectuosa de la vida probable de los bienes (Activos fijos).

La pérdida del poder adquisitivo de la moneda es provocada por la inflación, que es el aumento sostenido y generalizado en el nivel de precios. El registro de las operaciones se hace en unidades monetarias con el poder adquisitivo que tiene el momento en que se

adquieren los bienes y servicios; es decir las transacciones se registran al costo de acuerdo con principios de contabilidad.

Esto tiene como consecuencia, en una economía inflacionaria, que dichas operaciones con el transcurso del tiempo queden expresadas a costos de años anteriores, aun cuando su valor equivalente en unidades monetarias actuales sea superior, de tal suerte que los estados financieros preparados con base en el costo no representan su valor actual.

La información que se presenta en el estado de situación financiera se ve distorsionada fundamentalmente en las inversiones presentadas por bienes, que fueron registrados a su costo de adquisición y cuyo precio ha variado con el transcurso del tiempo.

Generalmente los inventarios muestran diferencias de relativa importancia debido a la rotación que tienen ya que su valuación se encuentra más o menos actualizada. Las inversiones de carácter permanente, como son terrenos, edificios, maquinaria y equipo en general, cuyo precio de adquisición ha quedado estático en el tiempo, generalmente muestran diferencias importantes en relación con su valor actual.

Por otra parte, el capital de las empresas pierde su poder de compra con el transcurso del tiempo debido a la pérdida paulatina del poder adquisitivo de la moneda. Desde el punto de vista de la información de los resultados de operaciones de la empresa, tenemos deficiencias originadas principalmente por la falta de actualización del valor de los inventarios y de la intervención de una depreciación real.

Todo esto da origen a una incertidumbre para la toma de decisiones porque se carece de información actualizada y, si no se tiene la política de separar de las utilidades como mínimo una cantidad que sumada al capital, dé como resultado un poder de compra por lo menos igual al del año anterior, la consecuencia será la descapitalización de la empresa y, con el transcurso del tiempo, su desaparición.

De ahí la importancia de Reexpresión de los estados financieros, la reexpresión de la información financiera es presentar los estados financieros de una empresa en cifras o pesos del poder adquisitivo a la fecha de cierre del último ejercicio.

Diferencias entre lo financiero y lo económico, lo financiero se refiere a los valores expresados en unidades monetarias, estrictamente referido a costos y precios de las fechas en las cuales se realizaron las operaciones. Lo económico se refiere a valores actuales relacionados con el poder adquisitivo de la moneda en un momento determinado.

Debido a que los estados financieros se formulan de acuerdo con el principio de base o valor histórico, en el que se establece que el valor es igual al costo, las operaciones se registran en unidades monetarias en las fechas en que se realizan y, por tanto, estamos sumando monedas con diferente poder adquisitivo. De tal forma, los estados financieros muestran una situación financiera pero no económica. Además de lo anterior, los estados financieros normalmente no consideran ciertos factores que influyen en la economía de la empresa y que agregan un valor real al estrictamente financiero, como cartera de clientes, imagen, experiencia, concesiones, organización eficiente, productos acreditados, buena localización para el suministro de materias primas, etc.

De lo anterior se desprende que los principales fenómenos originados por la inflación, que afectan a la empresa en forma directa son: escasez, carestía del trabajo, altos costos de producción y financiamiento.

## **2.2.6 INTERPRETACIÓN DE DATOS FINANCIEROS**

La interpretación de datos financieros es sumamente importante para cada uno de las actividades que se realizan dentro de la empresa, por medio de esta los ejecutivos se valen para la creación de distintas políticas de financiamiento externo, así como también se pueden enfocar en la solución de problemas en específico que aquejan a la empresa como lo son las cuentas por cobrar o cuentas por pagar; moldea al mismo tiempo las políticas de crédito hacia los clientes dependiendo de su rotación, puede además ser un punto de enfoque cuando es utilizado como herramienta para la rotación de inventarios obsoletos. Por medio de la interpretación de los datos presentados en los estados financieros los administradores, clientes, empleados y proveedores de financiamientos se pueden dar cuenta de el desempeño que la compañía muestra en el mercado; se toma como una de las primordiales herramientas de la empresa.

Por interpretación debemos entender la "Apreciación Relativa de conceptos y cifras del contenido de los Estados Financieros, basado en el análisis y la comparación".

Consiste en una serie de juicios personales relativos al contenido de los estados financieros, basados en el análisis y en la comparación.

Es la emisión de un juicio criterio u opinión de la información contable de una empresa, por medio de técnicas o métodos de análisis que hacen más fácil su comprensión y presentación.

Es una función administrativa y financiera que se encarga de emitir los suficientes elementos de juicio para apoyar o rechazar las diferentes opiniones que se hayan formado con respecto a situación financiera que presenta una empresa.

Luego de la presentación y análisis de los anteriores conceptos relativos al término de la Interpretación de Datos Financieros, se puede concluir que consiste en la determinación y emisión de un juicio conjunto de criterios personales relativos a los conceptos, cifras, y demás información presentada en los estados financieros de una empresa específica, dichos criterios se logran formar por medio del análisis cuantitativo de diferentes parámetros de comparación basados en técnicas o métodos ya establecidos.

El primordial objetivo que se propone la interpretación financiera es el de ayudar a los ejecutivos de una empresa a determinar si las decisiones acerca de los financiamientos determinando si fueron los más apropiados, y de esta manera determinar el futuro de las inversiones de la organización; sin embargo, existen otros elementos intrínsecos o extrínsecos que de igual manera están interesados en conocer e interpretar estos datos financieros, con el fin de determinar la situación en que se encuentra la empresa, debido a lo anterior a continuación se presenta un resumen enunciativo del beneficio o utilidad que obtienen las distintas personas interesadas en el contenido de los estados financieros.

Los objetivos específicos que comprenden la interpretación de datos financieros dentro de la administración y manejo de las actividades dentro de una empresa son los siguientes:

- Comprender los elementos de análisis que proporcionen la comparación de las razones financieras y las diferentes técnicas de análisis que se pueden aplicar dentro de una empresa.
- Utilizar las razones más comunes para analizar la liquidez y la actividad del inventario cuentas por cobrar, Cuentas por pagar, activos fijos y activos totales de una empresa.
- Describir algunas de las medidas que se deben considerar para la toma de decisiones y alternativas de solución para los distintos problemas que afecten a la empresa, y ayudar a la planeación de la dirección de las inversiones que realice la organización
- Analizar la relación entre endeudamiento y apalancamiento financiero que presenten los estados financieros, así como las razones que se pueden usar para evaluar la posición deudora de una empresa y su capacidad para cumplir con los pagos asociados a la deuda.
- Evaluar la rentabilidad de una compañía con respecto a sus ventas, inversión en activos, inversión de capital de los propietarios y el valor de las acciones.
- Determinar la posición que posee la empresa dentro de el mercado competitivo dentro del cual se desempeña.
- Proporcionar a los empleados la suficiente información que estos necesiten para mantener informados acerca de la situación bajo la cual trabaja la empresa.

Los estados financieros son un reflejo de los movimientos que la empresa a incurrido durante un periodo de tiempo. El análisis financiero sirve como un examen objetivo que se utiliza como punto de partida para proporcionar referencia acerca de los hechos concernientes a una empresa. Para poder llegar a un estudio posterior se le debe dar la importancia significado en cifras mediante la simplificación de sus relaciones.

La importancia del análisis va más allá de lo deseado de la dirección ya que con los resultados se facilita su información para los diversos usuarios.

El ejecutivo financiero se convierte en un tomador de decisiones sobre aspectos tales como dónde obtener los recursos, en qué invertir, cuáles son los beneficios o utilidades de las empresas cuándo y cómo se le debe pagar a las fuentes de financiamiento, se deben reinvertir las utilidades.

#### **2.2.7. DIFERENCIA ENTRE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS FINANCIEROS**

Algunos contadores no hacen distinción alguna entre el análisis y la interpretación de la información contable. En forma similar a lo que sucede en medicina, en donde con frecuencia se somete a un paciente a un análisis clínico para después, con base en este análisis, proceder a concluir el estado físico del paciente recomendando el tratamiento que se deba seguir, un contador deberá analizar, primero, la información contable que aparece contenida en los estados financieros para luego proseguir a su interpretación. El análisis de los estados financieros es un trabajo arduo que consiste en efectuar un sin número de operaciones matemáticas como para determinar sus porcentajes de cambio; se calcularán razones financieras, así como porcentajes integrales. Cabe recordar que los estados financieros presentan partidas condensadas se pueden resumir un mayor número de cuentas. Las cifras que allí aparecen son como todos los números, de naturaleza fría, sin significado alguno, a menos que la mente humana trate de interpretarlos. Para facilitar tal interpretación se lleva a cabo otro proceso de activo de lo que no es significativo o relevante. Al llevar a cabo la interpretación se intentará encontrar los puntos fuertes y débiles de compañía cuyos estados se están analizando en interpretando. Para identificar los costos y beneficios pertinentes de un proyecto, debe primeramente definirse la llamada situación base o situación sin proyecto; para ello el evaluador debe establecer que es lo que sucedería durante el horizonte de evaluación en el caso de que no se ejecute el proyecto que se considerarán el situación "con proyecto"

Ernesto R. Fontaine describe un ejemplo de esto.

"Un caso interesante se nos presentó en la evaluación de un proyecto portuario, donde se proponía la construcción de sitios de atraque de naves adicionales para así disminuir el costo que le significaba al país tener un número creciente de naves a la gira, esperando su turno para entrar a un sitio donde cargar o descargar. Un completísimo estudio de prefactibilidad había correctamente medido y valorado los beneficios para el país-disminución de lo días- nave de espera- asociados a la construcción de los sitios adicionales durante el horizonte de evaluación, utilizando sofisticados modelos de simulación para establecer el impacto que los sitios adicionales durante el horizonte de evaluación, utilizando sofisticados modelos de simulación para establecer el impacto que los sitios adicionales tendrían sobre las colas de barcos esperando a la gira. La rentabilidad del proyecto para el país –rentabilidad social- fue estimado en lo menos 13%.

"El gobierno encargó al CIAPEP- el Curso Interamericano en Preparación y Evaluación de Proyectos, auspiciado por la Oficina Nacional de Planificación y el Instituto de Economía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, bajo mi dirección-, su reestudio durante la fase práctica del mismo, de cinco meses de duración. El grupo evaluador estableció que la construcción de nuevos sitios era solo una de las alternativas para aumentar la capacidad del puerto. ¡Claramente esa era la mas atractiva desde el punto de vista de la ingeniería, de los contratistas y de las autoridades que inaugurarían las obras con amplio despliegue publicitario! Así, el grupo procedió a optimizar la situación actual para definir la correcta situación "sin proyecto", contra la cual debía compararse la construcción de dos sitios adicionales: primero uno, y después el otro.

"La capacidad de un puerto queda definida principalmente por tres elementos: (I) número de sitios, (II) velocidad de transferencia de carga y (III) el número de horas en que el puerto está operativo. La velocidad e transferencia dependerá de la explanadas donde depositar (acopiar) la carga, de los equipos- grúas, correas transportadoras, grúas horquilla- en las

canchas de acopio, el sitio de atraque y en las naves que se atienden y del tipo de carga que se transferirá (graneles líquidos y sólidos, rollizos, trozos pulpables, "carga general", "containers") En este puerto, las explanadas estaban altamente congestionadas debido a que, siendo "baratísimas" las tarifas de almacenaje y a que les era conveniente postergar el pago de derechos de aduana e impuestos, los importadores preferían almacenar su carga en el puerto antes que en almacenes particulares, dificultando con ello la expedita movilización de la carga y de los equipos que operaban en ellas, aumentando con ello los tiempos de servicio de las naves. Además, siendo el puerto una empresa estatal con un poderoso sindicato, había en él una clara sub-inversión en grúas horquilla y en otros elementos que acelerarían la movilización de la carga en las explanadas. ¿Solución? Aumentar sensiblemente las tarifas de almacenaje- o proveer sitios para el almacenaje fuera del recinto portuario (llamados "puerto secos")-a los efectos de mejorar la movilización intraportuaria de la carga y así aumentar la velocidad de transferencia y la capacidad del puerto. La incorporación de empresas privadas para la movilización de las cargas automáticamente induciría la inversión en equipos, siempre que hubiera varias empresas que compitan por llevarse el negocio, cosa que se hizo y fue eficaz en ese sentido.

"El aspecto de optimización de la situación actual quizás más decisivo e importante fue proponer que el puerto operara durante tres turnos en lugar del único turno con que funcionaba en aquel tiempo. El puerto trabajaba once horas como máximo al día, por lo que estaba ocioso las restantes trece horas. ¡Tan obvia la recomendación ¡Ello implicó "negociar" y torcerle la mano al sindicato – que tenía un número limitado de miembros, muchos de los cuales no trabajaban ellos mismos y en cambio utilizaban su cupo para contratar a otros ("medios pollos") para que hicieran su trabajo- para aumentar el número de trabajadores autorizados y para que consecuentemente disminuyeran los pagos sobre tiempo.

"El grupo estimó que si el puerto optimizaba sus operaciones intraportuarias y establecía un segundo y después un tercer turno, podía postergarse por ¡quince años! la construcción de un sitio adicional: la disminución en los días- nave de espera, inducido por los nuevos sitios y una vez que se hubiera optimizado el puerto, no justificaban su construcción en ese momento. El error de la consultora no estuvo en medir o en valorar los costos beneficios del proyecto, sino en identificar los costos y beneficios verdaderamente atribuibles al proyecto de construir sitios adicionales. La recomendaciones del CIAPEP fueron aceptadas, y el puerto empezó a trabajar con tres turnos."

## CAPITULO III

### EFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS EN LA REGIÓN

Los efectos que un proyecto puede ocasionar podemos clasificarlos en: Directos e indirectos

Al realizar la evaluación socioeconómica se suelen analizar, en primer lugar, los efectos que el proyecto tiene en los mercados de bienes o servicios que serán directamente productos o utilizados por él. Estos son los llamados efectos directos de los proyectos, que a su vez se clasifican en beneficios y costos. Para estimarlos, se analizan los mismos mercados que en la evaluación privada, pero los valores de beneficios y costos pueden no coincidir con los privados, pues deben reflejar la verdadera valoración que tienen para el país los bienes y servicios producidos y utilizados por el proyecto.

Una vez estimados los efectos directos del proyecto, se le agregan aquellos no tenidos en cuenta al hacer la evaluación privada, es decir, los efectos que el proyecto tendrá sobre la disponibilidad de bienes no considerados al estimar los directos. Son los llamados efectos indirectos, externalidades del proyecto y efectos intangibles.

#### 3.1 EFECTOS DIRECTOS

En la evaluación socioeconómica de proyectos, los efectos directos se dividen en beneficios directos y costos directos. La estimación de los beneficios directos se hace a partir de las cantidades de cada uno de los bienes que producirán el proyecto por unidad de tiempo; esas unidades se valoran de acuerdo con el beneficio que el país va a recibir debido a la disponibilidad de las unidades adicionales. Es decir que los beneficios directos representan el verdadero valor que tiene para el país el hecho de disponer de las cantidades de bienes y servicios que producirá el proyecto.

Por otra parte, la estimación de los costos directos de un proyecto se hace a partir de las cantidades de cada insumo que el proyecto utilizará (por unidad de tiempo, y se valoran de acuerdo con lo que el país pierde por dejar de disponer de esas unidades de bienes y servicios para usos alternativos. O sea que los costos directos representan el verdadero valor que tienen para el país las cantidades de insumos que utilizará el proyecto.

Cuando esos "verdaderos valores" se calculan por unidad, toman el nombre de precios sociales. Para estimar los precios sociales de los distintos bienes y servicios, a los precios de mercado se les hacen ajustes en función de las fuentes de distorsión existentes en los respectivos mercados.

Veamos ahora que relación tienen los efectos directos con las estimaciones de la evaluación privada. En la evaluación económica privada se parte de las cantidades de bienes que el proyecto producirá y que el proyecto utilizará como insumos, en cada período, y se multiplican por los respectivos precios de mercado, también de cada período. El beneficios neto de un período  $t$  ( $BN_t$ ) se puede expresar en forma matemática:

$$BN_t = X_{it} P_{jt}^p - Y_{jt} P_{jt}^c$$

Donde:

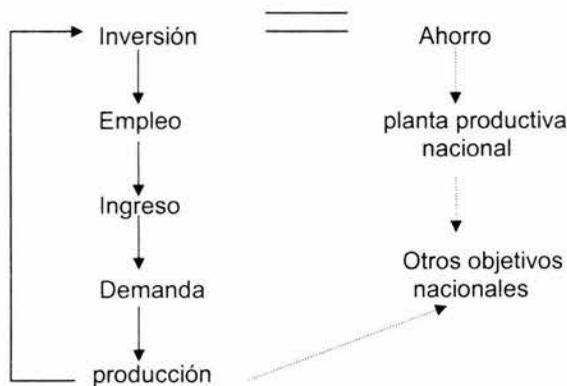
$X_{it}$  = la cantidad del bien o servicio  $X_i$  que producirá el proyecto en el período  $t$

$P_{jt}^p$  = precio de oferta o del productor, de  $X_i$  el que cobra en neto el dueño del proyecto del proyecto (después de pagar los impuestos, si los hay) por cada unidad vendida en el período  $t$

$Y_{jt}$  = cantidad que el proyecto utilizará del insumo  $Y_j$  en el período  $t$

$P_{jt}^c$  = precio de demanda, o del consumidor, de  $Y_j$  el que paga el dueño del proyecto por cada unidad comprada en el período

Los proyectos de inversión como unidad económica de la planeación deben generar resultados positivos que permitan crear, desarrollar o fortalecer la planta productiva nacional como base fundamental para el logro de otros objetivos, sean políticos, económicos o sociales. En consecuencia, los proyectos de inversión actúan en el desarrollo nacional como se muestra en la figura 3.1



donde:

→ : genera

→ : crea desarrolla, fortalece

— : es igual

Fig. 3.1

### 3.1.1 PARÁMETROS NACIONALES

"Es importante advertir que, a los fines de elegir entre proyectos, no es suficiente conocer todas las repercusiones que lo que se elija ha de tener sobre todas las magnitudes económicas y sociales, ya que el planificador debe poseer también algún método para evaluar esta repercusión total. Supongamos que el elegir el proyecto A en vez del proyecto B entraña una pérdida de consumo por valor de un millón de dólares en este año, lo que permitirá obtener un consumo adicional por valor de 1,1 millones de dólares el año próximo. ¿Vale la pena hacer esto? No se trata de determinar hechos, sino de obtener valores para evaluar los hechos. Si se utiliza una tasa de interés del 5 % para actualizar el consumo futuro, será mejor escoger A; pero B será mejor a una tasa del 15%: el 10 % es el punto de equiparación. La selección de la tasa adecuada de actualización es un problema que ha de enfrentar no sólo este planificador de proyectos, sino todos los que trabajen en tales tareas. Por lo tanto, es una cuestión de política nacional, y no sería lógico esperar que el evaluador de proyectos públicos pueda decidir por sí mismo respecto a la tasa de actualización. La tasa de actualización constituye, pues, un parámetro nacional.

"Existen asimismo otros tipos de parámetros nacionales. Todo proyecto influirá en el empleo y en las remuneraciones. Puede ser importante que cada evaluador de proyectos sepa qué proporción de los salarios se consume y qué proporción se ahorra; y, del mismo modo, si existe una reserva de gente sin empleo de donde pueda obtenerse mano de obra no calificada sin tener que reducir el empleo en otros lugares. Estos son asuntos respecto a los cuales los evaluadores de determinados proyectos puede que no tengan información directa. Además, las mismas informaciones pueden ser de interés para diferentes evaluadores, lo cual es un argumento en favor de reunir centralmente la información y comunicarla a los evaluadores de proyectos. Tales magnitudes también pueden considerarse como parámetros nacionales.

Existen asimismo otros tipos de parámetros nacionales. Todo proyecto influirá en el empleo y en las remuneraciones. Puede ser importante que cada evaluador de proyectos sepa qué proporción de los salarios se consume y qué proporción se ahorra; y, del mismo modo, si existe una reserva de gente sin empleo de donde pueda obtenerse mano de obra no calificada sin tener que reducir el empleo en otros lugares. Estos son asuntos respecto a los cuales los evaluadores de determinados proyectos puede que no tengan información directa. Además, las mismas informaciones pueden ser de interés para diferentes evaluadores, lo cual es un argumento en favor de reunir centralmente la información y comunicarla a los evaluadores de proyectos. Tales magnitudes también pueden considerarse como parámetros nacionales".(ONU,1972)

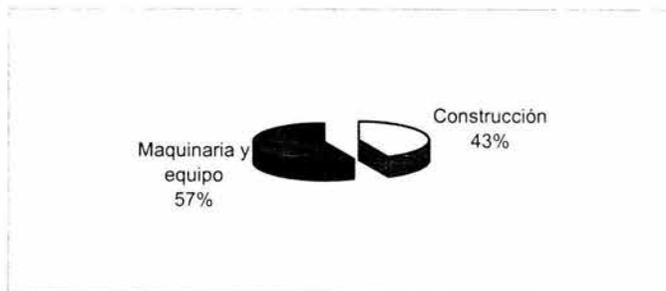
La construcción es, casi en todos los casos, una parte significativa de la infraestructura, aunque desde luego no la única. Es un sector muy dinámico en la economía de nuestro país, que se hace patente si consideramos que sigue las fluctuaciones del producto interno bruto mexicano, pero exagerando sus incrementos y decrementos. Si el PIB crece el de la construcción crece a tasas superiores y ante una contracción de la economía nacional la construcción decrece en una proporción mayor.

#### 3.1.1.2 PIB nacional de la construcción

La participación de la construcción en la formación bruta de capital fijo del país ha sido desde 1988 del orden del 57% en promedio anual. Esta elevada participación es una de las

principales causas de la sensibilidad del sector ante los ciclos económicos. Contribuye de manera importante a la generación de empleo. Si se consideran los sectores formal e informal su contribución puede considerarse de alrededor de 5% del empleo total nacional. El tipo de empleo generado es útil, se ocupa en gran proporción mano de obra no calificada, que en la práctica es preparada para el trabajo industrial. Otra característica relevante en materia de empleo es que el ingreso promedio anual del trabajador de la construcción ha sido 33% superior al ingreso medio nacional durante el periodo 1989-1991. Para los ingenieros, especialmente los civiles es una fuente de empleo por demás importante.

Participación de la construcción en la formación bruta de capital fijo



El sector construcción impulsa gran cantidad de industrias, algunas de ellas estratégicas, como la del cemento y el acero. Su valor agregado es del 53% aproximadamente. Sus insumos totales, en gran medida de origen nacional provienen de numerosas ramas industriales. Sin embargo mucha de la construcción es artesanal.

En la creación de la infraestructura, la construcción es casi en todos los casos, importante, pero desde luego más importante aún, imprescindible diría yo, resulta la conservación de la infraestructura, para mantenerla funcionando con eficacia y eficiencia. En México, para lograrlo, se deberán implantar fórmulas innovadoras, mecanismos ingeniosos de financiamiento y romper con viejos moldes que no permiten que inversiones importantes sean redituables.

De acuerdo con un estudio del Banco Mundial la inversión en mantenimiento presenta una tasa interna de retorno muy alta (aproximadamente 40%) en carreteras, según sus apreciaciones. Si el mantenimiento es deficiente se hace necesaria la reconstrucción prematura de la obra que evidentemente agudiza la carencia de fondos para inversión en obra nueva

### 3.2 EFECTOS INDIRECTOS

Un proyecto puede ocasionar también efectos indirectos (positivos o negativos) que deben ser incluidos en la evaluación socioeconómica. Estos son los efectos que se observan por el hecho de que como consecuencia del proyecto, se ven afectados mercados de bienes relacionados con los que el proyecto producirá o con los que el proyecto utilizará como insumos. Se trata de los mercados de bienes sustituidos y de los bienes complementarios.

Si como consecuencia del proyecto se modifica el precio del bien que produce o de los insumos que utiliza, cambia la curva de demanda de los bienes relacionados. Esto puede hacer que cambien las cantidades consumidas, producidas y/o la importadas o exportadas del bien y esos son efectos reales que deben tenerse en cuenta en la evaluación del proyecto. Algunos efectos representarán un beneficio para el país y otros un costo. Lo que interesa en definitiva es el efecto indirecto neto.

Para que existan efectos indirectos distintos a cero, se requiere que como consecuencia del proyecto ocurran cambios en la actividad relacionada y que esa actividad esté distorsionada. Para llegar a estimar los efectos indirectos correspondientes a un determinado período  $t$ , habrá que analizar los diversos mercados de bienes relacionados con los que serán producidos y con los que serán utilizados por el proyecto. Los efectos indirectos netos totales para el período  $t$  se obtienen sumando los efectos en cada mercado relacionado para ese período, y los llamaremos beneficios netos indirectos, BNIt.

### **3.2.1 EXTERNALIDADES OCASIONADAS POR EL PROYECTO**

Existe una externalidad cuando la producción o el consumo de un bien tiene efectos sobre agentes que no son los consumidores o los productores que actúan en el mercado y estos efectos no se reflejan totalmente en los precios de mercado. Estas externalidades pueden ser positivas o negativas. Por ejemplo, existen externalidades si el proyecto, por el hecho mismo de producir, contamina el medio ambiente con emisiones de humo, o vuelca residuos a un cauce de riego o aun río que se usa con fines recreativos o el proyecto contamina y prácticamente arruina tierras agrícolas colindantes a él. En todos estos casos, como consecuencia del proyecto se ocasiona un perjuicio a la comunidad y por lo tanto existe un costo por este motivo.

### **3.2.2 EFECTOS INTANGIBLES**

Existe generalmente un conjunto de beneficios y costos de los proyectos que resultan difíciles de valorar monetariamente, o incluso a veces difíciles de identificar y cuantificar, tales como afectar el orgullo nacional, seguridad nacional, la popularidad de un equipo de gobierno o de una autoridad nacional o local, contaminación del aire, efectos sobre microclimas o el clima (lluvias) de una región, puede influir en la afirmación de la soberanía nacional, puede afectar la calidad de vida de determinada población, y otros elementos que influyen en la calidad de vida y que por lo tanto, están presentes en la función social de bienestar de los países.

Si bien por su propia naturaleza o por dificultades prácticas estos efectos no se valoran en unidades monetarias, deben ser tenidos en cuenta en la decisión de ejecutar o el proyecto, pues afectan al bienestar de la comunidad. Aunque en la medición de estos efectos no se arrojen valores expresados en moneda, sin embargo, el análisis socioeconómico completo de proyectos debe incluir una discusión sobre los reales e imaginados beneficios y costos intangibles que genera.

Un ejemplo es la reciente disputa por la ubicación del nuevo aeropuerto de la ciudad de México. (Artículo extraído de: La Jornada)

## **“ATENCO: EL CONFLICTO**

México D.F. Viernes 2 de agosto de 2002

Mireya Cuellar y Juan Manuel Venegas. enviado

### **Cancela el gobierno su proyecto de construir en Texcoco el nuevo aeropuerto metropolitano**

- La negativa de los ejidatarios a vender sus tierras, el principal argumento
- En un comunicado de la SCT no se especifica si la terminal aérea se realizará en Tizayuca

“La Presidencia de la República decidió dar marcha atrás en su proyecto de construir en Texcoco el nuevo aeropuerto de la ciudad de México. Anoche informó que "dada la negativa de las comunidades ejidales" a vender sus tierras -cuya resistencia costó la vida al campesino José Enrique Espinoza Juárez-, se decidió iniciar los trámites para dejar sin efecto los decretos expropiatorios.

“En un comunicado emitido por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT), el gobierno plantea que hay "opciones convenientes para ampliar la base aeroportuaria del centro del país", aunque no especifica si Tizayuca, Hidalgo, sigue entre las alternativas, dado que fue la opción que más fuertemente compitió con el proyecto Texcoco.

“En el proceso que siguió el gobierno de Vicente Fox para determinar el lugar en el que construiría la nueva terminal aérea, sólo fueron presentados los proyectos de Tizayuca y Texcoco. La SCT y la Secretaría de Medio Ambiente aclararon hace unos días, cuando se especulaba sobre una tercera alternativa, que únicamente se hicieron los estudios sobre esas dos zonas. Además, sólo existía el viejo proyecto de ampliar el actual aeropuerto internacional.

“Sin ofrecer mayores detalles, el comunicado de ayer señala que "al considerar otras alternativas, el gobierno federal logra el propósito de conciliar el interés general en la construcción de un nuevo aeropuerto con el interés particular de las comunidades que han decidido conservar el destino original de sus tierras".

“El compromiso de construir un nuevo aeropuerto fue planteado por Fox desde el inicio de su administración. Tras la convocatoria, los gobiernos de Hidalgo y el estado de México presentaron sus opciones. Se debatió sobre las ventajas de uno y otro proyecto; se hicieron estudios, involucrando a distintas instituciones académicas y finalmente el 22 de octubre del año pasado la Secretaría de Comunicaciones y Transportes anunció la decisión de construir la nueva terminal en territorio mexicano.

“Se emitió entonces el decreto presidencial que expropiaba 4 mil 550 hectáreas, la mayoría ejidales, por las que se pagarían 7 pesos por metro cuadrado. Las protestas de los campesinos afectados no se hicieron esperar y el 2 de noviembre de 2001, los ejidatarios de San Salvador Atenco iniciaron una batalla legal, impugnando ante los tribunales federales el decreto expropiatorio.

“Días después, el 30 de noviembre, un juez concedió la primera suspensión temporal contra el decreto de expropiación del ejido de San Miguel Tocuila. El 4 de diciembre, los municipios de Texcoco y Acolman, así como el gobierno del Distrito Federal llevaron el caso a la

Suprema Corte de Justicia de la Nación, al interponer una controversia constitucional contra el decreto expropiatorio del Ejecutivo.

"Las protestas continuaron con marchas a la ciudad de México, con sus infaltables machetes que, de instrumento de trabajo, pasaron a ser los símbolos de su resistencia.

"La Navidad de 2001 los campesinos de San Salvador Atenco iniciaron la colocación de barricadas y ubicaron antorchas en los accesos principales a sus tierras para impedir la entrada de "gente extraña", fuerzas policíacas o maquinaria. En la víspera del año nuevo declararon a Atenco "municipio en rebeldía".

"El recuento de los daños de este proceso que culminó ayer con la cancelación del proyecto de construir el nuevo aeropuerto en Texcoco, no sólo incluye la muerte del ejidatario José Enrique Espinosa Juárez, sino también la dimisión del entonces procurador agrario Valdemar Martínez Garza, quien renunció al cargo el 12 de enero, bajo el argumento de que no le permitieron actuar con autonomía en la defensa de los campesinos. Pocos días después, Vicente Fox nombró al ex perredista Francisco Curi Pérez mediador en el conflicto.

"Mientras la Corte continuaba el análisis jurídico del caso, el conflicto se recrudeció cuando el 11 de julio pasado un millar de elementos de la Fuerza de Acción y Reacción Inmediata (FARI) del estado de México arremetiera contra más de 100 labriegos de Atenco, que se dirigían al municipio de Teotihuacán para protestar en un acto que encabezaba el gobernador mexiquense Arturo Montiel Rojas.

"Los campesinos salieron de la plaza principal de San Salvador Atenco hacia el municipio de Teotihuacán. Al llegar al poblado de Santa Catarina, sobre la vía Acolman-Pirámides, casi un kilómetro antes de arribar a la cabecera municipal, los labriegos se encontraron con un camión tipo torton que impedía el paso de la caravana. Los ejidatarios empujaron el vehículo que obstruía su paso, y algunos metros adelante se toparon con una valla de alrededor de 40 policías estatales de la FARI. Ahí empezó el enfrentamiento que tuvo como saldo 30 ejidatarios lesionados, varios de gravedad; 19 campesinos detenidos, y 3 agentes estatales heridos.

"En respuesta a la agresión y para exigir la liberación de sus compañeros, los atenguenses se trasladaron a la subprocuraduría de Justicia con sede en Texcoco, donde retuvieron a siete trabajadores de esa dependencia; otros campesinos, mientras tanto, bloquearon cuatro puntos de la carretera federal Texcoco-Lechería. También quemaron patrullas y vehículos. Ninguna autoridad tuvo acceso a San Salvador Atenco.

"Dos días después, el gobierno empezó el diseño de una estrategia para replantear la negociación con los ejidatarios. El domingo 14, *La Jornada* adelantó que se abría desde Los Pinos una vía de solución a la crisis en Atenco. Ese mismo día, por la intermediación de la Secretaría de Gobernación, fueron liberados los campesinos detenidos, y el secretario Santiago Creel anunció que sin la aprobación de los ejidatarios no habría aeropuerto. Ocho días después del enfrentamiento, el jueves 18, una comisión de campesinos fue recibida en Los Pinos por Francisco Curi. Iniciaba así la negociación que se suspendió a raíz de que el gobierno aumentó su oferta de 7 a 50 pesos por metro cuadrado. Los campesinos se molestaron porque el gobierno nunca entendió que dialogar no significaba vender sus

tierras. La posibilidad de un acercamiento se truncó definitivamente cuando el 24 de julio murió Espinoza Juárez.

"El informe sobre el deceso, rendido por el director del Hospital de Traumatología del IMSS, Juan Carlos de la Fuente Zuno, confirmó que el campesino murió a causa de los golpes recibidos el 11 de julio, a pesar de los intentos oficiales por hacer un deslinde entre la golpiza y la diabetes del campesino.

"Tanto la Presidencia de la República como el gobierno del estado de México intentaron, incluso, negar la pertenencia de Espinoza al ejido y quisieron presentarlo como un "acarreado" que había sido presionado para participar en la movilización de los atenguenses. El pueblo de Atenco enterró a Espinoza Juárez el 25 de julio. Siete días después el gobierno federal hizo la mismo con su proyecto de construir un aeropuerto en Texcoco.

"Los beneficios y costos sociales indirectos pueden a veces contribuir significativamente a los resultados de una evaluación socioeconómica de proyectos, aunque lo usual es que ello no sea así. La contribución será importante cuando los mercados de bienes íntimamente relacionados con los del proyecto estén muy distorsionados, como por ejemplo, un subsidio a los ferrocarriles y a la aviación e la evaluación de proyectos de carreteras, o un subsidio al kerosene y gas licuado en balones para un proyecto de instalar un gasocueducto y red de distribución para gas de cañería.

### **3.2.3 EFECTOS DISTRIBUTIVOS**

"Todos los proyectos tienen impactos distributivos. Como norma, los impactos mayores se obtienen como consecuencia de que se entrega bienes y servicios a precios menores que la "disposición a pagar" por ellos, casos de caminos, puentes, ferrocarriles metropolitanos, obras de regadío, educación (universitaria fundamentalmente), electrificación, entre los mas conspicuos. Por otra parte, también ocurren redistribuciones de ingreso cuando se compran bienes y servicios a precios mayores que los precios "precios de oferta", casos de pagar salarios mínimos o más altos que el mínimo en comunidades pobres, donde las alternativas de trabajo son escasas; de productos (agrícolas u otros) comprados a precios claramente superiores a los que pagaría un empresario privado y, en general, el caso de pago de salarios (asignaciones de zona u otras) que conducen a situaciones de privilegios respecto de trabajadores comparables.

"Los proyectos también tienen impacto distributivos como consecuencia de ellos, por definición, deben alterar los precios de los bienes y servicios que compran y venden. Mayor será el impacto sobre los precios, mientras menor será la suma de los valores absolutos de las elasticidades-precio de las demandas y ofertas de dichos bienes ( $n+\epsilon$ ). Este cambio de precio afectará el ingreso de los dueños de los factores mas específicos a la producción de esos bienes, es decir, de los factores cuya curvas de oferta s sean mas inelásticas; también afectará más a los consumidores en cuyo presupuesto tenga mayor incidencia el producto cuyo precio no cambia. Sin embargo, la relativa sencillez de esta última afirmación esconde el problema casi insoluble de estimar cómo es que las transferencias implícitas afectan los precios de los factores productivos básicos y el ingresos real de las personas. ¿Cómo es que la reducción en el precio de los perfiles de acero producida por u proyecto afecta: a) la rentabilidad del capital de los otros productores, c) el precio del acero, d) el precio del carbón, e) la rentabilidad de las minas de carbón, f) el salario de los mineros g) y así

sucesivamente para más y más vueltas dentro de los efectos secundarios del proyecto de producir perfiles de acero?

“Por último, es interesante destacar que el análisis completo de precios sociales es básico al análisis distributivo de los proyectos, ya que en el proceso de seguir la pista de los efectos secundarios es que llegamos a determinar los efectos sobre los ingresos reales de las personas. Siendo que sus ingresos reales dependen de la cantidad de capital físico y de su rentabilidad, de sus remuneraciones y del nivel de precios, el análisis debe llevarnos a determinar la manera como el proyecto afecta dichos valores”.( Ernesto R. Fontaine)

## CAPITULO IV COSTOS DE OPORTUNIDAD.

### 4.1 CONCEPTO DE COSTO

Antes de definir el costo de oportunidad comenzaremos por dar un concepto mas general, el de costo. Según Cristóbal del Río González la palabra costo tiene dos acepciones básicas: Puede significar la suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo; así, por ejemplo, se dice: "su examen le costó dos días de estudio", lo que significó que utilizó dos días para poder presentarlo.

La segunda acepción se refiere a lo que se sacrifica o se desplaza en lugar de la cosa elegida; en este caso, el costo de una cosa equivale a lo que se renuncia o sacrifica con el objeto de obtenerla, así por ejemplo : " su examen le costo no ir a la fiesta" quiere expresar que el precio del examen fue el sacrificio de su diversión.

El primer concepto, aun cuando no se aplicó al aspecto fabril, expresa los factores técnicos e intelectuales de la producción o elaboración, y el segundo manifiesta las consecuencias obtenidas por la alternativa elegida.

1. Costos de inversión. Es el costo de un bien que constituye el conjunto de esfuerzos y recursos realizados con el fin de producir algo, la inversión está representada en: tiempo, esfuerzo o sacrificio y recursos o capitales. La producción de un bien requiere de un conjunto de factores integrales que son:
  - a) cierta clase de materiales
  - b) un número de horas de trabajo-hombre, remunerables.
  - c) Maquinaria, herramienta, etcétera y un lugar adecuado en el cual se lleve la producción.

Estos factores pueden ser físicos o de otra naturaleza, pero su denominador común es la moneda como unidad de medida.

Concluyendo, el costo de inversión representa los factores técnicos medibles en dinero, que intervienen en la producción .

2. Costos de desplazamiento o de sustitución. En la moderna teoría económica el costo significa desplazamiento de alternativas, o sea que el costo de una cosa es el de aquella otra que fue escogida en su lugar. Si se eligió, algo, su costo estará representado por lo que se ha sacrificado o desplazado para obtenerlo. Escogida la alternativa entonces se convierte en Costo de inversión
3. Costo incurrido. Se conoce con este nombre a la inversión del Costo de producción puramente habida en un período determinado.
4. Costos fabriles y no fabriles. El costo no fabril se aplica a todas las inversiones que no correspondan a la producción de algún artículo, lo cual indica que no se realiza actividades de transformación.
5. Costo total. El costo económicamente hablando, representa en términos generales, toda la inversión necesaria para producir y vender un artículo; ahora bien, este costo se puede dividir en : costo de producción, costo financiero; pero además toda empresa puede tener otros gastos, reparto de utilidades a los trabajadores, e impuestos sobre la renta, que también integran el costo total.

## 4.2 CLASIFICACIÓN DE COSTOS

En general los costos pueden ser clasificados de diversas formas. La siguiente es de Jonh W. Slocum.

1. Según los periodos de contabilidad:
  - Costos corrientes: aquellos en que se incurre durante el ciclo de producción al cual se asignan (ejemplo: fuerza motriz, jornales).
  - Costos previstos: incorporan los cargos a los costos con anticipación al momento en que efectivamente se realiza el pago (ejemplo: cargas sociales periódicas).
  - Costos diferidos: erogaciones que se efectúan en forma diferida (ejemplo: seguros, alquileres, depreciaciones, etc.).
2. Según la función que desempeñan: indican cómo se desglosan por función las cuentas Producción en Proceso y Departamentos de Servicios, de manera que posibiliten la obtención de costos unitarios precisos:
  - Costos industriales
  - Costos comerciales
  - Costos financieros
3. Según la forma de imputación a las unidades de producto:
  - Costos directos: aquellos cuya incidencia monetaria en un producto o en una orden de trabajo puede establecerse con precisión (materia prima, jornales, etc.)
  - Costos indirectos: aquellos que no pueden asignarse con precisión; por lo tanto se necesita una base de prorrateo (seguros, lubricantes)
4. Según el tipo de variabilidad:
  - Costos variables: el total cambio en relación a los cambios en un factor de costos.
  - Costos fijos: No cambian a pesar de los cambios en un factor de costo.
  - Costos semifijos.

## 4.3 OBJETIVOS DE LA DETERMINACIÓN DE COSTOS

Entre los objetivos y funciones de la determinación de costos, encontramos los siguientes:

- ⇒ Servir de base para fijar precios de venta y para establecer política de comercialización.
- ⇒ Facilitar la toma de decisiones.

- ⇒ Permitir la valuación de inventarios.
- ⇒ Controlar la eficiencia de las operaciones.
- ⇒ Contribuir a planeamiento, control y gestión de la empresa.

Existen diferentes clases de costos para diferentes enfoques:

- a) Para el ingeniero industrial: El costo está relacionado con el diseño y estructura de la maquinaria, o sea, lo que le interesa al ingeniero es que hayan las mejores máquinas disponibles.
- b) Para el contador: Es el que analiza los costos después que la planta está en funcionamiento.
- c) Para el economista: Es el que establece como los costos deben ser utilizados para conseguir el mayor volumen de producción.

## 4.4 COSTOS DE OPORTUNIDAD

### 4.4.1. EL CONCEPTO DE COSTO DE OPORTUNIDAD.

Es el costo que se origina al tomar una determinación que provoca la renuncia de otro tipo de alternativa que pudiera ser considerada al llevar a cabo la decisión, esto es así porque cuando se toma una decisión para empeñarse en determinada alternativa, se abandonan los beneficios de otras opciones. En este caso el costo de oportunidad son los beneficios perdidos al descartar la siguiente mejor alternativa.

Una definición más comprensible es: Un costo de oportunidad son los beneficios sacrificados al tener que rechazar la siguiente mejor alternativa. Y el objetivo final es establecer cual es la ventaja de una alternativa sobre otra.

Debido a que los costos de oportunidad no son costos incurrido por la empresa no se incluyen en los registros contables. Sin embargo, constituyen costos relevantes para propósito de toma de decisiones y deben ser tomados en cuenta al evaluar una alternativa propuesta. Ejemplo Una compañía esta considerando una inversión de \$ 200,000.00 para adquirir un equipo nuevo que incrementará su capacidad productiva. El costo de oportunidad es la utilidad sacrificada por no invertir los \$200,000.00 en la próxima mejor alternativa, que consiste en que la empresa pudo haber invertido los \$200,000 en una compañía de bienes raíces y recibir un rendimiento anual de \$30,000.00, de manera que el costo de oportunidad en este caso de \$30,000.00

Al considerar los costos de la alternativa de la inversión en el equipo ( mejor opción)se debe tomarse en cuenta el costo de oportunidad en el análisis, de esta manera:

Ingreso		250,000.00
Menos:		
Costo de la Inversión	200,000.00	
Costo de oportunidad	<u>30,000.00</u>	<u>230,000.00</u>
Resultados Incremental o adicional		20,000.00

Como se ve cuando se incluye el costo de oportunidad en la información se nota cual es la ventaja de una alternativa sobre la otra.

Ejemplo Núm. 2.

Una empresa tiene actualmente el 50% de la capacidad de su almacén ociosa y un fabricante le solicita alquilar dicha capacidad en \$120,000.00 anuales. Al mismo tiempo, se le presenta la oportunidad de participar en un nuevo mercado, para lo cual necesitaría ocupar el área ociosa del almacén. Por esa razón, al efectuar el análisis para determinar si conviene o no expandirse, se deben considerar como parte de los costos de expansión los \$120,000.00 que dejara de ganar por no alquilar el almacén.

Venta de la expansión		\$1,300,000.00
Costos adicionales de la expansión		
Materia prima directa	350,000.00	
Mano de obra directa	150,000.00	
Gastos Ind. De fabricación variable	300,000.00	
Gastos de Administración y ventas	180,000.00	
Costos de oportunidad	<u>120,000.00</u>	<u>1,100,000.00</u>
Utilidad Incremental o adicional		<u>200,000.00</u>

Como se muestra el cuadro anterior el costo de oportunidad representa utilidades que se derivan de opciones que fueron rechazadas ante una decisión, por lo que nunca aparecerán registradas en los libros de contabilidad, sin embargo este hecho no exime al contador gerencial de considerarlo en consideración al efectuar un análisis para fines de informar a la gerencia.

**4.4.2 DIFERENTES COSTOS PARA DIFERENTES DECISIONES**

En esta sección trataremos de mostrar, mediante algunos ejemplos, la significación del costo económico comparado con el costo contable o de contabilidad, elaborando así una base para desarrollar la teoría de la firma. El costo económico (de oportunidad o costo alternativo), difiere del concepto de costo de contabilidad o de costo histórico. Los costos de contabilidad generalmente deben seguir las reglas exigidas por las autoridades tributarias; por lo tanto, difieren de país a país.

Los costos económicos difieren según las decisiones que debe tomar la unidad de producción.

Supongamos que una persona quiere saber si debe invertir su capital en la construcción de una fábrica, para lo cual contrata una firma de consultores que realiza los planos y cálculos de la instalación. Digamos que la firma de consultores cobra \$ 1.000 por este asesoramiento y que la persona paga esta suma con ahorros que tiene en el banco. El estudio especifica los siguientes gastos de capital y de operación:

Gastos de capital		Gastos de operación	
Edificios y maquinarias	\$ 9.000	Sueldos y salarios	\$ 400
Capital de trabajo	\$1.300	Patentes	\$350
Permiso de instalación	\$700	Impuesto sobre edificios y maquinarias	\$90

Supongamos que la persona que desea realizar esta inversión trabaja actualmente en otra empresa, en la que le pagan \$ 150 por año. Si él construyera su propia fábrica, tendría que dejar ese trabajo y dejaría de percibir los \$ 150. Supongamos, también, que después de pagar los honorarios de los consultores le quedan \$ 10,000 en el banco. Este banco paga el 10 por ciento de interés sobre depósitos y cobra el 10 por ciento de interés sobre préstamos: la tasa de interés es homogénea y de un 10 por ciento. Además, supóngase que la maquinaria y el edificio tienen una vida infinita; que todos los costos no cambiarán nunca y que el empresario puede obtener un préstamo de \$ 1,000 del banco, siempre renovable cada año. ¿Cuál es en este caso el ingreso anual mínimo necesario para que al empresario le convenga formar la firma?

Evidentemente, no dejará su trabajo actual si no se gana por lo menos la misma cantidad de dinero en la operación. Así, los \$ 150 que está ganando por año en su empleo, deben considerarse como un costo para la decisión de formar la empresa, por mucho que las autoridades legales en muchos países no permitan considerarlo como "costo". Por lo tanto, los costos de operación anuales pertinentes para esta decisión son los indicados por la firma consultora más los \$150 que el empresario tendrá que dejar de percibir si decide formar la empresa. La inversión total en capital suma \$ 11,000 de los cuales la persona tiene \$ 10,000 en el franco y puede obtener \$ 1,000 en préstamo. Las leyes de impuesto normalmente

permiten considerar como costo el interés pagado sobre préstamos; evidentemente, este renglón es también un costo económico en cuanto a la decisión de formar la empresa: si se decide no formar la firma, el interés sobre este préstamo no tendrá que pagarse; pero si se forma la empresa, el ingreso de las ventas debe cubrir por lo menos el pago del interés al banco. En otras palabras, el costo de interés sobre el capital prestado es un costo evitable en el sentido de que se evitaría si se decide no formar la empresa. ¿Qué diremos del capital que tendrá que poner el individuo? Nuevamente se aplica el concepto de costo alternativo. Si no se forma la empresa, sus \$ 10,000 podrán ganar \$ 1,000 anuales en el banco. Por lo tanto, si decide formar la empresa, la operación deberá producir bastante para cubrir la pérdida de intereses que la persona hubiera obtenido manteniendo su capital en el banco (o en otra actividad). Así, un costo económico anual de \$1.000 deberá incluirse como pago de interés sobre el capital propio del individuo, aunque este tipo de imputación no sea permitido por las leyes tributarias de casi todos los países. En otras palabras, el empresario no sacará su dinero del banco si no gana por lo menos \$ 1,000 anualmente en esta empresa; por lo tanto un costo anual de \$ 1000 se debe incluir. Este costo de \$ 1000 es un costo evitable en la decisión de formar la firma: Si no se forma, el individuo no tendrá que sacar su dinero del banco y seguirá ganando intereses sobre él; pero si se forma, lo tendrá que sacar y, por lo tanto, exigirá de su empresa un ingreso neto comparable al que obtenía en el banco.

Con la imputación anterior \$ 1,000 por concepto de interés sacrificado en su cuenta de ahorros y \$ 100 por concepto de intereses al banco con motivo del préstamo tenemos considerado el costo total por concepto de capital. \$ 9,000 en edificios y maquinarias, \$1.300 en capital de trabajo y \$ 700 que gastaría en conseguir el permiso para instalarse, todos los cuales caen dentro de la categoría de "costos" evitables para esta decisión. Si no forma la empresa, no habrá necesidad de gastar ese dinero en maquinarias, edificios, capital circulante y en el permiso.

Es evidente que los otros costos que figuran en la tabla son asimismo evitables para esta decisión. Si no forma la empresa no habrá razón para gastar anualmente las sumas indicadas por concepto de sueldos y salarios, patentes e impuestos sobre los edificios y maquinarias. Así, estos costos son también pertinentes para la decisión de formar o no la empresa.

Al analizar el caso de los honorarios pagados a la firma de consultores por concepto del estudio de factibilidad, el concepto de costos evitables e inevitables se tornan aún más útiles, en contraposición con el concepto de costos fijos y variables. Las patentes son costos fijos, como asimismo el edificio, etc.; sin embargo, son costos pertinentes (por ser evitables) para la decisión de formar o no la empresa.

Respecto al gasto en honorarios, es cierto que el empresario pagó \$ 1,000 en honorarios para el estudio de viabilidad y parece justo que trate de conseguir un rendimiento sobre esta inversión. Pero lo cierto es que ya ha pagado este gasto y cualquiera que sea su decisión respecto de formar o no la empresa, no puede evitar el pago, puesto que ya se ha hecho. Por lo tanto, es obvio que este costo no puede influir en su decisión de formar la firma y no es pertinente para esta decisión. Es un costo histórico.

Así, el ingreso anual mínimo necesario para estimular la inversión del capital y el uso de los otros recursos en esta actividad, es \$ 2.090 distribuidos como sigue:

Salarios	\$ 400	
Patentes	\$350	
Impuesto sobre E y M	\$90	
Sueldo alternativo*	\$150	
Costo total directo		\$990
Interés sobre préstamo	\$100	
Interés sobre capital propio*	\$1.000	
Costo total de capital		\$1.100
Costo Total		\$2.090

\* Indica los costos que normalmente no se consideran por las leyes tributarias, de casi todos los países

#### 4.4.3 MODELOS DE INFORME DE COSTO ALTERNATIVO

Existen tres modelos de informe generalmente utilizados.

1. Utilizando el formato del costo total, el que los costos e ingresos relevantes e irrelevantes se presenten para cada alternativa.
2. Utilizando el formato del costo diferencial, el que los costos e ingresos relevantes se presenten para cada opción.
3. Utilizando el formato del costo de oportunidad, el que los costos e ingresos relevante más los costos de oportunidad se presentan para un curso único de acción.

Cada uno de los tres modelos suministrará a la gerencia (quien toma las decisiones) elementos para las mismas soluciones al problema. Sin embargo el contador gerencial escogerá el más apropiado dependiendo del tipo de problema al que se le este buscando solución y que transmita información de la manera más comprensible.

#### 4.4.4 EL BENEFICIO MÁXIMO NO APROVECHADO.

El concepto de costos es susceptible de varias interpretaciones, y resulta útil comenzar con una clara comprensión de lo que ellos representan dentro del contexto del análisis de beneficios y costos. Si una persona va al cine, pasa dos horas ahí y tiene que pagar cinco chelines, puede decirse que su costo pertinente es de cinco chelines más el valor de las dos horas que hubiera podido emplear en otra cosa. Supongamos que la otra cosa hubiera sido quedarse en casa y escuchar música, en el gramófono. En tal caso podría pensarse que el costo del cine fue la pérdida de cinco chelines y el sacrificio de la oportunidad de escuchar

música esa noche. Sin embargo, hubiera podido ir a otra película y, desde ese punto de vista, el sacrificio o costo involucrado es la pérdida de la oportunidad de ver una película diferente esa noche, o la oportunidad de estar en casa y no hacer nada. La persona puede enumerar otras posibilidades, cada una de las cuales, representa una oportunidad no aprovechada. ¿Cuál es entonces su costo pertinente? Es, evidente, la mejor de las oportunidades que sacrifica, esto es, el beneficio máximo derivado de alguna otra línea de conducta practicable. Así, el concepto apropiado de costos traduce los otros beneficios máximos no aprovechados.

El mismo concepto vale para selección de proyectos. Si al escoger el proyecto A renunciamos a la oportunidad de contar con el proyecto B o el C o el D, el máximo de los beneficios respectivos involucrados en estos tres proyectos es el costo pertinente. Al no tener A, hubiéramos podido tener B o C o D, y, siendo racionales, hubiéramos escogido el mejor de estos tres, de suerte que la mejor oportunidad sacrificada es realmente lo que perdemos.

En la práctica, no se nos suele presentar la ocasión de escoger entre proyectos completos. Sin embargo, las mismas consideraciones se aplican en la elección entre consumir los recursos con objeto de lograr tal proyecto y permitir que se usen de alguna otra manera que sea la mejor posible. Si absorbemos 10.000 toneladas de acero en nuestro proyecto, la pregunta pertinente es: ¿cual hubiera sido la mejor de las otras maneras de usar este acero? Hubiera podido exportarse, o utilizarse en el país para fabricar los bienes de consumo A, o para fabricar los bienes de producción B, etc.; y tenemos que identificar el costo pertinente considerando como tal el beneficio máximo que se pierde al consumir esta cantidad de acero en nuestro proyecto. Los mismos criterios se aplicarán al empleo de otros recursos.

En la identificación de los costos como los beneficios máximos sacrificados, debemos cuidar que las otras oportunidades se definan de manera realista, teniendo presente la viabilidad real y no simplemente las posibilidades técnicas. Supongamos que lo mejor fuera exportar esas 10.000 toneladas de acero, pero que fuerzas políticas (por ejemplo, el grupo de presión de las industrias utilizadoras de acero) logren que el artículo no se exporte sino que se venda, a precio subvencionado, a las firmas nacionales que lo necesitan como insumo. Siendo así, el hecho de que técnicamente el acero pudiera exportarse no viene al caso, ya que, dada la estructura social y política del país, esto no es realmente viable. El beneficio máximo que debe identificarse con el costo ha de tomarse de la lista de otras posibilidades viables. Las oportunidades técnicas que no se pueden utilizar, en vista de factores limitativos de orden social, no son verdaderas oportunidades, puesto que la identificación de costos como beneficios máximos sacrificados ha de basarse en la viabilidad real.

Este último punto es simple en términos analíticos, pero bastante difícil de manejar desde el punto de vista de la estimación empírica. El evaluador de proyectos ha de formarse juicios sobre factores limitativos de orden político y social, y preguntarse: ¿qué pasaría realmente si no utilizáramos la cantidad X de acero o la cantidad Y de factor trabajo? ¿Habría que elegir entre el empleo en esto y el desempleo, o el empleo en la actividad técnica que sea la mejor posible, o el empleo en alguna actividad que no es, sin embargo, la mejor técnicamente posible? La identificación de oportunidades viables (en contraposición a las posibilidades técnicas) exige una considerable profundidad de comprensión de la estructura política y social, lo que llevará la evaluación de proyectos más allá de la pura teoría económica. Esto es inevitable, dada la naturaleza de la tarea por realizar, y más vale reconocer explícitamente que el contexto supone otras consideraciones que las técnicas y económicas. El punto de

partida de toda evaluación de proyectos consiste en preguntar: si no escogemos este proyecto ¿qué diferencia se seguirá de ello? La apreciación de las diferencias que se sigan depende de una identificación clara de las restricciones políticas y sociales que limitan las oportunidades económicas.

Esta técnica permite establecer un ordenamiento inicial de los proyectos, dado por las ventajas que desde el punto de vista social y económico presenta el encarar en primer término aquellas obras que, prestando iguales servicios, engendren costos mínimos a la sociedad. En segunda instancia, es obvio el ordenamiento temporal de la puesta en marcha de los sucesivos proyectos que se requieren para atender las demandas en un horizonte dado de estudios. En tercer lugar, permite descartar aquellos que dentro de los alcances de la tecnología actual son ineficientes frente a otros proyectos o sistemas alternativos.

## CAPITULO V

### ANÁLISIS DE DEMANDA, TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

El estudio de mercado , se puede considerar como un estudio de oferta, demanda y precios, tanto de los productos como de los insumos de un proyecto.

#### 5.1 ANÁLISIS DE DEMANDA

##### 5.1.1 TIPOS DE MERCADO

Tradicionalmente se habla de dos tipos de mercado

- a) Mercado Perfecto: Es aquel, en el que intervienen multiplicidad de compradores y vendedores, el producto es homogéneo, el comportamiento de los consumidores es racional frente al precio y existe libertad de entrada y salida del mercado, o libre concurrencia por parte de las empresas.
- b) Mercado imperfecto: es aquel, que no cumple todos los requisitos exigidos en el ítem anterior.
- c)

Las condiciones en las que se desenvuelve generalmente la economía corresponde a un mercado imperfecto.

El mercado no solo regula los aspectos concernientes a la oferta y la demanda, sino también aquello que se relacionan con movilidad de los bienes y la dotación de los servicios, estimulando la producción y el consumo.

El siguiente cuadro explicará la situación de mercado mejor:

Demanda	oferta	Muchas	Uno
Mucha		Libre concurrencia	Monopolio de oferta
Uno		Monopolio de demanda	Monopolio Bilateral

-La demanda podría cambiar debido a las fluctuaciones en los gastos o ingresos del consumidor, cambios en sus expectativas o variaciones en los precios o bienes relacionados.

-La oferta podría variar en respuestas o cambios en la tecnología, precios de los recursos o impuestos.

Teniendo en cuenta el mercado que se va a analizar, será importante prestar especial atención a los mecanismos y a las posibilidades de entrada, salida, precios y logística para introducir un producto o servicio.

Mientras más preciso y detallado sea el estudio de cualquier mercado, más posibilidades de encontrar posibles nichos y oportunidades en los mismos.

### 5.1.2 DEMANDA

“relación existente entre una serie de cantidades de un producto que unos consumidores están dispuestos a adquirir, en un determinado momento, en un cierto lugar y a ciertos precios”

### 5.1.3 DETERMINANTES DE LA DEMANDA

1. Gustos o preferencias de los consumidores.
2. La cantidad de consumidores en el mercado.
3. Los ingresos monetarios de los consumidores.
4. Los precios de los bienes relacionados.
5. Las expectativas del consumidor acerca de los precios e ingresos futuros.

Variables que determinan las cantidades demandadas:

q= cantidad demandada.

p= precio

i= nivel de ingreso

$q = f(p, i)$

### 5.1.4 CONCEPTO DE ELASTICIDAD

cambio relativo en la cantidad demandada / cambio relativo en el precio o ingreso.

elasticidad precio para curva de demanda:  $(dq/q)/(dp/p)$  es generalmente negativo

elasticidad precio para curva de ingreso:  $(dq/q)/(di/i)$  es generalmente positivo

Elasticidad precio para curva de demanda

1. Demanda elástica: la demanda es elástica si un cambio porcentual en el precio da lugar a un cambio porcentual mayor en la cantidad demandada.  $e > 1$
2. Demanda inelástica: si un cambio porcentual en el precio va acompañado de un cambio relativamente más pequeño en la cantidad demandada, la demanda es inelástica.  $e < 1$
3. Demanda unitaria: cuando cambio porcentual en el precio es igual al cambio porcentual en la cantidad demandada  $e = 1$

### 5.1.5 LA LEY DE LA DEMANDA

Una de las características fundamentales de la demanda es la siguiente: dejando todo lo demás constante cuando los precios disminuyen, la cantidad demandada aumenta. o manteniendo otras cosas inmodificables, cuando el precio aumenta, la correspondiente cantidad demandada disminuye. en resumen, existe una relación negativa o inversa entre el precio y la cantidad demandada

**Análisis de la demanda.**

A medida que un país va desarrollando su economía, va pasando la atención de las necesidades primarias a la provisión de bienes industrializados y servicios. Para atender este proceso dinámico, hay que cuantificar cual va a ser la demanda frente a los requerimientos de los consumidores de acuerdo a los diferentes niveles de ingreso.

Así, en los niveles de bajos ingresos se dará prioridad al consumo de productos de primera necesidad, mientras que en los niveles de altos ingresos se tendrá una demanda selectiva en términos de calidad, variedad y presentación.

Si la demanda total no está satisfecha, la producción del proyecto deberá cubrir esta diferencia, pero, si sucediera lo contrario, la producción nueva tendrá que desplazar a los productores.

Hay que establecer también, los cambios o posibles variaciones en la demanda, originados por precios, gustos y capacidad o desarrollo.

Teniendo dichos datos, sabiendo el tipo de mercado (perfecto o imperfecto) y el tipo de demanda (masiva, exclusiva etc...), se podrán desarrollar las previsiones adecuadas para arrancar bien cualquier negocio.

## **5.2 TAMAÑO DEL PROYECTO**

El objetivo de este punto consiste en determinar el tamaño o dimensionamiento que deben tener las instalaciones, así como la capacidad de la maquinaria y equipos requeridos por el proceso de conversión del proyecto.

El estudio de mercado provee información para la estimación de una demanda futura, que puede ser variables en el tiempo y que sirve como referencia para la determinación del tamaño del proyecto.

Sien embargo , si bien el tamaño es controlable a largo plazo, manifiesta una considerable inflexibilidad para adecuarse a las condiciones imperantes a través del tiempo. Por ello, es fundamental que el criterio de decisión se base e la máxima rigurosidad científica posible para evitar arbitrariedades.

El tamaño de un proyecto mide la relación de la capacidad productiva durante un periodo considerado normal para las características de cada proyecto en particular.

### **5.2.1 VARIABLES DETERMINANTES DEL TAMAÑO**

Generalmente se define la dimensión del mercado como la más importante variable determinante del tamaño del proyecto. Sien embargo, no es posible tomar una decisión fundándose exclusivamente en este factor. Complementariamente, debe evaluarse la tecnología del proceso productivo, la disponibilidad de insumos, la localización y el financiamiento del proyecto, entre otros factores, puesto que condicionan interrelacionadamente su tamaño.

El tamaño está íntimamente ligado con las variables de oferta y demanda del productos y con todos los demás aspectos del proyecto. En términos óptimos, el tamaño no debería ser mayor que la demanda actual y esperada del mercado, ni la cantidad demandada menor que el tamaño mínimo económico del proyecto.

Al definir el tamaño como una función de la capacidad se hace necesario diferenciar las capacidades teórica, máxima y normal. La capacidad teórica es aquel volumen de

producción que con técnicas óptimas permite operar al mínimo costo unitario. La capacidad máxima es el volumen máximo de producción que se puede lograr sometiendo los equipos a su pleno uso, independientemente de los costos de producción que genere. La capacidad normal es aquella que, en las condiciones que se estima regirán durante la ejecución del proyecto ya implementado, permitan operar a un mínimo costo unitario. En la definición del tamaño del proyecto deberá utilizarse el concepto de capacidad normal, aún cuando para algún equipo en particular se defina una capacidad máxima.

Por otra parte, al definir el tamaño también como una función del tiempo, es preciso considerar que la estacionalidad en el suministro de algunas materias condiciona el uso de la capacidad instalada. En estos casos, cuando solo puede operar a plena capacidad en algunos periodos del año, no existe una sobrestimación del tamaño, ya que la capacidad de la planta se determina para aquellos periodos de operación máxima.

De igual forma, debe considerarse la operación en su conjunto para definir los tamaños especificado de cada centro de producción, e incluso en nivel de cada máquina en particular. Esto, por la posible existencia de "cuellos de botella" que hagan necesarios segundos y terceros turnos de trabajo en solo algunas unidades de operación.

El mercado tiene una influencia tan grande como compleja para definir el tamaño del proyecto. Según las Naciones Unidas, es posible distinguir tres situaciones básicas del tamaño respecto al mercado: aquella en que la demanda total sea claramente menor que la menor de las unidades productoras posibles de instalar; aquella en que la demanda sea igual a la capacidad mínima que se puede instalar, y aquella en que la demanda sea superior a la mayor de las unidades productoras posibles de instalar.

#### **5.2.1.1 Factores determinantes o condicionantes del tamaño del proyecto.**

##### **a. Demanda del proyecto:**

La demanda no satisfecha o por satisfacer, es uno de los factores que condicionan el tamaño de un proyecto. El tamaño propuesto sólo puede aceptarse en caso de que la demanda sea claramente superior a dicho tamaño. Si el tamaño se acerca al de la demanda, aumenta el riesgo y por lo menos debe cuidarse que la demanda sea superior al punto de equilibrio del proyecto.

Deberán considerarse las variaciones de la demanda en función del ingreso, de los precios (elasticidad-precio de la demanda), de los factores demográficos, de los cambios en la distribución geográfica del mercado (dimensión del mercado) y de la influencia del tamaño en los costos.

La decisión sobre el tamaño de la planta dependerá esencialmente del resultado que se obtenga al comparar el costo de oportunidad sobre la inversión ociosa contra los costos de ampliación futura, incluyendo el costo correspondiente a las inversiones necesarias para efectuar dicha ampliación.

##### **b. Suministros de insumos**

Los volúmenes y las características de las materias primas, así como la localización de sus áreas de producción, son los factores que se toman para ajustar el tamaño de la planta, debe revisarse en función de la dispersión de las áreas de producción, de la infraestructura de comunicación y transporte y de las características de la materia prima, ya que el costo de transporte de la materia prima determinará el radio máximo de aprovisionamiento que es posible utilizar.

El abasto suficiente en cantidad y calidad de materias primas es un aspecto vital en el desarrollo de un proyecto. En etapas más avanzadas del proyecto se recomienda presentar tanto las cotizaciones como el compromiso escrito de los proveedores para abastecer de manera conveniente.

### **5.2.2 LA OPTIMIZACIÓN DEL TAMAÑO**

La determinación del tamaño debe basarse en dos consideraciones que confieren un carácter cambiante a la optimidad del proyecto: relación precio-volumen, por el efecto de la elasticidad de la demanda, y la relación costo-volumen, por las economías y deseconomías de escalas que puede lograrse en el proceso productivo.

La evaluación que se realice de estas variables tiene por objeto determinar los costos y beneficios de las diferentes alternativas posibles de implementar su capacidad física o real de producción de bienes o servicios, durante un periodo de operación normal.

Esta capacidad se expresa en cantidad producida por unidad de tiempo, es decir, volumen, peso, valor o número de unidades de producto elaboradas por ciclo de operación, puede plantearse por indicadores indirectos, como el monto de inversión, el monto de ocupación efectiva de mano de obra o la generación de ventas o de valor agregado.

La importancia del dimensionamiento, en el contexto de estudio de factibilidad, radica en que sus resultados se constituyen en parte fundamental para la determinación de las especificaciones técnicas sobre los activos fijos que habrán de adquirirse. Tales especificaciones serán requeridas a su vez, para determinar aspectos económicos y financieros sobre los montos de inversión que representan cada tipo de activo y de manera global, que serán empleados en el cálculo de los costos y gastos que derivan de uso y que se emplearán, posteriormente, en la evaluación de la rentabilidad del proyecto.

En la determinación del tamaño de un proyecto existen, por lo menos, dos puntos de vista: El técnico o de ingeniería y el económico.

- a) El primero define a la capacidad o tamaño como el nivel máximo de producción que puede obtenerse de una operación con determinados equipos e instalaciones.
- b) Por su parte, el económico define la capacidad como el nivel de producción que, utilizando todos los recursos invertidos, reduce al mínimo los costos unitarios o bien, que genera las máximas utilidades.

Hacer demasiado énfasis en la búsqueda de soluciones óptimas desde el punto de vista técnico, dejando de lado el punto de vista económico, es un error que se comete con frecuencia, y que priva al proyecto en su conjunto de la competitividad que implica menores costos y gastos tanto de tipo operativo como financieros.

### 5.2.3 DEFINICIÓN DE LAS DIFERENTES CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN

La capacidad de diseño o teórica instalada: es el monto de producción de artículos estandarizados en condiciones ideales de operación, por unidad de tiempo.

- La capacidad del sistema: es la producción máxima de un artículo específico o una combinación de productos que el sistema de trabajadores y máquinas puede generar trabajando en forma integrada y en condiciones singulares, por unidad de tiempo.
- La capacidad real: es el promedio por unidad de tiempo que alcanza una empresa en un lapso determinado, teniendo en cuenta todas las posibles contingencias que se presentan en la producción de un artículo, esto es, la producción alcanzable en condiciones normales de operación.
- La capacidad empleada o utilizada: es la producción lograda conforme a las condiciones que dicta el mercado y que puede ubicarse como máximo en los límites técnicos o por debajo de la capacidad real.
- Capacidad ociosa: es la diferencia hacia abajo entre la capacidad empleada y la real.

Con respecto a la holgura se habla de dos conceptos:

- Margen de capacidad utilizable: es la diferencia entre la capacidad de diseño (capacidad instalada) y la real aprovechable.
- Margen de sobrecarga: es la diferencia entre la capacidad del sistema y la capacidad de diseño, excepcionalmente aprovechable en períodos cortos.

### 5.2.4 ECONOMÍAS A ESCALAS

Se conocen como economías de escala las reducciones en los costos de operación de una planta industrial, estas reducciones se deben a incrementos en el tamaño, a aumentos en el período de operación por diversificación de la producción o bien a la extensión de las actividades empresariales, a través del uso de facilidades de organización, producción o comercialización de otras empresas.

Las economías de escala pueden ser resultado de diversos aspectos, a mayor escala se obtiene:

1. Menor costo de inversión por unidad de capacidad instalada
2. Mayor rendimiento por persona ocupada
3. Menores costos unitarios de producción
4. Mejor utilización de otros insumos
5. Utilización de procesos más eficientes que reducen los costos de operación

### 5.2.5 LIMITACIONES PRÁCTICAS

- a. La disponibilidad de recursos financieros

Los recursos para cubrir las necesidades de un proyecto industrial de iniciativa privada pueden provenir de dos fuentes principales:

- Del capital social suscrito y pagado por los accionistas de la empresa.
- De los créditos que se pueden obtener de instituciones bancarias o financieras y de proveedores.

Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños, sería aconsejable seleccionar aquel tamaño que pueda financiarse con mayor comodidad y seguridad y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y mejores rendimientos de capital.

Si existe flexibilidad en la instalación de la planta (si el equipo y tecnología lo permiten) se puede considerar como una alternativa viable, la instalación del proyecto por etapas.

#### b. Recursos humanos capacitados

Después de determinar el tamaño óptimo para el proyecto, es necesario asegurarse que se cuenta con los recursos humanos necesarios para la operación y dirección; la incidencia de los costos de mano de obra en los costos de operación es muy fuerte, se deberán analizar las alternativas de tiempos de operación menores, utilizando plantas de mayor capacidad. (unamos apuntes)

### 5.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

#### 5.3.1 OBJETIVO ESPECÍFICO

El estudio de localización tiene como propósito encontrar la ubicación más ventajosa para el proyecto; es decir, cubriendo las exigencias o requerimientos del proyecto, contribuyen a minimizar los costos de inversión y, los costos y gastos durante el periodo productivo del proyecto. El estudio de la localización no será entonces una evaluación de factores tecnológicos. Su objetivo es más general que la ubicación por sí misma; es elegir aquella que permita mayores ganancias entre las alternativas que se consideran factibles. Sin embargo, tampoco el problema es puramente económico. Los factores técnicos, legales, tributarios, sociales, etc, deben necesariamente tomarse en consideración, solo que la unidad de medida que homologue sus efectos en el resultado del proyecto pueden reducirse, en algunos casos, a términos monetarios. Siempre quedará la variables subjetiva no cuantificable que afectará la decisión como , por ejemplo las motivaciones personales del empresario.

El objetivo que persigue es lograr una posición de competencia basada en menores costos de transporte y en la rapidez del servicio. Esta parte es fundamental y de consecuencias a largo plazo, ya que una vez emplazada la empresa, no es cosa posible cambiar de domicilio

El estudio comprende:

- a) la definición de criterios y requisitos para ubicar el proyecto
- b) la enumeración de las posibles alternativas de ubicación y
- c) la selección de la opción más ventajosa posible para las características específicas del mismo.

La selección de alternativas se realiza en dos etapas: En la primera se analiza y decide la zona en la que se localizará la planta; y en la segunda, se analiza y elige el sitio, considerando los factores básicos como: costos, topografía y situación de los terrenos propuestos. A la primera etapa se le define como estudio de macrolocalización y a la segunda de microlocalización

### **5.3.2 MACROLOCALIZACIÓN**

A la selección del área donde se ubicará el proyecto se le conoce como Estudio de macrolocalización. Para una planta industrial, los factores de estudio que inciden con más frecuencia son: a) el Mercado de consumo y la Fuentes de materias primas. De manera secundaria están: b) la disponibilidad de mano de obra y la infraestructura física y de servicios (suministro de agua, facilidades para la disposición y eliminación de desechos, disponibilidad de energía eléctrica, combustible, servicios públicos diversos, etc.) un factor a considerar también es el Marco jurídico económico e institucional del país, de la región o la localidad.

#### **a. El mercado y las fuentes de materias primas**

Consiste en conocer si la industria quedará cerca de las materias primas o cerca del mercado en que se venderán los productos. Por eso se habla de industrias orientadas al mercado y de industrias orientadas a los insumos.

La primera condicionante será de los costos de transporte. Conviene advertir que no solo interesan los pesos de los materiales, sino también el volumen, ya que normalmente se aplica la tarifa que por un factor u otro resulte más alta. Además, las materias primas, por lo general, pagan menores tarifas de transportes que por los productos terminados.

Los cálculos no plantean problemas especiales, ya que la ingeniería del proyecto y el análisis de la demanda derivada, indicarán la cantidad, naturaleza y fuente de los insumos requeridos. El estudio de mercado señalará el tipo y cantidades de producto para su venta en distintas áreas.

Hay proyectos en los que será mínimo el costo total de transporte de los insumos hacia la fábrica, así como de los productos hacia el mercado. En consecuencia, es posible determinar una serie de puntos geográficos en los que se puede seleccionar la localización final más adecuada.

#### **b. Disponibilidad de la mano de obra**

La incidencia de ese factor sobre la localización está en el costo que representa para la empresa en estudio, sobre todo si la mano de obra requerida es de alta calificación o especializada. El esquema para analizar ésta fuerza locacional, considerando constantes los demás factores es:

- Determinar cualitativa y cuantitativamente los diversos tipos de mano de obra necesarias en la operación de la futura planta.

- Investigar cuáles son los niveles de sueldos y salarios en las posibles localizaciones del proyecto y su disponibilidad.

De acuerdo con la situación que se encuentre en cada alternativa de localización, se estima la incidencia de la mano de obra en el costo total de producción, verificando si esto es determinante en la localización.

### c. Infraestructura

La infraestructura mínima necesaria para la ubicación del proyecto está integrada por los siguientes elementos: fuentes de suministro de agua; facilidades para la eliminación de desechos; disponibilidad de energía eléctrica y combustible; servicios públicos diversos; etc.

- Fuentes de suministro de agua. El agua es un insumo prácticamente indispensable en la totalidad de las actividades productivas. Su influencia como factor de localización depende del balance entre requerimientos y disponibilidad presente y futura. Ésta influencia será mínima si hay agua en cantidad y calidad requeridas en la mayor parte de las localizaciones posibles.
- Facilidades para la eliminación de desechos. Para algunas plantas industriales la disponibilidad de medios naturales para la eliminación de ciertos desechos resulta indispensable, por lo que su localización queda subordinada a la existencia de éstos medios. En determinadas áreas, los reglamentos locales y gubernamentales limitan o regulan la cantidad o la naturaleza de los desechos que pueden arrojarse a la atmósfera o a corrientes y lechos acuosos, circunstancia que puede orientar a otros posibles lugares para la localización de una determinada planta.
- Disponibilidad de energía eléctrica y combustible. Éste suele ser un factor determinante en la localización industrial, ya que la mayor parte de los equipos industriales modernos utilizan energía. Si bien es cierto que la energía eléctrica es transportable, la inversión necesaria puede no justificarse para una sola industria, debido a las tarifas elevadas para determinados propósitos industriales.
- Servicios públicos diversos. Otros importantes servicios públicos requeridos son: facilidades habitacionales, caminos-vías de acceso y calles, servicios médicos, seguridad pública, facilidades educacionales, red de drenaje y alcantarillado etc.
- Marco jurídico. Con el fin de ordenar el crecimiento industrial los países adoptan una política deliberada para diversificar geográficamente la producción. Para ello promueven la instalación industrial en determinadas zonas y ciudades creando al mismo tiempo parques industriales y ofrecen incentivos fiscales o de otro orden.

La política económica es un factor de influencia en los proyectos de inversión, ya que, a través de retribuciones legales, establece estímulos y restricciones en determinadas zonas del país. Éstos estímulos pueden influir en la localización de industrias con mayor posibilidad de dispersión geográfica, dadas las fuerzas locacionales que inciden en ellas.

Las disposiciones legales o fiscales vigentes en las posibles localizaciones, orientan la selección a favor de algunas empresas, por lo tanto, dichas disposiciones deben ser tomadas en cuenta antes de determinar la localización final de las plantas.

### 5.3.3 PLANO DE MACROLOCALIZACIÓN

En la primera etapa de macrolocalización del proyecto, es conveniente presentar planos de localización general de cada una de las alternativas de ubicación para tener una apreciación visual más amplia. Una vez seleccionada la alternativa óptima se requiere presentar un plano en forma detallada, donde se muestran las vías de acceso a la población, las redes de comunicación, los servicios aéreos y todos aquellos servicios públicos que constituyen una ventaja para el proyecto.

### 5.3.4 MICROLOCALIZACIÓN

Una vez definida a la zona o población de localización se determina el terreno conveniente para la ubicación definitiva del proyecto. Este apartado deberá formularse cuando ya se ha avanzado el estudio de ingeniería del proyecto.

La información requerida es:

- Tipo de edificaciones, área inicial y área para futuras expansiones
- Accesos al predio por las diferentes vías de comunicación, carreteras, ferrocarril y otros medios de transporte
- Disponibilidad de agua, energía eléctrica, gas y otros servicios de manera específica
- volumen y características de aguas residuales
- volumen producido de desperdicios, gases, humos y otros contaminantes
- Instalaciones y cimentaciones requeridas para equipo y maquinaria

Flujo del transporte de materias primas dentro de la planta

Para lograr el flujo razonable del transporte de materias primas dentro de la planta se debe determinar qué tanto espacio se requiere para hacerlo, por lo que los terrenos disponibles se seleccionan bajo las siguientes consideraciones:

- Superficie disponible y topografía
- Características mecánicas del suelo
- Costo del terreno

futuros desarrollos en los alrededores del terreno

#### 1. Superficie disponible y topografía.

La superficie disponible en cada caso debe cubrir el área requerida de terreno para el proyecto y expansiones futuras, considerando un tiempo igual al plazo de vida del proyecto. Cuando un proyecto es grande y/o costoso, es más conveniente disponer de áreas de expansión que cambiar de lugar de la planta. Por ejemplo, una fábrica de bienes de capital donde la cimentación para la maquinaria pesada es muy costosa.

En los proyectos de industrias ligeras, sin costo de cimentaciones especiales, conviene ajustarse a las necesidades presentes de espacio, ya que en caso de expansión podría ser más conveniente, reubicar el proyecto en otro lugar, que mantener el costo de una superficie grande para el futuro.

Con el estudio topográfico se sabe qué tipo de nivelación va a requerir el terreno y su incidencia en el tipo de construcción.

## **2. Mecánica de suelos**

Con el estudio de mecánica de suelos, se determinan las características técnicas de conformación y composición de las capas del subsuelo para determinar la cimentación requerida por la construcción y las vibraciones a soportar.

## **3. Costo del terreno**

El costo del terreno no se considera factor determinante para la selección. Una infraestructura y vías de comunicación aledañas adecuadas, pueden compensar las diferencias de precios entre las posibles opciones. Se puede ahorrar en construcción y operación.

Un terreno ubicado dentro de un parque industrial tiene garantizada la infraestructura y posición estratégica para su adecuada operatividad.

futuros desarrollos en torno al terreno seleccionado.

Conviene verificar que existen proyectos de infraestructura alrededor del terreno, tales como zonas habitacionales, servicios médicos, educacionales y de seguridad pública, ya que pueden ser favorables para el proyecto.

### **5.3.5 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA ÓPTIMA**

No es frecuente encontrar un terreno que satisfaga todas y cada una de las necesidades específicas de un proyecto industrial. Para decidir la ubicación definitiva es necesario evaluar comparativamente los sitios que se consideren convenientes.

Una forma para evaluar las alternativas de ubicación consiste en comparar las inversiones y los costos de operación que se tendrían en cada línea. Éste método requiere una serie de cálculos que necesitan información pocas veces disponible.

Ante la relativa complejidad del método anterior, frecuentemente se usa un método análogo al presentado en la sección de macrolocalización de evaluación por puntos, que consiste en asignar a cada uno de los factores determinantes de la ubicación, un valor relativo según su importancia, a juicio del empresario y de los técnicos que participan en la formulación del proyecto

"Tamaño y momento óptimo para proyectos divisibles". Por: Ernesto R. Fontaine

"Hay proyectos que son divisibles en el sentido de que se pueden ir construyendo y cumpliendo por etapas .

"En la antigua subida desde Valparaíso por Las Zorras, podían observarse dos huellas (huinchas) pavimentadas, con piedra y ripio entre ellas, de modo que un vehículo- auto o camión- de tamaño normal pudiera rodar sobre ellas, en un camino pavimentado, si acaso no venía otro en sentido contrario o si acaso no quería adelantar a otro vehículo. A medida que aumentó el tráfico al comienzo de la década de los 40's, se rellenó el trecho entre las huinchas, de manera que aunque viniese un vehículo en su contra, ambos tendrían a lo menos dos ruedas sobre el pavimento. Durante la década de los '40, todo el camino Santiago- Valparaíso tenía un ancho de no más de unos cuatro metros. A medida que aumentó el tránsito y la velocidad de los vehículos, se fue ensanchando el camino, primero, un metro a un lado y luego, un metro al otro y así sucesivamente, hasta el día de hoy en que tiene 7-8 metros en los sectores menos anchos, junto a doble vía en sus sectores mas anchos- acceso a Santiago y en algunas subidas con mayor pendiente. ¡ He aquí un buen ejemplo de cómo cuidar los recursos que se entregan al Fisco! Seguramente que en 1940 se hubiera justificado (hubiera tenido un VAN positivo), un proyecto de pavimentar con una franja de 9 metros de ancho, que es el standard usado hoy en día por el Ministerio de Obras Públicas. Sin embargo, más se justificaba seguramente la doble huella. ¿Cuánto se ahorró el país con este proceder?"

"Sin duda que el costo total (sin actualizar) de hacerlo por franjas es más barato que hacerlo ancho de una vez por todas: primero, porque normalmente existen economías de escala y, segundo, porque el costo social de interrumpir (entorpecer) el tránsito es mayor, mientras mayor sea el número de vehículos que utiliza el camino. Pero la tasa de descuento juega en contra de los" proyectos grandes: Si el VAN de \$ 100 hoy es \$ 100, mientras que el VAN de invertir sólo \$ 30 hoy es, invertir anualmente la suma de \$ 10 por un lapso de 10 años tiene un VAN de \$80.18 a la tasa del 15%, a pesar de que la suma de las inversiones es \$ 130 un 30% "mas caro" que hacerlo de una vez por todas. Si las ampliaciones de \$ 10 Anualmente se hiciesen por 30 años, el valor actual del proyecto divisible sería \$ 95.66, aún \$ 3,34 más barato que hacerlo completo desde un comienzo. De modo que si los beneficios de ambas alternativas son los mismos, deberá, en este ejemplo optarse por la divisible.

"Una de las grandes ventajas de adoptar los proyectos divisibles es que permiten una mayor flexibilidad de acción, dando así una mejor oportunidad para enmendar rumbos y corregir errores de diseño o de estimación del crecimiento de la demanda. Por ejemplo, en el mismo caso del camino Santiago-Valparaíso, el trazado de la ruta actual, en sus tramos totalmente nuevos, es muy distinto del original. ello debido a las distintas características de los vehículos (peso, tamaño, velocidades. etc.), y de los equipos ahora disponibles para el movimiento de tierra y tendido de la carpeta de rodado. Así, se "perdió" sólo una franja de 3 ó 4 metros cuando años más tarde se decidió cambiar el trazado y construir un terraplén y un túnel para así evitar una cuesta.

"La divisibilidad de proyectos permite un desarrollo equilibrado de instituciones y capacidad gerencial, al mismo tiempo que provee información útil para las acciones futuras de crecimiento... los proyectos divisibles permiten contar con estimaciones más certeras de las probabilidades de que ocurran determinados hechos pertinentes, mientras que los indivisibles deben decidirse en función de probabilidades estimadas en el momento cero... estos hechos pueden verse influenciados por acciones de política, en cuyo caso las probabilidades de ocurrencia se hacen endógenas. Los proyectos de agua potable, cuyos beneficios dependen primordialmente del crecimiento de la población, constituyen. un buen ejemplo de casos en que la flexibilidad brindada por la construcción del proyecto por etapas" puede ser pertinente, a pesar de que las

economías de escala en las tuberías son espectaculares. La obra "grande y definitiva" puede ser tal que incluso convenga construir y después destruir obras "provisorias" menores, las que brinden el beneficio de ir entrenando a la gente que se necesitará para manejar eficientemente la obra definitiva.

"Es claro que todo el problema del dimensionamiento puede ( ¡debe! ) complicarse cuando legítimamente se considera que habrá un momento óptimo para cada tamaño, incluso para cada una de las ampliaciones de los proyectos divisibles.

## **CAPITULO VI CONCEPTO DE ACTUALIZACIÓN**

Para poder desarrollar el concepto de actualización es necesario saber las causas que originan este proceso ya que los motivos están directamente ligados con el fin. Bajo este contexto se debe visualizar todo lo relacionado con la actualización como parte de un solo concepto, a fin de comprender el proceso desde su origen.

### **6.1 DEFINICIÓN DE INFLACIÓN**

La inflación se define como un proceso de elevación continuada de los precios, o lo que es lo mismo, un descenso continuado del valor del dinero. El dinero pierde valor cuando con él no se puede comprar la misma cantidad de bienes que con anterioridad.

La inflación es un fenómeno estrechamente ligado a la política económica de los países desarrollados y sus instituciones que controlan y regulan las economías a nivel mundial. Es evidente que dentro de la economía nacional la capacidad y eficacia de los gobiernos de turno para manejar la economía a través de leyes y decisiones, es la clave para la estabilidad y bienestar de los pobladores.

Los dueños y gerentes de negocios necesitan tener información financiera actualizada para tomar las decisiones correspondientes sobre sus futuras operaciones. La información financiera de un negocio se encuentra registrada en las cuentas del mayor.

#### **6.1.1 DIFERENCIA ENTRE INFLACIÓN Y DEFLACIÓN**

La inflación es la continua y persistente subida del nivel general de precios y se mide mediante un índice del coste de diversos bienes y servicios. Los aumentos reiterados de los precios erosionan el poder adquisitivo del dinero y de los demás activos financieros que tienen valores fijos, creando así serias distorsiones económicas e incertidumbre. La inflación es un fenómeno que se produce cuando las presiones económicas actuales y la anticipación de los acontecimientos futuros hacen que la demanda de bienes y servicios sea superior a la oferta disponible de dichos bienes y servicios a los precios actuales, o cuando la oferta disponible está limitada por una escasa productividad o por restricciones del mercado. Estos aumentos persistentes de los precios estaban, históricamente, vinculados a las guerras, hambrunas, inestabilidades políticas y a otros hechos concretos.

La deflación implica una caída continuada del nivel general de precios, como ocurrió durante la Gran Depresión de la década de 1930; suele venir acompañada por una prolongada disminución del nivel de actividad económica y elevadas tasas de desempleo. Sin embargo, las caídas generalizadas de los precios no son fenómenos corrientes, siendo la inflación la principal variable macroeconómica que afecta, actualmente, tanto a la planificación privada como a la planificación pública de la economía.

### **6.2 TIPOS DE INFLACIÓN**

- Recalentamiento de la economía.- Se dice que existe un recalentamiento en la economía cuando se produce un aumento leve de los precios.
- Inflación rampante.- Supone la existencia de tasas de inflación entre el 4% y el 6%.

- Inflación Acelerada.- Es una inflación que alcanza casi el 10 por 100 anual.
- Hiperinflación.- Supone la pérdida del control de los precios por parte de las autoridades económicas del país. En algunos casos se han llegado a detectar incrementos de precios de hasta tres dígitos ( más de 1.000 por 100anual) Se produce cuando otra moneda (normalmente el dólar) o una serie de bienes (cigarrillos, bebidas ... etc) acaban por sustituir al dinero oficial como patrón de intercambio.

### 6.3 CAUSAS DE LA INFLACIÓN.

La inflación se puede producir por:

- a) Inflación de demanda.- Aquella que se produce por un exceso en la demanda que, por rigideces de la oferta, no tiene otra respuesta que la elevación de los precios.
- b) Inflación de costes.- Es la inflación que se debe al incremento de los costes de los inputs y los diferentes factores de producción, es decir, la motivada por el incremento del coste de la mano de obra, los tipos de interés, los precios del suelo, de la energía, de las materias primas, etc.

- ◆ Los procesos inflacionarios pueden venir causados por la excesiva creación de dinero por parte de las autoridades monetarias del país. En estos casos el dinero crece más deprisa que los bienes y servicios suministrados por la economía, causando subidas en todos los precios. Esta creación excesiva de dinero suele estar motivada, a su vez, por la necesidad de los estado de financiar sus déficit públicos.
- ◆ Las expectativas de los agentes económicos sobre como pueden evolucionar los precios en el futuro. Este aspecto es muy importante ya que si por ejemplo, los agentes económicos esperan que los precios pueden aumentar en el corto a medio plazo, intentarán incorporar rápidamente este hecho a los salarios y demás pagos fijados por contrato. Ello provocará importantes tensiones inflacionistas, que de llevarse a la practica motivarán un incremento de los precios mayor que el previsto.
- ◆ La credibilidad que pueda tener la política económica del gobierno es otro factor importante que puede generar inflación. Si los agentes económicos no tienen confianza en la política económica del gobierno, en teoría tendente a la reducción de los precios, sus actuaciones irán encaminadas a aumentar los salarios y precios. Esta actitud hará fracasar las políticas restrictivas del gobierno.
- ◆ Los acuerdos salariales de larga duración pueden ser un arma de doble filo, ya que la negociación continuada de acuerdos salariales en un marco de inestabilidad puede ser muy perjudicial, lo cierto es que acuerdos de larga duración, tres años o más, pueden impedir que el control sobre la inflación sea más efectivo.

Las perturbaciones que el lado de la oferta también son causas frecuentes de presiones inflacionistas. La mayor o menor fortaleza del país, la evolución de los precios del petróleo y de las materias primas son factores que pueden afectar de forma significativa a los precios de las economías de un país, especialmente en aquellos países más dependientes de inputs procedentes del exterior, como el caso de la economía española.

### 6.3.1 TEORÍA DE LA INFLACIÓN

La teoría económica nos indica que la inflación, especialmente la imprevista, produce incertidumbre sobre los precios futuros, lo que afecta a las decisiones sobre el gasto, el ahorro y la inversión, ocasionando una asignación deficiente de recursos y, por tanto, dificultando el crecimiento económico. A pesar de ello en Gran Bretaña, en la década de los 50, se presentó un estudio, que actualmente se conoce como Curva de Phillips, que sugiere que cuanto mayor es la inflación menor es la tasa de desempleo (y, por el contrario, que es posible bajar la tasa de inflación incurriendo en un mayor número de desempleados) cuestionando, por tanto, las medidas antiinflacionistas propuestas por los gobiernos. Por su parte, en 1990, Robert Barro, un destacado profesor de Harvard y miembro del Banco de Inglaterra, publicó un exhaustivo estudio que relacionaba la inflación y el crecimiento de más de 100 países, ricos y pobres, entre los años 1960 y 1990, y llegó a las siguientes conclusiones: Por un lado corroboraba la teoría económica, y determinó que cuando sube la inflación se reduce el crecimiento económico. Sin embargo ésta reducción es muy pequeña, entre un 0,02 y un 0,03 por ciento por cada punto que sube la inflación, lo cual no es especialmente desastroso para un país pero, dado que reducir la inflación es algo costoso en sí mismo, ya que conlleva una pérdida importante, al menos temporal, de producción y de puestos de trabajo, se cuestionaba si la sociedad no estaba pagando un coste social demasiado elevado por reducir de forma prioritaria la inflación. A pesar de ello la inflación suele ser muy impopular; a los consumidores no les gusta tener que pagar más por un producto de un mes para otro, a pesar de que sus rentas (lo que ganan) se hayan incrementado en la misma cuantía, y ha hecho que los Gobiernos conviertan la contención de la tasa de inflación en uno de los puntos más importantes de su programa político-económico.

Por último cabe decir que en los países desarrollados, la inflación está siendo contenida gracias a los avances tecnológicos, la pérdida de influencia de los sindicatos, a las privatizaciones y a la creciente competencia nacional e internacional, que están haciendo bajar el coste de las materias primas y de los productos energéticos y, por tanto, el precio final de los bienes y servicios producidos, más que a una acertada política antiinflacionista de los gobiernos implicados.

El riesgo consiste en confundir las manifestaciones monetarias, como la inflación, con las verdaderas causas de las contradicciones del sistema económico. No cabe duda que los responsables económicos y los agentes en general proponen soluciones consistentes en la manipulación de las variables monetarias pues la política económica puede controlar los mecanismos de transmisión monetaria a corto plazo y demostrar el grado de ejecución de los objetivos fijados. Quizás fuera más operativo situar a la inflación no tanto como espejo monetario sino centrar la atención en la casuística real que el fenómeno inflacionario refleja:

los estrangulamientos del aparato productivo que distorsionan el equilibrio entre oferta y demanda de bienes y servicios, la interesada administración de precios por parte de grupos económicos concertados, la tensa distribución de la renta entre grupos de perceptores, etc. En este sentido, aún está por establecer el verdadero coste económico y social del cumplimiento cualitativo de ciertas metas de convergencia en el complejo proceso de la unión monetaria y éste vacío es crucial para anticipar un cálculo coste-beneficio sobre los efectos regionales, sectoriales, corporativos, competitivos con la plena unión monetaria".

#### **6.4 EFECTOS DE LA INFLACIÓN**

Los efectos de la inflación y la deflación son varios y cambian a lo largo del tiempo. Normalmente, la deflación es debida a una caída en la producción y a un aumento del desempleo. Los menores precios debidos a la deflación pueden llegar a aumentar el consumo, la inversión y el comercio exterior, pero sólo si se corrigen las causas fundamentales que provocaron el inicio de la deflación.

Al principio, la inflación provoca un aumento de los beneficios, puesto que los salarios y los demás costes se modifican en función de las variaciones de precios, y por lo tanto se alteran después de que los precios hayan variado, lo que provoca aumentos en la inversión de capital y en los pagos de dividendos e intereses. Puede que el gasto de los individuos también aumente debido a la sensación de que más vale comprar ahora porque después será más caro; la apreciación potencial de los precios de los bienes duraderos puede atraer a los inversores. La inflación nacional puede, de forma temporal, mejorar la situación de la balanza comercial si se puede vender la misma cantidad de bienes a mayores precios. Los gastos del gobierno también aumentan porque suelen estar explícita, o implícitamente, relacionados con las tasas de inflación para mantener el valor real de las transferencias y servicios que proporciona el gobierno. Los funcionarios también pueden prever la inflación y por lo tanto establecer mayores necesidades presupuestarias previendo unos menores ingresos impositivos reales debido a la inflación.

Sin embargo, a pesar de estas ganancias temporales, la inflación distorsiona la actividad económica normal; cuanto menos regular sea la tasa de inflación, mayor serán estas distorsiones. Normalmente, los tipos de interés reflejan la tasa de inflación esperada; cuanto mayor sea ésta, más altos serán los tipos de interés y más aumentarán los costes de las empresas, además de disminuir los gastos de consumo y el valor real de los bonos y las acciones. Los mayores tipos de interés en las hipotecas y el aumento del precio de los alquileres disminuye la tasa de construcción de viviendas. La inflación disminuye el poder adquisitivo de los ingresos y de los activos financieros, por lo que reduce el consumo, sobre todo si los consumidores no pueden, o no quieren, acudir a sus ahorros o aumentar el volumen de sus deudas. La inversión de las empresas también disminuye a medida que la actividad económica se reduce, y los beneficios son menores porque los trabajadores demandan un aumento de sus salarios mediante cláusulas que obligan a los empresarios a defender a los trabajadores de la inflación crónica mediante subidas salariales automáticas en función del aumento del coste de la vida. Los precios de casi todas las materias primas responden rápidamente ante señales inflacionistas. Los mayores precios de los bienes que se exportan pueden disminuir las ventas en el exterior, creando déficit comerciales y problemas en los tipos de cambio. La inflación es uno de los principales determinantes de los

ciclos económicos que provocan distorsiones en el nivel de precios y de empleo, así como una incertidumbre económica a nivel mundial.

Los efectos de la inflación sobre el bienestar individual dependen de muchas variables.

Aquellas personas que tienen ingresos relativamente fijos, sobre todo cuando pertenecen a los grupos de menores ingresos, están muy afectadas por la creciente inflación, mientras que aquellas que tienen ingresos flexibles pueden mantener su nivel de bienestar e incluso mejorarlo. Aquellas personas cuyos ingresos provienen de activos con valores nominales fijos, como las cuentas de ahorro, las pensiones, las pólizas de seguros y los instrumentos financieros a largo plazo padecen una pérdida de riqueza real; sin embargo, aquellos activos cuyo valor es variable, como la propiedad inmobiliaria, las obras de arte, las materias primas y los bienes duraderos pueden experimentar subidas de precios iguales o superiores al alza del nivel general de precios. Los trabajadores del sector privado exigirán que sus contratos laborales lleven cláusulas de ajuste que permitan que sus salarios no padezcan la subida del coste de la vida. Los prestatarios suelen beneficiarse de los efectos de la inflación, mientras que los prestamistas pierden dinero, ya que los préstamos hipotecarios, personales, comerciales y públicos se pagarán con un dinero que tendrá menor poder adquisitivo y los tipos de interés aumentarán después de que los precios se hayan incrementado. La toma de decisiones económicas, tanto pública como privada, puede depender de un factor psicológico inflacionista.

## **6.5 EL IPC COMO MEDIDA DE LA INFLACIÓN**

Para medir la inflación se recurre a un índice de precios que, mediante una cifra, expresa el crecimiento medio de los bienes durante un período de tiempo determinado. Así el instituto nacional de estadística elabora una lista de artículos representativos del total de bienes y servicios de consumo, lo que se conoce como cesta de bienes. Tomando esta cesta en el año base, se toma el precio de los productos en el momento de elaborar el índice. Obteniendo el coste de la misma cesta de bienes en dos fechas diferentes, se calcula el cociente de los dos cuyo resultado es el índice de precios.

### **6.5.1 COMO AFECTA EL IPC?**

En las finanzas. Cuando sube la inflación suben los tipos de interés, por tanto, aquellos que tengan una hipoteca con un tipo de interés variable, verán aumentar lo que tienen que pagar a su banco cada mes. Los consumidores piden menos créditos para comprar cosas y las empresas también pedirán menos créditos para inversiones. Como consecuencia de ello, las empresas venderán menos y bajarán sus beneficios y, a la vez, los ahorradores meterán su dinero en renta fija, debido al alto interés que perciben por su dinero y, por lo tanto, la Bolsa terminará bajando. Si la inflación es baja, sucede lo contrario.

## **6.6 ACTUALIZACIÓN SIMPLE.**

La actualización en interés simple puede hacerse mediante el descuento racional o matemático o mediante el descuento comercial. En la práctica suele utilizarse este último.

Es aplicable para la actualización lo indicado en fraccionamiento y tantos equivalentes de capitalización.

#### 6.6.1 ELEMENTOS NO ACTUALIZABLES

- Activo circulante
- Activo inmaterial
- Inmovilizado financiero (salvo renta variable)
- Los gastos amortizables
- Inmovilizado amortizado
- Inmovilizado que esté en desuso

#### 6.6.2 PRINCIPIOS DE ACTUALIZACIÓN

- a) Universalidad→Todos los bienes susceptibles de la misma
- b) Continuidad→Enlace entre las leyes de actualización
- c) Anulación de coeficientes
- d) Actualización de las amortizaciones
- e) Fondos de reversión
- f) Nuevo valor contable
- g) Plusvalía

#### 6.6.3 ELEMENTOS PATRIMONIALES OBJETO DE ACTUALIZACIÓN

- Inmuebles (edificaciones distinguir terreno de construcción)
- En curso
- Inmovilizado en régimen de arrendamiento financiero cuya actualización queda condicionada a ejercitar la opción de compra.
- Otros elementos

"Un dólar es un dólar" : por Ernesto R Fontaine

"El título de esta columna parecerá estúpido, por cuanto es obvio que un dólar es un dólar. Sin embargo, esta verdad tan obvia suele olvidarse cuando se pondera el "ahorro" de divisas o se discute sobre la política de comercio exterior y se proponen medidas totalmente inconsecuentes con el axioma de que un dólar ..¡un dólar es¡

"¿Cuánto le cuesta al país- en términos de recursos nacionales- generar" un dólar en exportaciones? Es obvio que si el exportador está recibiendo \$240 por cada dólar retornado, su costo de producción no puede ser superior a \$240; quienes tengan un costos menor estarán recibiendo un bien merecido excedente. Si el sistema de precios imperantes en el país es tal que los precios pagados por el productor nacional por sus insumos no son mentirosos- es decir, si los precios privados coinciden con los precios sociales o nacionales- el excedente privado del exportador corresponde a un beneficio

social neto de la exportación para el país. Así el costo social promedio de haber generado las divisas a través de exportaciones es menor que \$240. Si el tipo de cambio fuese alzado a \$ 242, el costo e las nuevas exportaciones generadas por dicho aumento debe por definición estar entre \$240 y \$242,. Puede concluirse , entonces que el costo de generar un dólar adicional mediante exportaciones es \$240 cuando el retorno recibido por el exportador es \$240. Es decir, un dólar vale aquí \$240 ¿cuanto le cuesta al país ahorrarse un dólar mediante la sustitución de importaciones? En Chile,-salvo par el trigo, azúcar. Automóviles y otros productos para los cuales existe un tratamiento especial- las importaciones están sujetas a un arancel aduanero parejo del 15% Por lo tanto, el costo en Chile de un producto importado cuyo precio CIF es de \$240, asciende a \$276 ( \$240 mas 15%) . Consecuentemente un productor nacional de un importable deberá tener un costo de producción menor que \$276 para poder competir con el producto importado equivalente. De aquí que el costo nacional promedio de haber sustituido importaciones sea menor que \$276 y que los dólares adicionales obtenibles vía una mayor sustitución de importaciones tengan para el país un costo de por lo menos \$276 en términos de recursos nacionales. Es decir, un dólar vale aquí \$276.

"Si un dólar es un dólar. ¿como es que uno generado por exportaciones cuesta \$240, mientras que uno ahorrado por sustitución de importaciones gravados con un arancel del 15% cueste \$276 y uno ahorrado por importaciones gravadas con un arancel de por lo menos un 35% cueste \$324% Con ello demuestro que en este país se cumple el absurdo que un dólar No es un dólar .."

## **CAPITULO VII**

### **FLUJO DE EFECTIVO, ESTADO DE RESULTADOS Y PRESUPUESTO**

En el complejo mundo de los negocios, hoy en día caracterizado por el proceso de globalización en las empresas, la información financiera cumple un rol muy importante al producir datos indispensables para la administración y el desarrollo del sistema económico.

La contabilidad es una disciplina del conocimiento humano que permite preparar información de carácter general sobre la entidad económica. Esta información es mostrada por los estados financieros. La expresión "estados financieros" comprende: Balance general, estado de ganancias y pérdidas, estado de cambios en el patrimonio neto, estado de flujos de efectivo (EFE), notas, otros estados y material explicativo, que se identifica como parte de los estados financieros.

Las características fundamentales que debe tener la información financiera son utilidad y confiabilidad. La utilidad, como característica de la información financiera, es la cualidad de adecuar ésta al propósito de los usuarios, entre los que se encuentran los accionistas, los inversionistas, los trabajadores, los proveedores, los acreedores, el gobierno y, en general, la sociedad.

#### **7.1 ESTADOS FINANCIEROS**

Estados financieros que presenta a pesos constantes los recursos generados o utilidades en la operación, los principales cambios ocurridos en la estructura financiera de la entidad y su reflejo final en el efectivo e inversiones temporales a través de un periodo determinado. La expresión "pesos constantes", representa pesos del poder adquisitivo a la fecha del balance general (último ejercicio reportado tratándose de estados financieros comparativos).

Tipos de estados financieros.

Los estados financieros básicos son: Balance General si es al cierre de un ejercicio y Balance de Comprobación o de Situación cuando son mensuales; Estado de Resultados o Estado de Pérdidas y Ganancias que son acumulativos mensualmente hasta el cierre del ejercicio; Estado de Cambios en el Patrimonio; Estado de Flujo de Efectivo; y las Notas a los Estados Financieros, referidas al cierre de ejercicio.

##### **7.1.1 CONTENIDO Y USO DE LOS ESTADOS FINANCIEROS.**

En los estados financieros se brinda información sobre la posición financiera, los cambios y la operatividad de la empresa. La estructura del Balance de Comprobación contiene los activos (haber de la empresa), los pasivos (obligaciones con terceros), y el capital (participación de los dueños ó accionistas). Además se determina la situación de liquidez (disponibilidad de efectivo en el futuro cercano después de deducir los compromisos financieros del periodo), la solvencia (disponibilidad de efectivo a largo plazo para cumplir con los compromisos a su vencimiento), y la rentabilidad de activos y del capital.

Por otro lado, el estado de resultados, presenta información referente al desarrollo de la empresa, y mide la operatividad de la misma por medio de la generación de utilidades o rendimientos. Los elementos principales para dicha medición son los ingresos y costos o gastos, a través de los cuales se determina la capacidad de la empresa de generar flujos de efectivo y medir la efectividad con la que puede utilizarlos. De igual manera se puede evaluar la gestión administrativa, su grado de responsabilidad y tener elementos de juicio para la toma de decisiones, ya sea para mantener o vender su inversión y confirmar o reemplazar la administración.

El Estado de Cambios en el Patrimonio, por su parte, muestra los movimientos que se han dado durante un ejercicio, en las cuentas patrimoniales, tal como en el capital o aportes de los dueños o accionistas; así mismo, muestra las utilidades retenidas registradas en reservas de capital o pendientes de distribuir y refleja el reparto de dividendos; la disposición de los accionistas de no repartir utilidades es con la finalidad de fortalecer su empresa. En el Flujo de Efectivo, se proporciona información de la capacidad de generar flujos de efectivo proveniente de operaciones, de actividades de inversión y de financiamiento; a través de este se puede analizar la habilidad de una empresa, para pagar sus compromisos: sueldos, proveedores, acreedores y dividendos a sus propietarios. Así mismo es una herramienta que permite determinar las necesidades de financiamiento.

Las Notas de los Estados Financieros por otra parte, son información complementaria relativa a datos generales de la empresa, los principios y políticas contables adoptados, aclaraciones acerca de los riesgos, incertidumbres y variación de los precios que afectan a la empresa y sobre otros recursos y obligaciones no reconocidas en el Balance General; además, contiene referencias a datos económicos del País.

Algunos estados financieros

La confiabilidad de los estados financieros refleja la veracidad de lo que sucede en la empresa.

Al realizar el estudio de la auditoría financiera la cual debe contribuir a la precisión de la información contable presentada en los estados financieros se debe entrar a analizar el tema de la consolidación de dichos estados ya que en estos se esta reflejando la situación de los recursos que posee y controla una entidad, que en casos de que esta cuente con una gran cantidad de recursos puede tener propiedad total o parcial de capitales de otra entidad, que pasaría a ser su subordinada y la que debe estar incluida en la información de los recursos que posee la matriz. También, debido a la importancia que ha tomado el tema de la consolidación de estados financieros en razón de la determinación de los impuestos en nuestro país, se debe estudiar algunos de los conceptos y reglamentaciones relacionadas con la consolidación de estados financieros. A continuación describiremos las reglas y conceptos acerca de la consolidación de estados financieros que de acuerdo a nuestro criterio deben ser objeto de estudio para comprender mejor el tema.

### **7.1.2 CLASES DE ESTADOS FINANCIEROS**

1. Balance General.
2. Estado de Resultados u Operaciones
3. Estado de Cambios en la Posición Financiera
4. Estado de Variaciones en el Capital Contable

Un paquete de estados financieros comprende cuatro informes contables relacionados que resumen en pocas paginas los recursos financieros, obligaciones, rentabilidad y transacciones al contado de una empresa. Un paquete completo de estados financieros incluye:

- ◆ Un balance general que muestra los datos específicos de la posición financiera de la empresa para indicar los recursos que posee, las obligaciones que debe y el monto del capital propio (inversión) en el negocio.
- ◆ Un estado de resultados que indica la rentabilidad del negocio con relación al año anterior (u otro periodo).
- ◆ Un estado de utilidades retenidas que explica ciertos cambios en el monto del patrimonio en el negocio.
- ◆ Un estado de flujo de efectivo que resume el efectivo recibido y los pagos del negocio respecto del mismo periodo cubierto por el estado de resultado.
- ◆ Adicionalmente, un juego completo de estados financieros incluye muchas paginas de notas explicativas que contienen información adicional que los contadores creen útil en la interpretación de los estados financieros.

Frecuentemente, los inversionistas y acreedores comparan los estados financieros de muchas empresas diferentes para decidir donde invertir sus recursos. Para tales comparaciones sean validas, los estados financieros de estas empresas deben ser razonablemente comparables, esto significa que deben mostrar información similar. Para lograr este objetivo, los estados financieros son preparados conforme a un conjunto de "reglas fundamentales" llamado principios de contabilidad generalmente aceptados.

Los estados financieros son muy necesarios para la toma de decisiones por parte de organismos externos a la empresa y para la misma gerencia, ya que sin estos no se sabría la posición financiera de la misma y esto permite que lleguen nuevos inversionistas a la empresa a invertir.

Además las notas explicativas, no siendo un estado financiero, son muy necesarias porque entrega la explicación de los distintos procedimientos que se llevaron a cabo para llegar a esos estados financieros.

## **7.2 ESTADO DE RESULTADOS**

Un estado de resultado puede ser preparado en el formato de pasos múltiples o en el formato de un solo paso. El estado de resultados de pasos múltiples es más útil para ilustrar los conceptos contables y, hasta el momento, ha sido el utilizado.

Este estado de resultados también es clasificado, lo cual significa que los ingresos y los gastos han sido organizados en diversas categorías.

## 7.2.1 ESTADOS DE RESULTADOS DE PASOS MÚLTIPLES

Un estado de resultado de pasos múltiples obtiene su nombre de una serie de pasos cuyos costos y gastos son deducidos de los ingresos. Como un primer paso, el costo de los bienes vendidos es deducido de las ventas netas para determinar el subtotal de utilidad bruta. Como segundo paso, los gastos de operación se deducen para obtener un subtotal llamado "utilidad operacional" (o utilidad de operaciones). Como paso final, se considera el gasto de impuesto sobre la renta y otros renglones "no operacionales" para llegar a la utilidad neta.

Observe que el estado de resultados está dividido en cuatro grandes secciones:

1. Ingresos
2. Costo de los bienes vendidos
3. Gastos de operación
4. Renglones no operacionales

Los estados de resultados de pasos múltiples se destacan por sus numerosas secciones y por el desarrollo de subtotales significativos.

**La sección de ingresos:** En una compañía comercializadora, sección de ingresos del estado de resultados generalmente sólo contiene una línea, denominada ventas. (Otros tipos de ingresos, de existir, aparecen en la sección final de los estados).

Los inversionistas y los gerentes están muy interesados en la tendencia de las ventas netas. Un medio para evaluar esta tendencia es, con frecuencia, calcular el cambio porcentual de las ventas netas de un año al siguiente. Un cambio porcentual es el valor del cambio en una medición financiera, expresado como un porcentaje; se calcula dividiendo el valor del incremento o de la disminución por el valor de la medida antes de que ocurriera el cambio. (Los cambios no se pueden expresar como porcentajes si el valor de los estados de los estados financieros en el periodo anterior es cero o ha cambiado de una suma negativa a una positiva).

**Sección de costo de los bienes vendidos:** La segunda sección del estado de resultados de una empresa comercializadora muestra el costo de los bienes vendidos durante el periodo. El costo de los bienes vendidos generalmente aparece como un solo valor, el cual incluye renglones incidentales tales como fletes y pérdidas por disminuciones normales.

**Utilidad bruta: un subtotal clave.** En un estado de resultado de múltiples pasos, la utilidad bruta aparece como un subtotal. Esto facilita que los usuarios de los estados de resultados el cálculo del margen de utilidad bruta de la empresa (taza de utilidad bruta).

Al evaluar el margen de utilidad bruta de una empresa en particular, el análisis debe considerar las tazas obtenidas en periodos anteriores y también las tazas obtenidas por otras empresas de la misma industria. Para la mayoría de las empresas comercializadoras, las tazas de utilidad bruta generalmente se encuentran entre el 20% y el 50%, dependiendo del tipo de producto vendido. Las tazas generalmente resultan en mercancías de alta rotación, como son los comestibles, y las tazas altas se encuentran en productos de marca y novedosos.

Bajo condiciones normales, el margen de utilidad bruta de una empresa tiende a permanecer razonablemente estable de un periodo al siguiente. Los cambios significativos en esta tasa pueden proporcionar a los inversionistas una indicación temprana de una demanda cambiante del consumidor por los productos de la empresa.

Sección de gastos de operación: se incurre en gastos de operación con el fin de producir ingresos. Frecuentemente, los gastos se subdividen en las clasificaciones de gastos de venta y gastos de generales y administrativos. La subdivisión de los gastos de operación en clasificaciones funcionales ayuda a la gerencia y a otros usuarios de los estados financieros a evaluar separadamente aspectos diferentes de las operaciones de la empresa. Por ejemplo, los gastos de venta aumentan con frecuencia y se reducen en forma directa con los cambios en las ventas netas. Por otra parte los gastos administrativos, generalmente permanecen constantes de un periodo al siguiente.

Utilidad operacional: otro subtotal clave: Parte de los ingresos y gastos de un negocio provienen de actividades diferentes de las operaciones de negocios básicos de la empresa. Como ejemplos comunes está el interés obtenido sobre las inversiones y el gasto por impuesto a la renta.

La utilidad operacional (o utilidad proveniente de las operaciones) muestra las relaciones entre los ingresos obtenidos de clientes y los gastos en los cuales se incurre para producir estos ingresos. En efecto, la utilidad operacional mide la rentabilidad de las operaciones de negocios básicos de una empresa y "deja por fuera" otros tipos de ingresos y gastos.

Renglones no operacionales: El ingreso y los gastos que no están relacionados directamente con las actividades principales de los negocios de la compañía, se enumeran en una sección final de los estados de resultado después de determinar la utilidad operacional.

Dos "renglones no operacionales" significativos son el gasto de intereses proviene de la manera en la cual los activos son financiados, no de la manera en la cual son utilizados estos activos en las operaciones del negocio. El gasto de impuesto a la renta no está incluido en los gastos de operación porque el pago de estos impuestos no ayuda a producir ingresos.

Utilidad neta: La mayoría de los inversionistas patrimoniales consideran la utilidad neta (o la pérdida neta) como las cifras más importantes en el estado de resultados. El valor representa un incremento global (o reducción) en el patrimonio de los propietarios, resultante de las actividades del negocio durante el periodo.

Con frecuencia, los analistas financieros calculan la utilidad neta como un porcentaje de las ventas netas (la utilidad neta dividida por las ventas netas). Esta medida proporciona un indicador de la capacidad de la gerencia para controlar gastos y de retener una porción razonable de su ingreso como utilidad.

Utilidad por acción: La evidencia de la propiedad de una sociedad está constituida por acciones de capital. ¿Qué significa la utilidad neta de una sociedad para alguien que posee, por ejemplo, 100 acciones del capital de una sociedad? Para ayudar a los accionistas individuales a relacionar la utilidad neta de la sociedad con la propiedad de sus acciones, las grandes sociedades calculan las utilidades por acción y muestra estos valores al final de sus estados de resultados. En términos más simples, la utilidad por acción es la utilidad neta, expresadas en términos de acción.

## 7.2.2 ESTADO DE UTILIDADES RETENIDAS

El término utilidades retenidas se refiere a la porción del patrimonio de accionistas derivada de operaciones rentables. Las utilidades retenidas aumentan mediante la obtención de utilidades netas y se reducen al incurrir en pérdidas netas y mediante la declaración de dividendos.

Adicional al balance general, al estado de resultado y al estado de flujos de efectivo, un juego completo de estados financieros incluye un "estado de utilidades retenidas".

**Ajuste de periodo anterior:** Ocasionalmente una empresa puede descubrir que un error material fue cometido en la medición de la utilidad neta en un año anterior. Puesto que la utilidad neta se cierra en la cuenta utilidades retenidas, un error en la utilidad neta reportada ocasionará un error en el valor de las utilidades retenidas que aparece en todos los balances generales siguientes. Cuando tales errores salen a la luz, ellos deben ser corregidos. La corrección, denominada "ajuste de periodo anterior", se muestra en el estado de utilidades retenidas como un ajuste al saldo de las utilidades retenidas a principios del año actual. El valor del ajuste se muestra neto de cualquier afecto de impuesto sobre la renta.

Los ajustes del periodo anterior rara vez aparecen en los estados financieros de las grandes sociedades anónimas abiertas. Los estados financieros de estas empresas son auditados anualmente por auditores y no es probable que contengan errores materiales que posteriormente pueden requerir corrección por ajustes por periodos previos. Es mucho más probable que tales ajustes aparezcan en los estados financieros de aquellas empresas no obligadas a ser auditadas.

Restricción sobre las utilidades retenidas: Alguna porción de las utilidades retenidas puede ser restringida debido a diversos acuerdos contractuales. Una "restricción" de las utilidades retenidas evita que una empresa declare dividendos que hagan reducir las utilidades retenidas por debajo de un nivel designado. La mayoría de las empresas revelan las restricciones de la retención de utilidades en las notas que acompañan los estados financieros.

### ESTADO DE RESULTADOS (pasos múltiples)

Ventas		XXXX
Menos: costo de bienes vendidos		(XXXX)
<b>Utilidad bruta</b>		XXXX
Menos: gastos de operación		
Gastos de venta	XXXX	
Gastos generales y adm.	XXXX	
Total gastos de operación		(XXXX)
<b>Utilidad operacional</b>		XXXX
Menos: renglones no operacionales		(XXXX)
<b>Utilidad antes de impuesto</b>		XXXX
Impuesto renta		(XXXX)
<b>Utilidad neta</b>		XXXX
<b>Utilidad por acción</b>		XX

## **7.3 ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO**

El estado de flujos de efectivo está incluido en los estados financieros básicos que deben preparar las empresas. Este provee información importante para los administradores del negocio y surge como respuesta a la necesidad de determinar la salida de recursos en un momento determinado, como también un análisis proyectivo para sustentar la toma de decisiones en las actividades financieras, operacionales, administrativas y comerciales.

El estado de flujos de efectivo es el estado financiero básico que muestra el efectivo generado y utilizado en las actividades de operación, inversión y financiación. Debe determinarse para su implementación, el cambio de las diferentes partidas del Balance General que inciden en el efectivo.

### **7.3.1 OBJETIVO**

Entre los objetivos principales del Estado de Flujos de Efectivo tenemos:

- a) Proporcionar información apropiada a la gerencia, para que ésta pueda medir sus políticas de contabilidad y tomar decisiones que ayuden al desenvolvimiento de la empresa.
- b) Facilitar información financiera a los administradores, lo cual le permite mejorar sus políticas de operación y financiamiento.
- c) Proyectar en donde se ha estado gastando el efectivo disponible, que dará como resultado la descapitalización de la empresa.
- d) Mostrar la relación que existe entre la utilidad neta y los cambios en los saldos de efectivo. Estos saldos de efectivo pueden disminuir a pesar de que haya utilidad neta positiva y viceversa.
- e) Reportar los flujos de efectivo pasados para facilitar;

De lo expuesto se puede inferir que la finalidad del Estado de flujos de Efectivo es presentar en forma comprensible e información sobre el manejo de efectivo, es decir, su obtención y utilización por parte de la entidad durante el periodo determinado y, como consecuencia, mostrar una síntesis de los cambios ocurridos en la situación financiera para que los usuarios de los estados financieros puedan conocer y evaluar la liquidez o solvencia de la entidad.

El Estado de Flujos de Efectivo se diseña con el propósito de explicar los movimientos de efectivo proveniente de la operación normal del negocio, tales como la venta de activos no circulantes, obtención de préstamos y aportación de los accionistas y aquellas transacciones que incluyan disposiciones de efectivo tales como compra de activos no circulantes y pago de pasivos y de dividendos.

### **7.3.2 COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO**

En cualquier proyecto, los flujos de efectivo que presentan un patrón convencional incluyen tres componentes básicos:

- 1) una inversión inicial.
- 2) entradas de efectivo operativas.
- 3) flujo de efectivo terminal.

Todos los proyectos (de expansión, reemplazo o renovación) poseen los dos primeros componentes. Sin embargo, algunos carecen del componente final, es decir, del flujo de efectivo terminal

Los flujos de efectivo no son "saldos de cuentas": Los estados de flujos de efectivo en el estado financiero se identifican por títulos descriptivos, en lugar de hacerlo por nombre de cuentas del mayor. La mayoría de las empresas diseñan su listado de cuentas del mayor para medir ingresos y gastos, en lugar de flujos de efectivos. Aunque los diferentes tipos de flujos de efectivo no se registran en cuentas separadas del mayor, esto puede ser calculado fácilmente al final del periodo contable.

Para cumplir con el objetivo general, se debe mostrar de manera clara la variación que ha tenido el efectivo durante el periodo frente a las actividades de:

**-Operación:** Aquellas que afectan los resultados de la empresa, están relacionadas con la producción y generación de bienes y con la prestación de servicios. Los flujos de efectivo son generalmente consecuencia de las transacciones de efectivo y otros eventos que entran en la determinación de la utilidad neta.

**-Inversión:** Incluyen el otorgamiento y cobro de préstamos, la adquisición y venta de inversiones y todas las operaciones consideradas como no operacionales.

**-Financiación:** determinados por la obtención de recursos de los propietarios y el reembolso de rendimientos. Se consideran todos los cambios en los pasivos y patrimonio diferentes a las partidas operacionales.

Los efectos de actividades de inversión y financiación que cambien o modifiquen la situación financiera de la empresa, pero que no afecten los flujos de efectivo durante el periodo deben revelarse en el momento. Adicionalmente se debe presentar una conciliación entre la utilidad neta y el flujo de efectivo.

## ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO

### Flujos de efectivo provenientes de actividades operacionales

Entradas de efectivo provenientes de	
Actividades operacionales	XXXX
Pagos de efectivo de efectivo de	
Actividades operacionales	(XXXX)
Efectivo neto originado en las actividades operacionales	XXXX

### Flujos de efectivo provenientes de actividades de inversión

Efectivo neto utilizado en actividades de inversión	(XXXX)
---	--------

### Flujos de efectivo proveniente de actividades de financiación

Efectivo neto proveniente de actividades de financiación	(XXXX)
Incremento neto en el efectivo durante el año	XXXX
Efectivo, dic. según balance	XXXX
Efectivo dic. según balance	XXXX

### 7.3.2.1 ELEMENTOS DE FLUJOS DE EFECTIVO DE INVERSIÓN Y FINANCIACIÓN.

Flujos de efectivo de inversión

entradas:

- Ø Recaudado por la venta de inversiones, de propiedad, planta y equipo y de otros bienes de uso.
- Ø Cobros de préstamo de corto plazo o largo plazo, otorgados por la entidad.
- Ø Otros cobros relacionados con operaciones de inversión o financiación.

salidas:

- Ø Pagos para adquirir inversiones, de propiedad, planta y equipo y de otros bienes de uso.
- Ø Pagos en el otorgamiento de préstamos de corto y largo plazo.
- Ø Otros pagos no originados con operaciones de inversión o financiación.

Flujos de efectivo de financiación

entradas:

- Ø Efectivo recibido por incrementos de aportes o recolocación de aportes.
- Ø Prestamos recibidos a corto y largo plazo, diferentes a las transacciones con proveedores y acreedores relacionadas con la operación de la entidad.
- Ø Otras entradas de efectivo no relacionadas con las actividades de operación e inversión.

salidas:

- Ø Pagos de dividendos o su equivalente, según la naturaleza del ente económico.
- Ø Reembolso de aportes en efectivo.
- Ø Readquisición de aportes en efectivo.
- Ø Pagos de obligaciones de corto y largo plazo diferentes a los originados en actividades de operación.
- Ø Otros pagos no relacionadas con las actividades de operación e inversión.

Importancia crítica de los flujos de efectivo de las actividades operacional: Para que un negocio sobreviva en el largo plazo, debe generar un flujo de efectivo neto positivo provenientes de sus actividades operacionales, no podrán obtener efectivo indefinidamente de otras fuentes. Los acreedores y accionistas se cansan rápidamente de invertir en empresas que no generan flujos de efectivo positivo de las operación del negocio.

Como el flujo de efectivo neto de las actividades operacionales permanece después del pago de los gastos ordinarios y de los pasivos operacionales, se considera una medida clave de liquidez.

Flujos de efectivo de las inversiones y de las actividades de financiación: No es importante que los flujos de efectivo netos provenientes de las inversiones y de las actividades de financiación sea positivo en un año dado. De hecho, muchos negocios exitosos presentan generalmente informes de flujos de efectivo netos negativos para estas actividades.

Las compras de activos fijos exigen desembolsos de efectivos. Por consiguiente, las empresas en crecimiento generalmente presentan flujos de efectivo netos negativos de sus actividades de inversión.

Las transacciones financieras grandes (endeudamiento, la emisión de acciones de capital o el pago de un préstamo grande) se presentan con poca frecuencia. Muchas compañías no presentan en todos los años este tipo de transacciones. Cuando las realizan, es probable que una sola transacción determine si el flujo de efectivo de las actividades de financiación para todo el año sea positivo o negativo.

Sin embargo, muchas corporaciones exitosas pagan dividendos en forma regular. En ausencia de otras transacciones financieras, los pagos de dividendos hacen que muchas empresas exitosas presenten informes de flujos de efectivo netos negativos de sus actividades financieras.

### 7.3.2.2. ¿quién utiliza la información sobre flujos de efectivos?

El estado de flujos de efectivo es utilizado por personas externas (inversionistas y acreedores) principalmente para evaluar la solvencia de un negocio. Al estudiar los estados de flujos de efectivo para una serie de años, adquieren una idea de cuestiones tales como:

- ◆ ¿Se está haciendo la empresa mas o menos solvente?
- ◆ ¿Las actividades operacionales generan consistentemente suficiente efectivo para asegurar el pronto pago de los gastos operacionales, de los pasivos que vencen, de las obligaciones y de los dividendos?
- ◆ ¿Generan, también, las actividades operacionales suficiente efectivo para financiar el crecimiento y/o crear un equivalente de incrementos en los dividendos pagados a los accionistas?
- ◆ La capacidad de la empresa para generar efectivo de las actividades operacionales ¿está mejorando o está empeorando?

En el corto plazo, la solvencia y la rentabilidad deben ser independientes entre sí. Es decir, aun un negocio rentable se puede quedar sin efectivo y tornarse insolvente. Por otra parte, un negocio no rentable puede permanecer solvente durante años si tiene muchos recursos o capacidad de endeudamiento. Al evaluar las perspectivas futuras de cualquier organización empresarial, los inversionistas patrimoniales deben evaluar tanto la rentabilidad de la empresa como su solvencia. Los acreedores, especialmente los de corto plazo, con frecuencia otorgan mayor importancia a la solvencia que a la rentabilidad.

Las autoridades financieras, los constructores, los servidores públicos y los ciudadanos debemos tener conciencia de que, al tomar las decisiones de inversión y ejecutar una obra de infraestructura nueva estamos, en realidad, obligándonos a garantizar un flujo de efectivo a lo largo de su vida útil para que lo realizado funcione como se planeó, tenga la rentabilidad adecuada en lo económico y cumpla con su cometido social.

La mayor parte de la infraestructura mexicana es producto del esfuerzo realizado en los últimos cincuenta años, aunque existen importantes elementos e instalaciones anteriores, especialmente en infraestructura minera, agrícola, urbana, portuaria, de ferrocarriles, eléctrica y petrolera. Sin embargo y a pesar de todo este esfuerzo falta mucho para que pueda ser considerada satisfactoria. Resolver los problemas relacionados con el tema es, sin duda, responsabilidad del país todo, de ciudadanos, gobernantes, funcionarios y políticos;

pero compete, de manera muy especial a los profesionistas de las diversas ramas de la ingeniería.

Es indispensable la participación de ingenieros en las actividades de planeación, proyecto, diseño, construcción, equipamiento, puesta en servicio, operación, conservación, mantenimiento, acondicionamiento, adaptación, remodelación, rehabilitación y hasta reposición o cambio de las infraestructuras y sus elementos. La ingeniería, para cumplir cabalmente con sus obligaciones debe estar al día en su profesión y desarrollar tecnología propia a fin de que sus proyectos estén bien adaptados a los requerimientos de la sociedad mexicana.

En numerosas ocasiones los ingenieros hemos insistido en que debe precisarse el impacto social y ecológico de las acciones de construcción, conservación y mantenimiento de la infraestructura mexicana, señalar las técnicas para controlarlas y supervisarlas y establecer criterios y procedimientos para evaluarlas. Asimismo es preocupación generalizada procurar el desarrollo y continuo entrenamiento y preparación de los recursos humanos y tecnológicos que se requieren para construir, conservar y mantener la infraestructura de nuestro país.

#### **Los flujos de efectivo en la construcción deben:**

- evitar el financiamiento al cliente
- cuidar el manejo de los contratos
- tener siempre cláusulas escalatorias
- generar protección contra devaluaciones
- vigilar las condiciones de cobro

## **7.4 PRESUPUESTO**

Un presupuesto es un plan integrador y coordinador que expresa en términos financieros con respecto a las operaciones y recursos que forman parte de una empresa para un periodo determinado, con el fin de lograr los objetivos fijados por la alta gerencia. Es un plan, esto significa que el presupuesto expresa lo que la administración tratará de realizar.

### **7.4.1 LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DEL PRESUPUESTO SON:**

- 1) Integrador. Indica que toma en cuenta todas las áreas y actividades de la empresa. Dirigido a cada una de las áreas de forma que contribuya al logro del objetivo global. Es indiscutible que el plan o presupuesto de un departamento de la empresa no es funcional si no se identifica con el objetivo total de la organización, a este proceso se le conoce como presupuesto maestro, formado por las diferentes áreas que lo integran.
- 2) Coordinador. Significa que los planes para varios de los departamentos de la empresa deben ser preparados conjuntamente y en armonía. En términos monetarios: significa que debe ser expresado en unidades monetarias.
- 3) Operaciones: uno de los objetivos primordiales del presupuesto es el de la determinación de los ingresos que se pretenden obtener, así como los gastos que se van a producir. Esta información debe elaborarse en la forma más detallada posible.

- 4) Recursos: No es suficiente con conocer los ingresos y gastos del futuro, la empresa debe planear los recursos necesarios para realizar sus planes de operación, lo cual se logra, con la planeación financiera que incluya:
- Presupuesto de Efectivo.
  - Presupuesto de adiciones de activos.

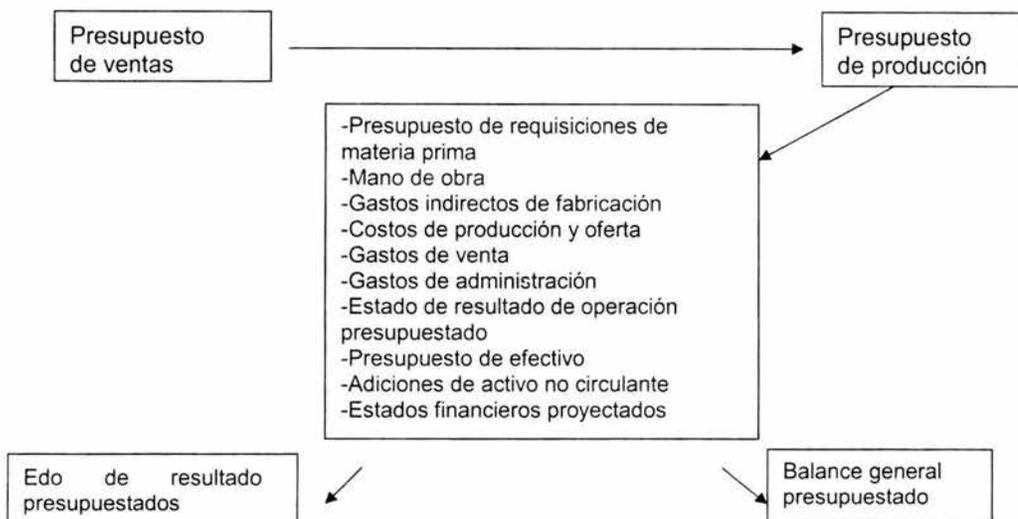
Dentro de un periodo futuro determinado.

#### 7.4.2 EL PRESUPUESTO MAESTRO.

Está integrado básicamente por dos áreas que son:

- El presupuesto de operación.
- El presupuesto financiero.

Diagrama de la secuencia del presupuesto Maestro.



##### 7.4.2.1 El presupuesto de ventas.

La organización deberá determinar el comportamiento de su demanda, es decir, conocer qué se espera que haga el mercado, al concluir con esto, podrá elaborar un presupuesto propio de producción.

Normalmente se realiza este procedimiento en la mayoría de las empresas, ya que cuentan con una capacidad ociosa, es decir que la demanda es menor que la capacidad instalada para producir. Existen casos en que las empresas elaboran el presupuesto de producción como primer paso.

También están las empresas del sector público que presupuestan primeramente sus gastos o necesidades y con base en ello determinan los ingresos que habrán de recaudar por vía impositiva (impuestos, derechos, etc).

Para desarrollar el presupuesto de ventas es recomendable las siguiente secuencia:

1. Determinar claramente el objetivo que desea lograr la empresa con respecto al nivel de ventas en un periodo determinado, así como las estrategias que se desarrollarán para lograrlo.
2. Realizar un estudio del futuro de la demanda, apoyado en ciertos métodos que garanticen la objetividad de los datos, como análisis de regresión y correlación, análisis de la industria, análisis de la economía, etc.
3. Basándose en los datos deseados para el futuro que generó el pronóstico y en el juicio profesional de los ejecutivos de ventas, elaborar el presupuesto de éstas tratando de dividirlo por zonas, divisiones, líneas, etcétera, de tal forma que se facilite su ejecución.

En el contexto del desarrollo del plan maestro es muy importante utilizar el denominado presupuesto flexible, que consiste en presupuestar según diferentes niveles de actividad tanto los ingresos como los gastos, de acuerdo con el comportamiento que manifiesten ambos en función de una actividad determinada.

#### Estado de resultados Pro-forma

Muestra si un proyecto tendrá ingresos suficientes para su ejecución y si los márgenes de utilidad serán en la cantidad requerida para pagar deudas, financiar expansiones futuras y dividendos a los socios. Este análisis arrojará datos sobre la seguridad de recuperación de la inversión que el proyecto de factibilidad tiene y será la base para negociar financiamiento y atraer inversionistas.

CONCEPTO	AÑO 1 MESES			AÑO 2... MESES				
	1-3	4-6	7-9	10-12	1-3	4-6	7-9	10-12
Ventas brutas								
+ devoluciones								
- descuentos								
= Ventas netas.								
Costo de bienes vendidos.								
Inversión inicial producto term.								
Costo bienes manufacturados.								
Inversión final producto term.								
Total								
Utilidad bruta.								
ISR.								
RUT.								
Otros ingresos no gravables.								
Otros gastos no deducibles.								
Utilidad después de impuestos.								
Depreciación y amortización								
Pago a Principal								
Flujo Neto de Efectivo								

## CAPITULO VIII EQUIVALENCIAS FINANCIERAS

### 8.1 INTERÉS

El interés es todo aquel beneficio, ganancia, renta, utilidad o provecho que se paga por utilizar dinero prestado por terceros, es la retribución por un servicio prestado, en casi todas las actividades financieras realizadas entre dos personas naturales o jurídicas se tiene como canon de comportamiento el cobrar un interés cuando se prestan recursos en efectivo. Se mide por medio de la tasa de interés.

El interés puede depender de tres factores fundamentales: el Capital, la Tasa de interés y el tiempo.

- **Capital (p):** Es la cantidad de dinero que se presta inicialmente.
- **Tasa de interés (i):** Es la cantidad de dinero que se paga por el préstamo del capital, casi siempre se expresa de manera porcentual.
- **Tiempo (t):** Es la duración del préstamo.

#### 8.1.1. COMO SE PAGA

- Se puede pagar por anticipado: es decir que cuando A le presta el dinero a B, el primero le descuenta del préstamo el dinero correspondiente a los intereses.
- Se puede pagar vencido: es decir se cancelan los intereses al final del periodo del préstamo.

#### 8.1.2. COMO SE CALCULA

El interés sobre un capital se puede calcular de dos formas:

- ◆ Interés simple
- ◆ Interés compuesto

### 8.2 INTERÉS SIMPLE (EQUIVALENCIA DE UNA SUMA PRESENTE Y UNA SUMA FUTURA)

Es aquel que se paga únicamente sobre el capital originalmente invertido o prestado, o lo que es lo mismo, es la ganancia del capital dado en préstamo durante un período dado. El interés simple es una función directa entre el tiempo, la tasa de interés y el capital inicial, este se representa por la fórmula:

$$I = p.i.t.$$

Ejemplo 1. Calcular el interés simple cobrado por un préstamo de \$100 a una tasa del 6% anual.

RTA/

$$I = p.i.t. \quad I = 100 * 6\% * 1$$

$$I = 6\%$$

Esto quiere decir que al final del año se debe pagar un interés de \$6

Dicho capital comúnmente se denomina principal y lo representaremos por **P**. Se caracteriza porque los intereses acumulados no ganan interés. Es así que si se invierte **P** en el año 0, se recibirá  $(P + iP)$  o  $P(1 + i)$  en el año 1, si se deja el capital invertido otro año, se ganará nuevamente  $iP$  y se tendrá acumulado  $(P + iP + iP)$  o sea,  $P(1+2i)$  y así sucesivamente.

Por lo tanto al invertir una suma **P** a interés simple y, durante **n** periodos, se recibirá una suma **F** en el futuro, como se aprecia en la ecuación (1)

$$F = P(1+ni) \quad (1)$$

De otro modo, si un inversionista desea saber cuánto debe invertir en el presente para recibir una suma **F** en el futuro, lo podrá hacer utilizando la fórmula expresada en la ecuación (2)

$$P = \frac{F}{(1+ni)} \quad (2)$$

La ecuación (2) permite calcular el valor inicial que uno podría pedir prestado si sabe que su capacidad de repago al final del año **n** es igual a **F**, dada una tasa de interés simple.

Ejemplo 2. Considere que alguien tiene \$600.000 para invertir o prestar en un momento dado, en el que la tasa de interés financiera es del 10% anual, pagadera como tasa simple. Cuál será el retorno mínimo que lo inducirá a invertir en lugar de prestar el dinero, si se supone que el período de inversión o de préstamo es de cinco (5) años?

$$F = (\$600.000)(1+5(0.10)) = \$900.000$$

Como consecuencia, no se invierte si la inversión no produce \$900.000 o más para el final del año 5.

### 8.2.1 CLASES DE INTERÉS SIMPLE:

- o Ordinario: Es aquel que se calcula sobre 360 días anuales.
- o Exacto: Es aquel que se calcula con 365 o 366 días según sea el caso.

Ejemplo 3. Calcular el interés simple ordinario y exacto de un préstamo realizado por una entidad por la suma de \$400 con un interés del 20% durante un año.

#### RTA/

$$I \text{ ordinario} = 400 * 20\% * 30 / 360$$

$$I \text{ ordinario} = 6.66$$

$$I \text{ Exacto} = 400 * 20\% * 30 / 365$$

$$I \text{ Exacto} = 6.57$$

Se puede apreciar que con el interés simple ordinario se paga una mayor cantidad de dinero que en el exacto, en casos como el anterior donde las sumas son pequeñas la

diferencia es irrisoria, pero en montos mayores esta se puede convertir en una fuente de pagos más altos.

### 8.3 EQUIVALENCIA DE UNA SUMA PRESENTE Y UNA SUMA FUTURA CON TASA DE INTERÉS COMPUESTO

**Interés Compuesto** .El interés compuesto es aquel monto obtenido por el préstamo, cuando el dinero que se recibe del capital inicial pasa a ser parte de ese mismo capital al final del primer periodo de tiempo, esto se hace para formar un nuevo capital y sobre este causar los nuevos intereses o en palabras mas simples es aquel que se paga no solamente sobre el capital principal , sino también sobre los intereses acumulados. El interés compuesto se puede expresar:

$$S = p(1+i)^n$$

Donde:

F=S = Capital final

p = Capital inicial

i = Tasa de interés

n = Número de periodos

Ejemplo 4. Calcular el valor final de un capital de \$700 a una tasa del 25% durante 5 años.

RTA/

$$S = p(1+i)^n$$

$$S = 700(1+0.25)^5$$

$$S = 2136.23$$

Esta seria la cantidad obtenida al finalizar el quinto año.

Ejemplo 5. Hallar los valores acumulados del anterior ejercicio al final de cada año.

Periodo	Capital inicial	interés	Capital final
1	700	175	875
2	875	218,75	1093,75
3	1093,75	273,4375	1367,1875
4	1367,1875	341,796875	1708,98438
5	1708,98438	427,246094	2136,23047

Al tener ya las bases y la teoría general del interés simple y el interés compuesto se debe ahora ver la forma en que se paga cada uno de ellos, esto se refleja en el tipo de tasa de interés que se paga en cada periodo de tiempo.

Ejemplo 6. Hallar el capital final de una suma de \$35000 con un interés del 20% convertible trimestralmente durante 2 años.

RTA/ Primero se halla la tasa efectiva.

$$i = j/m$$

$$i = 20\%/4$$

$$i = 5\% \text{ efectivo trimestral}$$

Ahora se hallará el capital final con la fórmula propuesta para el interés compuesto teniendo en cuenta que en dos años hay 8 trimestres.

$$S = p(1+i)^n$$

$$S = 35000(1+0.05)^8$$

$$S = 51710.94$$

Ejemplo 7. Calcular el capital a cabo de 10 años de \$120000 con un interés del 24% convertible semestralmente.

**RTA/**

$$i = j/m$$

$$i = 24\%/2$$

$$i = 12\% \text{ efectivo semestral}$$

$$S = p(1+i)^n$$

$$S = 120000(1+0.12)^{20}$$

$$S = 1157555.17$$

El estudio del interés como se vio anteriormente es de vital importancia para calcular bien las obligaciones que podemos adquirir, ya que podemos anticiparnos al futuro, y analizar si los préstamos que nos hacen terceros son factibles de pagar.

Con la tasa compuesta, la inversión de P en el año 0, permite retirar al fin del año 1 la cantidad  $P(1+i)$ . Si estos intereses también se invierten, al final del año 2, se podrán retirar  $(P+iP)(1+i)$  o sea,  $P(1+i)^2$ , es decir, el inversionista habrá ganado en ese segundo año intereses sobre el capital y, además, sobre los intereses devengados en el primer año y así sucesivamente.

En forma general se tiene que al final del año n, habrá  $P(1+i)^n$

$$F = P(1+i)^n \quad (3)$$

Así mismo, si se conoce la suma que se desea recibir en el futuro (F) y se desea conocer la suma que será necesario invertir en el presente para poder lograrlo, dada una tasa de interés compuesta, se tiene

$$P = \frac{F}{(1+i)^n} \quad (4)$$

La tasa de interés compuesta genera más retorno que la tasa de interés simple, ya que paga intereses sobre los intereses.

La diferencia fundamental entre el interés simple y el interés compuesto estriba en que en el primero el capital permanece constante, y en el segundo el capital cambia al final de cada periodo de tiempo.

Ejemplo 8. Se toma el mismo caso del ejemplo 2 de interés simple pero pagadero a una tasa de interés compuesta del 10% anual, tenemos  
 $F = \$600.000(1+0.10)^5 = \$966.306$

El ingreso generado por colocar el dinero es mayor que el que se calculó para el caso de una tasa de interés simple, ya que la introducción de la tasa compuesta ha generado la ganancia de intereses sobre los intereses acumulados.

#### 8.4 TIPOS DE TASAS DE INTERÉS

- ◆ Tasa de interés nominal
- ◆ Tasa de interés periódica
- ◆ Tasa de interés efectiva

##### 8.4.1 LA TASA DE INTERÉS NOMINAL: IN

Es la tasa con que se trabaja en el mercado financiero formal y se caracteriza porque los intereses se capitalizan más de una vez durante el periodo. Se puede cobrar de manera vencida (al final del subperiodo) o de manera anticipada. Otra definición es que la tasa nominal es aquella que se da para un año, también es representada por (**j**). esta debe ser convertida en efectiva, para que se pueda aplicar en la fórmula del interés.

Siempre que se hable de tasas de interés nominal es importante especificar el periodo de liquidación de intereses y la forma de pago.

El periodo de liquidación de los intereses puede ser diario, semanal, quincenal, mensual, trimestral, semestral, anual, etc. Cabe destacar que, por convención, la tasa de interés nominal es presentada en forma anual, a no ser que se especifique lo contrario.

Se puede nombrar de dos formas:

- 1) 24 % Nominal anual, pagadera (periodo de liquidación intereses) vencida ó anticipada
- 2) 24 % Capitalizable mensualmente vencido ó anticipado

Se identifica con las letras In; entonces:

Inv: Tasa nominal vencida.

Ina: tasa nominal anticipada

##### 8.4.2 TASA PERIÓDICA: RM

**Período:** El tiempo que transcurre entre el pago de los intereses. El total de periodos se representa por la letra (**n**), y los periodos que se presentan dentro de ese total se representa por la letra (**m**), de esto se tiene que para hallar la tasa del período debemos

dividir el total por el número de períodos o en otras palabras es la tasa de interés por periodo de liquidación referidos en la tasa nominal. Puede ser anticipada o vencida.

$$i = j/m \quad j = I_{nom}$$

Por lo tanto:  $rm = I_{nom}/m$

Donde  $I_{nom}$ : tasa de interés nominal

$Rm$ : tasa de interés por periodo de liquidación

$m$ : número de periodos de liquidación por año.

Alternativamente  $I_n = rm * I_{nom}$

Es de aclarar que cuando  $I_n$  es vencida, la tasa periódica resultante es vencida; cuando  $I_n$  es anticipada, la tasa periódica resultante es anticipada.

Cuando la tasa periodica es anticipada, se puede convertir a vencida con la siguiente ecuación:

$$rm_{vencido} = (rm_{anticipado} / (1 - rm_{anticipado}))$$

Igualmente, cuando la tasa periódica es vencida, se puede convertir a anticipada con la siguiente ecuación:

$$rm_{anticipada} = rm_{vencido} / (1 + rm_{vencido})$$

### 8.4.3 LA TASA DE INTERÉS EFECTIVA: IE

Tiene en cuenta el impacto que tienen las  $n$  veces que se liquidan los intereses durante un periodo y por lo tanto mide el verdadero impacto que tiene una tasa de interés sobre un proyecto. En evaluación siempre se trabaja con tasa de interés efectivas. La fórmula utilizada para convertir una tasa periódica vencida en efectiva es la siguiente:

$$i_{efectivo} = (1 + rm_{vencido})^n - 1$$

Donde  $rm_{vencido}$  es el interés de cada uno de los sub-periodos y  $n$  es el número de veces que se capitalizan los intereses durante un periodo. Por ejemplo, si un préstamo tiene un interés nominal del 20% anual y los intereses se capitalizan trimestralmente, para poder hallar el interés efectivo debemos primero encontrar la tasa periódica del trimestre que es  $20\% / 4 = 5\%$  y con este calculamos la fórmula así:

$$I_{efectivo} = (1 + 5\%)^4 - 1 = 21.55\%$$

Como se ve, el interés efectivo siempre es mayor que el interés nominal, porque tiene en cuenta el impacto que tiene sobre la rentabilidad, la frecuencia con que se liquidan los intereses. La tasa efectiva es por definición una tasa vencida.

## 8.5. LAS EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE TASAS DE INTERÉS

### 8.5.1 CONVERTIR UNA TASA NOMINAL VENCIDA EN UNA TASA EFECTIVA ( $Inv \rightarrow ie$ )

- a) Se convierte la tasa nominal vencida en tasa periódica vencida así:  $rmv = Inv/m$
- b) Se convierte la tasa periódica vencida en tasa efectiva:  $i_e = (1 + rm_{vencido})^n - 1$

### 8.5.2 CONVERTIR UNA TASA EFECTIVA EN TASA NOMINAL VENCIDA ( $ie \rightarrow inv$ )

- a) Se convierte la tasa efectiva en tasa periódica vencida, con periodo de liquidación igual al de la tasa nominal que se está buscando así:

$$rm_{vencido} = (1 + i_e)^{1/n} - 1$$

- a) Se convierte la tasa periódica vencida a tasa nominal vencida con periodos de liquidación de intereses igual al periodo de la tasa periódica así:  $Inv = rmv * m$

### 8.5.3 CONVERTIR UNA TASA NOMINAL ANTICIPADA EN UNA TASA EFECTIVA ( $Ina \rightarrow ie$ )

- b) Se convierte la tasa nominal anticipada en tasa periódica anticipada así:  
 $rma = Ina/m$ .

- b) Se convierte la tasa periodica anticipada en tasa periódica vencida así:

$$rm_{vencido} = (rm_{anticipado} / (1 - rm_{anticipado}))$$

- c) Se convierte la tasa periodica vencida en tasa efectiva:  $i_e = (1 + rm_{vencido})^n - 1$

### 8.5.4 CONVERTIR UNA TASA EFECTIVA EN TASA NOMINAL ANTICIPADA ( $ie \rightarrow Ina$ )

- a) Se convierte la tasa efectiva en tasa periódica vencida, con periodo de liquidación igual al de la tasa nominal que se está buscando así:

$$rm_{vencido} = (1 + i_e)^{1/n} - 1$$

- b) Se convierte la tasa periódica vencida en tasa periódica anticipada así:

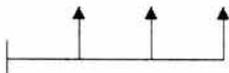
$$rm_{anticipada} = rm_{vencido} / (1 + rm_{vencido})$$

- d) Se convierte la tasa periódica anticipada a tasa nominal anticipada con periodos de liquidación de intereses igual al periodo de la tasa periódica así:  $Ina = rma * m$

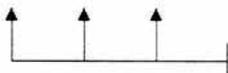
## 8.6. LAS EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE SUMAS DE DINERO EN DIFERENTE MOMENTOS DEL TIEMPO

Hay dos tipos de anualidades:

- **ANUALIDAD ORDINARIA O VENCIDA:** Es aquella en la cual los pagos se hacen al final de cada periodo, por ejemplo el pago de salarios a los empleados, ya que primero se realiza el trabajo y luego se realiza el pago. Se representa así:



- **ANUALIDAD ANTICIPADA:** En esta los pagos se hacen al principio del periodo, por ejemplo el pago mensual del arriendo de una casa, ya que primero se paga y luego se habita en el inmueble.



### Plazo de una anualidad:

El tiempo que transcurre entre el principio del primer periodo y el final del último periodo se denomina plazo de la anualidad y se representa por la letra  $n$ .

### Valor de una anualidad ordinaria

Una anualidad tiene dos valores:

- **El valor final:** Todos los pagos son trasladados al final de la anualidad. El valor final se representa por el símbolo  $S$  en el cual la:

**S= Valor final.**  
 **$n$  = Número de pagos.**  
 **$i$  = Tasa de interés**

Otra simbología muy utilizada es  $(F/A, n, i)$  que significa valor futuro dada una anualidad de  $n$  periodos a la tasa  $i$ .

Para plantear la ecuación de valor, se aplica la fórmula:

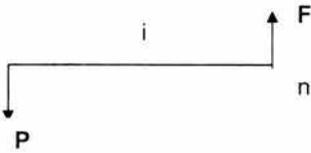
$$A = S \cdot p(1+i)^n$$

A cada pago, pero, en cada caso,  $p = 1$ . El pago que está en el punto 1 se traslada por  $n-1$  periodos, el que está en 2, por  $n-2$  periodos y así sucesivamente, hasta que se llegue al pago que está en  $n$  el cual no se traslada por estar en la fecha focal, entonces se tiene:

$$(F/A, n, i) = S \cdot n \cdot i = (1+i)^n - 1 / i$$

La diferencia entre las dos anualidades estriba en que la serie de la anualidad ordinaria empieza con 1 y termina con  $(1+i)^{n-1}$ , en cambio la serie de la anualidad anticipada comienza con  $(1+i)$  y termina con  $(1+i)^n$

### 8.6.1 EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE UN VALOR PRESENTE Y UN VALOR FUTURO



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

$$P = F / (1 + i)^n$$

### 8.6.2 EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE UNA SUMA PRESENTE, Y UNA SERIE UNIFORME

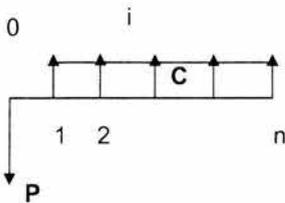
**Renta:** Es el pago periódico de igual valor.

**Periodo de renta:** Es el tiempo que transcurre entre los pagos periódicos continuos.

Una anualidad es una serie de pagos que cumple con las siguientes condiciones:

1. Todos los pagos son de igual valor.
2. Todos los pagos se hacen a iguales intervalos de tiempo.
3. Todos los pagos son llevados al principio o al final de la serie a la misma tasa.
4. El número de pagos debe ser igual al número de periodos.

Se utiliza para la recuperación de capital en el tiempo. Relaciona un valor presente (P), con una serie uniforme de cuotas fijas (CF) así:



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

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

La cuota fija calculada para recuperar el capital P, tiene un componente de abono de capital y pago de intereses; recuérdese que en el flujo de fondos es necesario tener desagregadas la parte correspondiente a intereses y amortización. Esto se hace por medio de la tabla de amortización así:

Ejemplo. Un proyecto recibe un préstamo de \$10.000.000.00 para ser pagados en cinco cuotas anuales iguales, con una tasa del 24% efectivo anual.

$$CF = \frac{P(1+i)^n (i)}{(1+i)^n - 1} = 3.642.477$$

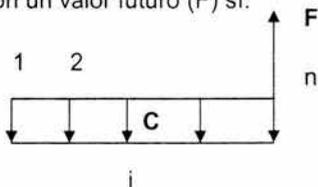
Para desagregar de ésta cuota uniforme las partes correspondientes a intereses y amortización se construye la siguiente tabla:

N	SALDO INICIAL	CUOTA	INTERESES	AMORTIZACIÓN	SALDO FINAL
1	\$10,000,000	\$3,642,477	\$2,400,000	\$1,242,477	\$8,757,523
2	\$8,757,523	\$3,642,477	\$2,101,805	\$1,540,672	\$7,216,851
3	\$7,216,851	\$3,642,477	\$1,732,044	\$1,910,433	\$5,306,418
4	\$5,306,418	\$3,642,477	\$1,273,540	\$2,368,937	\$2,937,482
5	\$2,937,482	\$3,642,477	\$ 705,00	\$2,937,482	\$ 0

Este cuadro nos permite trasladar al Flujo de Fondos los valores correspondientes a intereses (antes de impuestos), y amortización (después de impuestos) en cada uno de los periodos de la vida útil del proyecto

### 8.6.3 EQUIVALENCIAS FINANCIERAS ENTRE UNA SUMA FUTURA Y UNA SERIE UNIFORME

Se utiliza cuando se quiere capitalizar dinero en el tiempo. Relaciona una serie uniforme (CF) con un valor futuro (F) si:



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

$$F = \frac{CF * ((1+i)^n - 1)}{(i)}$$

Ejemplo 1.

Un documento estipula pagos trimestrales de \$80.000 durante seis años. Si este documento se cancela con un solo pago de A) Al principio o B) al final. Determinar \$A y \$\$ suponiendo un interés del 32% CT.

**SOLUCIÓN:** El número de pagos es  $n = 4 \times 6 = 24$ ,  $R = \$80.000$

- A)  $i = 32/4 = 8\%$  efectivo trimestral  
 $A = 80.000 (P/A, 24, 8\%)$   
 $A = 80.000 * 1 - (1 + 0.08)^{-24} / 0.08$

$$A = 842.301$$

$$\text{B) } F = 80.000 (F/A, 24, 8\%)$$

$$F = 80.000 * (1 + 0.08)^{24} - 1 / 0.08$$

$$F = 5.341.181$$

$$R = 4.727.98$$

#### 8.6.4 BANDERAS ROJAS

1. Los casos de equivalencia de dinero en el tiempo planteados en los numerales anteriores, se trabajan con tasas de interés periódicas vencidas o tasa de interés efectiva.
2. La unidad de tiempo de  $i$ , debe ser igual a la unidad de tiempo de  $n$ .
3. En los casos de series uniformes, la unidad de tiempo que se trabaja para  $i$  y  $n$ , está definida por la unidad de tiempo de las cuotas.
4. La suma aritmética de las cuotas, en un escenario con  $i$  diferente de cero, no será igual al valor  $P$  ó  $F$  respectivamente.

## CAPITULO IX ÍNDICES DE EVALUACIÓN

### 9.1 LA INVERSIÓN EN LOS PROYECTOS.

Cuando una persona o empresa tiene en su poder dinero líquido puede destinarlo:

- al consumo, lo que le proporcionará una satisfacción inmediata y cierta; o bien,
- puede sacrificar esta satisfacción e invertir dicho dinero, esperando recibir una ganancia en el futuro.

A esta última se le llama inversión. Consiste en la renuncia a una satisfacción inmediata y cierta a cambio de la esperanza de una ganancia futura, de la que el bien adquirido es el soporte.

#### 9.1.1 CLASIFICACIÓN

Las inversiones se pueden clasificar en base a diferentes criterios. De entre estas clasificaciones distinguimos aquellas que pueden considerarse más relevantes a la hora de tomar decisiones en este campo.

En función de la naturaleza del capital adquirido, diferenciamos entre:

- I. INVERSIONES FINANCIERAS, que son las que se materializan en *activos financieros*, en forma de: ACCIONES, OBLIGACIONES, CUENTAS FINANCIERAS, etc.,
- II. INVERSIONES PRODUCTIVAS, que son las que se concretan en *activos* cuya finalidad es la producción de bienes y servicios. Estas, a su vez, pueden clasificarse dependiendo de su finalidad en el seno de la empresa. Se distinguen, así, los siguientes tipos de inversiones:
  - i. **Inversiones de mantenimiento**, son las inversiones destinadas a sustituir o reparar los bienes de equipo desgastados o estropeados que no son necesarios para mantener el ritmo de producción.
  - ii. **Inversiones de reemplazamiento**, cuya finalidad es sustituir equipos obsoletos por equipos tecnológicamente superiores, que permiten producir con menor coste.
  - iii. **Inversiones de crecimiento** dirigidas a incrementar la producción de la empresa, bien desarrollando nuevos productos, bien mejorando los antiguos, o ampliar sus canales de distribución.
  - iv. **Inversiones estratégicas** son las efectuadas con el objeto de reafirmar a la empresa en el mercado.

- v. **Inversiones impuestas**, cuya finalidad no es económica, sino que se realizan por motivos legales, convenios colectivos, etc.

## 9.2 LA INVERSIÓN COMO CORRIENTE DE FLUJOS DE CAJA

Desde el punto de vista económico, un proyecto de inversión se define como una corriente de flujos de caja en el tiempo. Todo proyecto de inversión está integrado por:

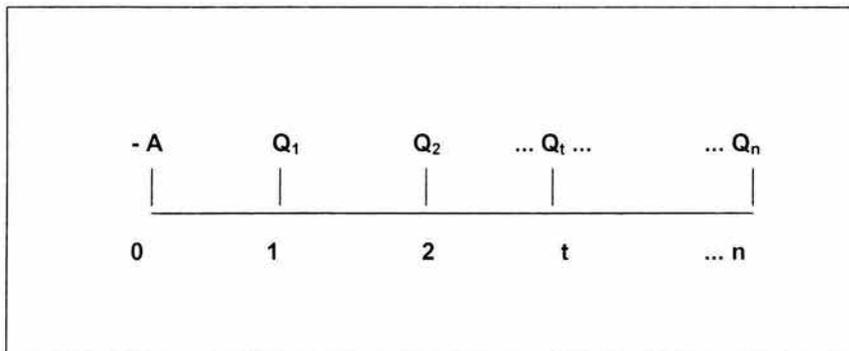
- **Flujos de dinero**, que se generan a lo largo de un intervalo temporal;
- **Flujos de caja**, que se definen como "la diferencia entre los cobros y los PAGOS que tienen lugar en un momento determinado del tiempo". Por ejemplo:

Si  $Q_t$  es el flujo de caja del año  $t$ , se calculará, como la diferencia de los COBROS recibidos en ese año  $C_t$  y los PAGOS realizados durante el mismo  $P_t$ :

$$Q_t = C_t - P_t \quad \Leftrightarrow \quad \text{FLUJO DE CAJA} = \text{COBROS} - \text{PAGOS}$$

Por lo tanto, el análisis de los proyectos de inversión se realiza considerando los FLUJOS DE LIQUIDEZ (cobros – pagos), y NO LOS FLUJOS DE RENTA (ingresos – gastos), que el proyecto genera.

Por consiguiente, se puede representar esquemáticamente un proyecto de inversión de la siguiente manera:



Donde:

A = desembolso inicial

$Q_t$  = flujo de caja en el momento  $t$

n= número de años que dura la inversión

Otra forma, igualmente válida de representar el proyecto de inversión es:

$$- A / Q_1 / Q_2 / \dots / Q_n$$

Por último, es necesario destacar el hecho de que, por convención, los flujos de caja se consideran postpagables independientemente del momento del año en el que se generen, con el objeto de facilitar el cálculo de su valor temporal.

### 9.3 MÉTODOS ESTÁTICOS DE ANÁLISIS DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

La evaluación financiera se puede definir como el conjunto de instrumentos que permite determinar la conveniencia de poner en práctica un proyecto de inversión comparando su viabilidad económica con otras opciones. Como instrumentos de análisis financieros se utilizan entre otros los siguientes :



**Los índices estáticos.** Dentro de este grupo se engloban aquellos métodos de evaluación de proyectos de inversión que no tienen en cuenta el momento del tiempo en el que se genera cada flujo de caja, es decir, no incorporan en su cálculo la diferencia del valor del dinero en el tiempo, tratando como iguales cantidades de dinero heterogéneas.

Los métodos estáticos si bien adolecen de importantes limitaciones, presentan como ventaja su sencillez operativa, lo que ha contribuido a su popularidad en el ámbito de la práctica.

### 9.3.1. EL PLAZO DE RECUPERACIÓN ( "PAY BACK" )

- Es el método estático más utilizado.
- Se define como "el tiempo necesario para que la suma de los flujos de caja del proyecto iguale al desembolso inicial, es decir, el tiempo que tarda en recuperarse el desembolso inicial".
- De acuerdo con este criterio, un proyecto de inversión será efectuable siempre que su plazo de recuperación sea inferior o igual al plazo que establezca la dirección de la empresa, y de entre diferentes inversiones alternativas será preferible aquella con el menor plazo de recuperación.
- Si los flujos de caja son constantes e iguales a **Q**, el *plazo de recuperación P* se calculará:

$$P = \frac{A}{Q}$$

- Si los flujos de caja **no** son constantes, el *periodo de recuperación* se calculará por acumulación de sucesivos flujos de caja, hasta que su montante iguale al del desembolso inicial.
- Este método de selección de proyectos de inversión adolece de una serie de inconvenientes:
  - No tiene en cuenta el momento del tiempo en el que se generan los distintos flujos de caja que componen el proyecto de inversión.
  - No considera los flujos de caja que el proyecto genera una vez recuperado el desembolso inicial. Lo que se traduce en que este método conduce al inversor a elegir los proyectos de mayor liquidez, sin tener en cuenta la rentabilidad de los mismos.

### 9.3.2. EL FLUJO DE CAJA TOTAL POR UNIDAD MONETARIA COMPROMETIDA

- Se calcula como "el cociente entre la suma de los flujos de caja generados por el proyecto de inversión y el desembolso inicial del mismo"

$$r' = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{A}$$

flujos de caja

desembolso inicial

- De acuerdo con este criterio, un proyecto de inversión será factible siempre que su flujo de caja total por unidad monetaria comprometida sea superior a la unidad ( $r' > 1$ ), y de entre diferentes inversiones alternativas será preferible aquella con el mayor flujo.
- Este criterio presenta los siguientes inconvenientes:
  - No tiene en cuenta el momento del tiempo en el que se generan los distintos flujos de caja que componen el proyecto de inversión.
  - Nos proporciona una medida de la factibilidad del proyecto referida a toda la vida de la inversión y no a una base temporal, lo que impide comparar proyectos de diferente duración.
  - No calcula una verdadera rentabilidad, ya que sólo la parte de la suma de los flujos de caja que excede el desembolso inicial es rentabilidad en sentido estricto, el resto es recuperación del capital invertido. Por tanto, para que este método ofreciera una medida de la rentabilidad del proyecto de inversión sería preciso que restara del numerador el importe correspondiente al desembolso inicial.

### 9.3.3. EL FLUJO DE CAJA MEDIO ANUAL POR UNIDAD MONETARIA COMPROMETIDA

- Se calcula como “el cociente entre el flujo de caja medio anual y el desembolso inicial del proyecto de inversión”. Es decir, si llamamos:

$\bar{Q}$  = Flujo de caja medio anual  
 $A$  = Desembolso inicial  
 $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$  = flujos de caja

El “flujo de caja medio anual”,  $r''$ , será:

$$r'' = \frac{\bar{Q}}{A} = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{n \cdot A}$$

De acuerdo con este criterio, un proyecto de inversión será factible siempre que su  $r''$  sea superior al que marque como mínimo la dirección de la empresa, y de entre diferentes inversiones alternativas será preferible aquella con mayor valor de  $r''$  (= flujo de caja medio anual).

Este método adolece de los mismos inconvenientes que el anterior, excepto el penúltimo, pues  $r''$  está referido a una base anual. Sin embargo, el procedimiento empleado para incorporar dicha referencia introduce "el inconveniente" de preferir inversiones de corta duración y penalizar las de vida más prolongada.

#### 9.3.4 LAS RAZONES FINANCIERAS

Son esenciales en el análisis financiero. Éstas resultan de establecer una relación numérica entre dos cantidades: las cantidades relacionadas corresponden a diferentes cuentas de los estados financieros de una empresa.

El análisis por razones o indicadores permite observar puntos fuertes o débiles de una empresa, indicando también probabilidades y tendencias, pudiendo así determinar qué cuentas de los estados financieros requieren de mayor atención en el análisis. El adecuado análisis de estos indicadores permite encontrar información que no se encuentra en las cifras de los estados financieros.

Las razones financieras por sí mismas no tienen mucho significado, por lo que deben ser comparadas con algo para poder determinar si indican situaciones favorables o desfavorables. Por ser parte del análisis financiero se mencionan en el capítulo III

#### 9.3.5 ANÁLISIS BENEFICIO/COSTO

Las entidades crediticias internacionales acostumbran a evaluar proyectos y es casi una exigencia que un proyecto con financiación del exterior sea evaluado con el método del Beneficio/Costo. Llevar a cabo un monitoreo es vigilar, que el programa o proyecto no se deteriore integral o parcialmente y se cumpla. Implica determinar puntos en el tiempo para hacer evaluaciones, aunque formalmente, es recomendable una evaluación continua de monitoreo.

Las áreas de monitoreo son: Financiera, administrativa y la de sistemas de entrega.

Monitoreo financiero: Los programas o proyectos implican el uso de insumos y recursos humanos con costos establecidos. En la fase de planeación se determina el presupuesto base del programa que incluye rubros como personal, equipos y materiales, espacios e instalaciones, viajes, etc.

Para el control presupuestal existen herramientas financieras como los flujos de caja, ingresos y egresos mensuales.

El monitoreo financiero, al igual que otros sistemas de monitoreo puede ser analizado según su capacidad de respuesta o adaptación a cuatro criterios centrales:

- A. Existencia de datos: En esta área abunda la información ya que es la más controlada y sometida a sanciones administrativas e incluso legales.
- B. Periodicidad: El control se expresa en ingresos y egresos con base en cuentas anuales, mensuales e incluso diarias.

- C. Tipos de datos: Es una información de carácter secundarios, registrada con fines administrativos centrada en el control de caja, ítem usual de todo seguimiento de presupuesto.
- D. Influencia en la toma de decisiones: El monitoreo financiero es muy sensible a la toma de decisiones, por la dependencia central que tiene un programa o proyecto de las disponibilidad oportuna de recursos.

Los programas o proyectos son una organización formal que activa procesos interactivos que tienen una dinámica específica no siempre bien prevista en la etapa de diseño Hay que evaluar: Las relaciones entre quienes toman las decisiones y grupos técnicos y entre éstos y el personal de apoyo. Estas relaciones se pueden analizar a través de los procesos de liderazgo, motivación y comunicación.

A: existencia de datos: Se deben hacer evaluaciones de los problemas presentados entre los grupos, especificando la frecuencia de los mismos, ya que estos retrasan la ejecución del proyecto.

B: Periodicidad: No hay datos sistemáticos, aunque se debe recurrir a evaluaciones mensuales o anuales.

C: Tipos de datos: La información es de tipo primario y se recoge mediante cuestionarios semiestructurados, entrevistas dirigidas o grupales.

#### **9.3.6 PUNTO DE EQUILIBRIO.**

El punto de equilibrio es una técnica de análisis muy importante empleada como instrumento de planificación de utilidades de la toma de decisiones y de la resolución de problemas.

Para aplicar esta técnica es necesario conocer el comportamiento de los ingresos, costos y gastos separando los que son variables de los fijos o semivARIABLES, los costos y gastos fijos se generan a través del tiempo independientemente del volumen de producción y ventas y son llamados costos y gastos de estructura, porque generalmente son contratados o instalados para la estructuración de la empresa, como por ejemplo: de estos costos y gastos, se puede citar la depreciación, la renta, los sueldos, que no están en relación directa al volumen de producción.

Por el contrario los gastos variables se generan en razón de los volúmenes de producción y de venta por ejemplo: la mano de obra pagada en razón de las unidades producidas, la materia prima utilizada en los productos terminados o fabricados, los impuestos y comisiones sobre ventas, etc.

Existen otros gastos y costos que se aplican proporcionalmente al volumen de producción se les llama semivARIABLES y para efectos de esta técnica también se clasifican en variables o fijos.

Para ello es necesario calcular el punto de equilibrio que generalmente se define como el momento o punto económico en que una empresa no genera ni utilidad ni pérdida, esto es, el nivel en que las contribuciones marginales (ingresos variables-costos y gastos variables) es de tal magnitud que cubre exactamente los costos y gastos fijos y para efectos de planeación pueden tomarse en consideración el comportamiento de los gastos, costos y utilidades, así

como las especificaciones de los productos, métodos de fabricación, productividad, desperdicios, mezcla de volúmenes y productos o precios unitarios de venta.

PE = Ventas de equilibrio.

**Fórmula de punto de equilibrio.**

$$PE = CF / \% CM$$

Donde:

PE = Ventas de equilibrio.

%CM = Porcentaje de contribución marginal.

CF = costos fijos.

$$\begin{aligned} \%CM &= CM/PV \\ \%CM &= PV-CV / PV \\ \%CM &= 1-CV/V \end{aligned}$$

CM = contribución marginal unitaria en pesos.

PV = Precio de Venta unitario.

CV = Costos variables en pesos.

## CAPITULO X CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Este segundo grupo incluye aquellos métodos que incorporan el factor tiempo en el análisis de los proyectos de inversión, es decir, tienen en cuenta el momento del tiempo en que se generan los flujos de caja y reflejan el valor de cada uno de ellos en función de su vencimiento.

"Todas las fases de nuestro método de solución del problema son importantes, en general en este tipo de problemas relacionados con la construcción el objetivo es de carácter económico, ya que las consideraciones sociales vienen al constructor como limitaciones, por ejemplo en los caminos de mano de obra se especifica en el concurso que deberá utilizarse sólo mano de obra local, o inducirla en las especificaciones, por ejemplo usando mampostería en lugar de piezas coladas de concreto, con lo que daremos lugar a la utilización de albañiles y peones de los lugares cercanos al proyecto.

"Pero decir que el objetivo es de carácter económico es una aseveración de carácter necesariamente general, debemos usar, pues, un criterio que nos permita realizar la comparación de nuestras alternativas, por ejemplo costo mínimo o máxima rentabilidad de la inversión.

"El conjunto debe planearse en función del objetivo u objetivos, de tal modo que estemos seguros de que satisface dichos objetivos, sin embargo, normalmente ellos son de carácter general y difíciles de evaluar por lo que se acostumbra seleccionar un criterio, más sencillo de evaluar y por lo tanto de manejar a lo largo del proceso de selección de alternativas. Por ejemplo al hablar de objetivo económico puede seleccionarse costo mínimo o máxima productividad de la inversión, o una combinación de ellos. Al pensar en productividad de la inversión se puede seleccionar tasa interna de retorno, utilidad actualizada, valor presente neto, etc. Si el objetivo es de carácter social podría seleccionarse derrama económica, generación de empleo, satisfacción de necesidades específicas.

"Quizá el criterio de costo mínimo es el más utilizado, pero a medida que la construcción se deriva a la combinación proyecto-construcción, proyecto-construcción-financiamiento, productor independiente, concesión, etc., más y más deberá el constructor orientarse a utilizar criterios que tengan que ver con el concepto rentabilidad de la inversión en la cual es un factor importante el tiempo de ejecución del proyecto y la forma como se van a desarrollar las actividades varias del proyecto. En ese momento el criterio puede ser máxima rentabilidad. En todas el proyecto estará bajo la sombra del riesgo". ( Ing.Fernando Favela L.) Surgen así criterios como tiempo de recuperación de la inversión, tasa interna de retorno, rentabilidad actualizada, otras y combinaciones de las anteriores. También es importante el definir cómo se va a financiar el proyecto, pues el financiamiento de entidades externas conlleva costos que es necesario tomar en cuenta. Las consideraciones sobre la inflación también son importantes y yo diría que, en nuestro medio, son de capital importancia, pues en general existen diferentes inflaciones en inversiones en propiedades, en ingresos y costos, que pueden ser de fundamental importancia. Algunas consideraciones de carácter general sobre la inflación pueden verse en el capítulo VI.

La evaluación de proyectos por medio de métodos matemáticos- Financieros es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones por parte de los administradores financieros, ya que un análisis que se anticipe al futuro puede evitar posibles desviaciones y problemas en el largo plazo. Las técnicas de evaluación económica son herramientas de uso general. Lo mismo pueden aplicarse a inversiones industriales, de hotelería, de servicios, que a inversiones en informática. El valor presente neto y la tasa interna de rendimiento se mencionan juntos porque en realidad es el mismo método, sólo que sus resultados se expresan de manera distinta. Recuérdese que la tasa interna de rendimiento es el interés que hace el valor presente igual a cero, lo cual confirma la idea anterior.

### 10.1 MÉTODO DEL VALOR PRESENTE NETO (VPN) o EL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El **VAN** de un proyecto de inversión se define como la suma actualizada de los flujos de caja que esperamos genere a lo largo de su vida. Es decir, es igual a "la diferencia entre el valor actual de sus cobros y el valor actual de sus pagos". Se trata, por tanto, de una medida de la rentabilidad absoluta de una inversión.

El método del Valor Presente Neto es muy utilizado por dos razones, la primera porque es de muy fácil aplicación y la segunda porque todos los ingresos y egresos futuros se transforman a pesos de hoy y así puede verse, fácilmente, si los ingresos son mayores que los egresos. , además, es el criterio más acorde al objetivo general de todo directivo: la maximización del valor de la empresa para el accionista; puesto que indica exactamente cuanto aumentará de valor una empresa si realiza el proyecto que se está valorando.

Cuando el VPN es menor que cero implica que hay una pérdida a una cierta tasa de interés o por el contrario si el VPN es mayor que cero se presenta una ganancia. Cuando el VPN es igual a cero se dice que el proyecto es indiferente.

La condición indispensable para comparar alternativas es que siempre se tome en la comparación igual número de años, pero si el tiempo de cada uno es diferente, se debe tomar como base el mínimo común múltiplo de los años de cada alternativa

Su valor corresponde a la siguiente expresión:

$$VAN = - A + VA =$$

$$= - A + \frac{Q_1}{(1+k)} + \frac{Q_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q_j}{(1+k)^j} + \dots + \frac{Q_n}{(1+k)^n}$$

$$VAN = - A + \sum_{j=1}^{j=n} \frac{FC_j}{(1+k)^j}$$

Donde:

**A** = desembolso inicial

**Q<sub>j</sub>** = flujo de caja en el momento j

$k$  = tasa de descuento, expresada en tanto por uno, a la que actualizamos los flujos de caja y que identificamos con la tasa de rentabilidad que el inversor exige a dicho proyecto de inversión.

De acuerdo con este criterio, un proyecto de inversión será efectuable siempre que su **VAN** sea positivo, lo que significa que el valor actual de los cobros que genera es superior al valor actual de los pagos que soporta, y de entre diferentes inversiones alternativas será preferible aquella con un **VAN** mayor.

Cuando los flujos de caja de un proyecto de inversión son constantes, es decir:

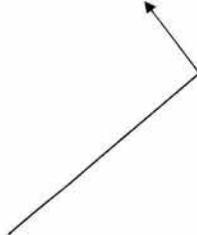
$$Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n = Q$$

la expresión del **VAN** sería:

$$VAN = -A + \frac{Q}{(1+k)} + \frac{Q}{(1+k)^2} + \dots + \frac{Q}{(1+k)^j} + \dots + \frac{Q}{(1+k)^n} =$$

$$= -A + Q \left[ \frac{1}{(1+k)} + \frac{1}{(1+k)^2} + \dots + \frac{1}{(1+k)^n} \right] =$$

$$= -A + Q \cdot \frac{1 - \frac{1}{(1+k)^n}}{k}$$



suma de los términos de una progresión geométrica de razón:  $r = 1/(1+k)$ ; sabiendo que la expresión de la suma se puede considerar formulada de la siguiente manera:

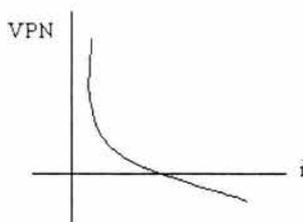
$$S = \frac{a_1 - a_n \cdot r}{1 - r} = \frac{\frac{1}{(1+k)} - \left[ \frac{1}{(1+k)^n} \cdot \frac{1}{(1+k)} \right]}{1 - \frac{1}{(1+k)}} = \frac{1 - \frac{1}{(1+k)^n}}{k}$$

operando

Si mantenemos el supuesto de que los flujos de caja son constantes y además, presumimos que la duración de la inversión es infinita, es decir, que el proyecto genera flujos de caja ilimitadamente, la expresión del VAN pasaría a ser:

$$VAN = -A + Q \cdot \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{1 - \frac{1}{(1+k)^n}}{k} = -A + \frac{Q}{k}$$

Por lo general el VPN disminuye a medida que aumenta la tasa de interés, de acuerdo con la siguiente gráfica:



En consecuencia para el mismo proyecto puede presentarse que a una cierta tasa de interés, el VPN puede variar significativamente, hasta el punto de llegar a rechazarlo o aceptarlo según sea el caso.

Al evaluar proyectos con la metodología del VPN se recomienda que se calcule con una tasa de interés superior a la Tasa de Interés de Oportunidad (TIO), con el fin de tener un margen de seguridad para cubrir ciertos riesgos, tales como liquidez, efectos inflacionarios o desviaciones que no se tengan previstas.

Este criterio considera efectuable un proyecto de inversión cuando el VAN es positivo, es decir, cuando la totalidad de los flujos de caja esperados descontados a una tasa apropiada al riesgo del proyecto supera al coste de realizarlo. Por el contrario, si el VAN fuese negativo, sería desaconsejable realizar el proyecto.

Sin embargo, es necesario tener en cuenta que cuando se analiza un proyecto de inversión bajo la óptica del criterio de valoración VAN se están realizando una serie de supuestos que afectan al resultado obtenido. Los principales son:

1. Los flujos de caja que el proyecto promete generar pueden reemplazarse por sus valores medios esperados y éstos se pueden tratar como valores conocidos desde el principio del análisis. Este supuesto implica ignorar que la directiva puede alterarlos al adaptar su gestión a las condiciones imperantes en el mercado durante toda la vida del proyecto. Esta flexibilidad crea valor para el proyecto de

inversión, valor que el método VAN, por ejemplo, es incapaz de reflejar.

2. La tasa de descuento es conocida y constante, dependiendo únicamente del riesgo del proyecto. Lo que implica suponer que el riesgo es constante, suposición falsa en la mayoría de los casos, puesto que el riesgo depende de la vida que le quede al proyecto y de la rentabilidad actual del mismo a través del efecto del apalancamiento operativo. Por tanto, la tasa de descuento varía con el tiempo y, además, es incierta.
3. La necesidad de proyectar los precios esperados a lo largo de todo el horizonte temporal del proyecto es algo imposible o temerario en algunos sectores, porque la gran variabilidad de aquellos obligaría a esbozar todos los posibles caminos seguidos por los precios al contado a lo largo del horizonte de planificación. Como esto es muy difícil de hacer, de cara a la aplicación del VAN, arbitrariamente se eligen unos pocos de los muchos caminos posibles.

En resumidas cuentas, las principales limitaciones del VAN surgen básicamente por realizar una analogía entre una cartera de bonos sin riesgo y un proyecto de inversión real. Mientras que la analogía apropiada dependerá del tipo de proyecto analizado, así en el caso de los recursos naturales, en los proyectos de I+D y en otros tipos de proyectos reales las opciones financieras resultan ser una mejor analogía que las carteras de bonos.

El desafío para el analista financiero consiste en la elección de un activo cuyo valor es conocido y cuyas características sean lo más parecidas posibles al activo cuyo valor es necesario determinar. Como esto implica un elemento de juicio, el presupuesto de capital es más un arte que una ciencia, aunque después de la lectura de determinados libros de texto parezca, equivocadamente, que todo el problema se circunscribe a la mera aplicación de la regla del descuento de los flujos de caja esperados.

En todo caso, los métodos clásicos de valoración de proyectos, que son idóneos cuando se trata de evaluar decisiones de inversión que no admiten demora (ahora o nunca), infravaloran el proyecto si éste posee una flexibilidad operativa (se puede hacer ahora, o más adelante, o no hacerlo) u oportunidades de crecimiento contingentes. Lo que sucede cuando la directiva puede sacar el máximo partido del riesgo de los flujos de caja. Por tanto, "la posibilidad de retrasar un desembolso inicial irreversible puede afectar profundamente la decisión de invertir. Esto, también, erosiona la sencilla regla del valor actual neto, y desde aquí el fundamento teórico de los típicos modelos de inversión neoclásicos".

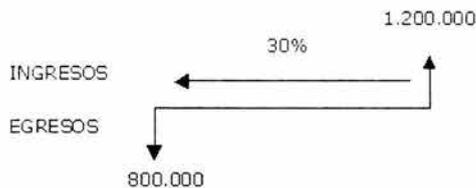
Esto último nos lleva a redefinir la regla de decisión del VAN que, recordemos, recomendaba aceptar un proyecto cuando el valor de una unidad de capital era superior o igual a su coste de adquisición e instalación. Esta regla es incorrecta porque ignora el coste de oportunidad de ejecutar la inversión ahora, renunciando a la opción de esperar para obtener nueva información. Por tanto, para que un proyecto de inversión sea ejecutable el valor actual de los flujos de caja esperados deberá exceder a su coste de adquisición e instalación, al menos, en una cantidad igual al valor de mantener viva la opción de inversión.

### EJEMPLO 1

A un señor, se le presenta la oportunidad de invertir \$800.000 en la compra de un lote, el cual espera vender, al final de un año en \$1.200.000. Si la TIO es del 30%. ¿Es aconsejable el negocio?

### SOLUCIÓN

Una forma de analizar este proyecto es situar en una línea de tiempo los ingresos y egresos y trasladarlos posteriormente al valor presente, utilizando una tasa de interés del 30%.



Si se utiliza el signo negativo para los egresos y el signo positivo para los ingresos se tiene:

$$VAN = - 800.000 + 1.200.000 (1.3)^{-1}$$

$$VAN = 123.07$$

Como el Valor Presente Neto calculado es mayor que cero, lo más recomendable sería aceptar el proyecto, pero se debe tener en cuenta que este es solo el análisis matemático y que también existen otros factores que pueden influir en la decisión como el riesgo inherente al proyecto, el entorno social, político o a la misma naturaleza que circunda el proyecto, es por ello que la decisión debe tomarse con mucho tacto.

### EJEMPLO 2

Se presenta la oportunidad de montar una fábrica que requerirá una inversión inicial de \$4.000.000 y luego inversiones adicionales de \$1.000.000 mensuales desde el final del tercer mes, hasta el final del noveno mes. Se esperan obtener utilidades mensuales a partir del doceavo mes en forma indefinida, de

A) \$2.000.000

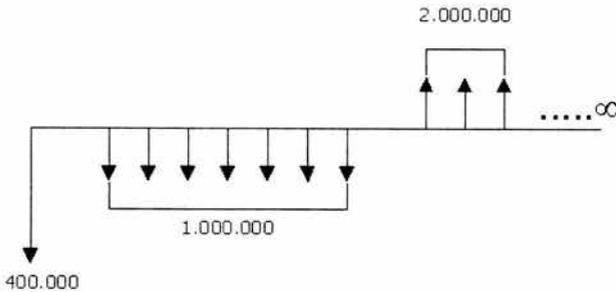
B) \$1.000.000

Si se supone una tasa de interés de 6% efectivo mensual, ¿Se debe realizar el proyecto?

Las inversiones que realiza la empresa deben ser constantemente vigiladas y supervisadas por los responsables del área financiera sin excepción

## SOLUCIÓN

En primera instancia se dibuja la línea de tiempo para visualizar los egresos y los ingresos.



**A)** Se calcula el VPN para ingresos de \$2.000.000.

$$VPN = -4.000.000 - 1.000.000 a_{7|6\%} (1.06)^{-2} + 2.000.000/0.06 * (1.06)^{-11}$$

$$VPN = -4.000.000 - 4.968.300 + 17.559.284$$

$$VPN = 8.591.284$$

En este caso el proyecto debe aceptarse ya que el VNP es mayor que cero.

**B)** Se calcula el VNP para ingresos de \$1.000.000

$$VPN = -4.000.000 - 1.000.000 a_{7|6\%} (1.06)^{-2} + 1.000.000/0.06 * (1.06)^{-11}$$

$$VPN = -188.508$$

En esta situación el proyecto debe ser rechazado.

## 10.2 MÉTODO DEL VALOR PRESENTE NETO INCREMENTAL (VPNI)

El Valor Presente Neto Incremental es muy utilizado cuando hay dos o más alternativas de proyectos mutuamente excluyentes y en las cuales solo se conocen los gastos. En estos casos se justifican los incrementos en la inversión si estos son menores que el Valor Presente de la diferencia de los gastos posteriores.

Para calcular el VPNI se deben realizar los siguientes pasos:

1. Se deben colocar las alternativas en orden ascendente de inversión.
  2. Se sacan las diferencias entre la primera alternativa y la siguiente.
  3. Si el VPNI es menor que cero, entonces la primera alternativa es la mejor, de lo contrario, la segunda será la escogida.
  4. La mejor de las dos se compara con la siguiente hasta terminar con todas las alternativas.
  5. Se deben tomar como base de análisis el mismo periodo de tiempo.
- Para analizar este tipo de metodología se presenta el siguiente ejercicio práctico

### EJEMPLO 1

Dadas las alternativas de inversión A, B y C, seleccionar la más conveniente suponiendo una tasa del 20%.

Alternativas de inversión	A	B	C
Costo inicial	-100.000	-120.000	-125.000
Costa anual de operación Año 1	-10.000	-12.000	-2.000
Costa anual de operación Año 2	-12.000	-2.000	-1.000
Costa anual de operación Año 3	-14.000	-2.000	0

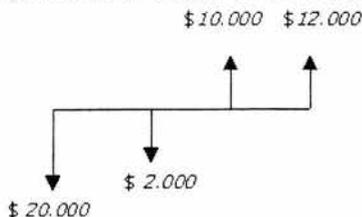
### SOLUCIÓN

Aquí se debe aplicar rigurosamente el supuesto de que todos los ingresos se representan con signo positivo y los egresos como negativos.

1. A) Primero se compara la alternativa A con la B

Alternativas de inversión	A	B	B-A
Costo inicial	-100.000	-120.000	-20.000
Costa anual de operación Año 1	-10.000	-12.000	-2.000
Costa anual de operación Año 2	-12.000	-2.000	+10.000
Costa anual de operación Año 3	-14.000	-2.000	+12.000

- B) La línea de tiempo de los dos proyectos sería:



C) El VPNI se obtiene:

$$\begin{aligned} \text{VPNI} &= -20.000 - 2.000 (1+0.2)^{-1} + 10.000 (1+0.2)^{-2} + 12.000 \\ &\quad (1+0.2)^{-3} \\ \text{VPNI} &= -7.777,7 \end{aligned}$$

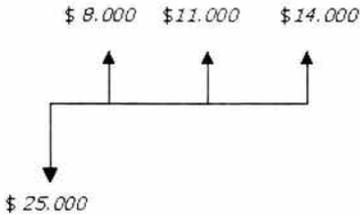
Como el VPNI es menor que cero, entonces la mejor alternativa es la A.

2.

A) Al comprobar que la alternativa A es mejor, se compara ahora con la alternativa C.

Alternativas de inversión	A	C	C-A
Costo inicial	-100.000	-125.000	-25.000
Costa anual de operación Año 1	-10.000	-2.000	+8.000
Costa anual de operación Año 2	-12.000	-1.000	+11.000
Costa anual de operación Año 3	-14.000	0	+14.000

B) La línea de tiempo para los dos proyectos A y C sería:



B) El VPNI se calcula como en el caso anterior

$$\begin{aligned} \text{VPN} &= -25.000 + 8.000 (1+0.2)^{-1} + 11.000 (1+0.2)^{-2} + 14.000 \\ &\quad (1+0.2)^{-3} \\ \text{VPN} &= -2.593 \end{aligned}$$

Como el Valor Presente Neto Incremental es menor que cero, se puede concluir que la mejor alternativa de inversión es la A, entonces debe seleccionarse esta entre las tres.

### 10.3 DETERMINACIÓN DE LA TMAR

Este punto es tal vez, el principal a determinar en el análisis económico. la TMAR o tasa mínima aceptable de rendimiento, también llamada TIMA, tasa de interés mínima aceptable o TREMA, tasa de rendimiento mínimo aceptable, se forma de dos componentes que son:

$$\text{TMAR} = \text{inflación} + \text{premio al riesgo} \quad (1 + f) (1 + i) - 1 = i + f + if$$

donde  $f$  = inflación

La inflación se puede eliminar de la evaluación económica si se dan resultados numéricos similares, por tanto, lo que realmente importa es la determinación del premio (o prima) de riesgo.

Cuando la inversión se efectúa en una empresa privada, la determinación se simplifica, pues la TMAR para evaluar cualquier tipo de inversión dentro de la empresa, será la misma y además ya debe estar dada por la dirección general o por los propietarios de la empresa. Su valor siempre estará basado en el riesgo que corra la empresa en forma cotidiana en sus actividades productivas y mercantiles. No hay que olvidar que la prima de riesgo es el valor en que el inversionista desea que crezca su inversión por encima de la inflación, es decir, la prima de riesgo indica el crecimiento real del patrimonio de la empresa.

Sin embargo, el verdadero problema empieza cuando se analiza una inversión gubernamental, donde se supone que el gobierno no invierte para hacer crecer el valor de sus inversiones. Sería erróneo pensar que porque es el gobierno quien invierte no importa realizar una evaluación económica, por lo que se pueden tomar así decisiones equivocadas, lo cual, evidentemente es un error.

Por tanto, al determinar la TMAR para inversiones gubernamentales, si bien es cierto que no se debe considerar que siempre habrá pérdidas, tampoco se debe considerar que las inversiones que haga el Estado deberán tener grandes ganancias.

Algunos investigadores de Estados Unidos han concluido que la tasa de rendimiento que debe considerarse en inversiones del gobierno es la tasa de rendimiento de los bonos del tesoro de Estados Unidos. En México, su equivalente sería la tasa que pagan los CETES (certificados de la tesorería). Sin embargo, si se recuerda que la TMAR está formada por la tasa de inflación más la prima de riesgo, entonces en México la TMAR gubernamental sería la tasa de los CETES menos la inflación vigente en ese momento, lo que da por resultado la prima de riesgo para inversiones del gobierno. Si se realiza este cálculo durante el periodo histórico en que han existido los CETES, se llegará a la conclusión de que la prima de riesgo para inversiones públicas es de cero en promedio.

Este resultado es lógico en cierta medida por dos razones: la primera indica que el gobierno no ha lucrado ni desea lucrar con sus inversiones; la segunda razón, tal vez más lógica, es que el riesgo es de cero en todas las inversiones que hace el gobierno.

Como existen dos formas de realizar una evaluación económica que son al considerar la inflación y sin considerar la inflación, se puede concluir, luego de este breve análisis, que si se realiza una evaluación económica de una inversión gubernamental considerándose la inflación, la TMAR es simplemente la tasa que otorgan los CETES en ese momento; si el análisis se realiza sin considerar la inflación, la TMAR debe tener un valor entre cero y 3% como máximo, valor que se obtiene al restar a la tasa de los CETES el valor de la inflación.

En caso de una inversión privada, la prima de riesgo puede variar desde un 5% para negocios de muy bajo riesgo, hasta un valor de 50 o 60% anual, o aún más, según sea el riesgo calculado en la inversión y operación de la empresa

#### 10.4. MÉTODO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Este método consiste en encontrar una tasa de interés en la cual se cumplen las condiciones buscadas en el momento de iniciar o aceptar un proyecto de inversión.

Se denomina **TIR** de un proyecto a “la tasa de descuento que hace su valor actual neto igual a cero”. Se trata, por tanto, de una medida de la rentabilidad relativa de una inversión. Matemáticamente, **TIR** será aquel valor de  $r$  que verifique la siguiente ecuación:

$$VAN = -A + \frac{Q_1}{(1+r)} + \frac{Q_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{Q_j}{(1+r)^j} + \dots + \frac{Q_n}{(1+r)^n} = 0$$

De acuerdo con este criterio, un proyecto de inversión será ejecutable siempre que su **TIR**,  $r$ , supere a su rentabilidad requerida,  $k$ , y de entre varias inversiones alternativas será preferible aquella con una  $r$  (= tasa de rentabilidad interna) mayor.

Tasa interna de rendimiento (TIR):

$$TIR = \sum_1^n \frac{FNE_n}{(1+i)^n} + \frac{VS}{(1+i)^n}$$

Donde:

$p$  = inversión inicial.

$FNE$  = Flujo neto de efectivo del periodo  $n$ , o beneficio neto después de impuesto más depreciación.

$VS$  = Valor de salvamento al final de periodo  $n$ .

$TMA R$  = Tasa mínima aceptable de rendimiento o tasa de descuento que se aplica para llevar a valor presente. los  $FNE$  y el  $VS$ .

$i$  = Cuando se calcula la TIR, el VPN se hace cero y se desconoce la tasa de descuento que es el parámetro que se debe calcular. Por eso la  $TMAR$  ya no se utiliza en el cálculo de la TIR.

Recuérdese que los criterios de aceptación al usar estas técnicas son:

Técnica	Aceptación	Rechazo
VPN	$\geq 0$	$< 0$
TIR	$\geq TMAR$	$< TMAR$

En el caso de que los flujos de caja sean constantes y la duración del proyecto de inversión ilimitada, la **TIR** será aquel valor de  $r$  que verifique la siguiente expresión:

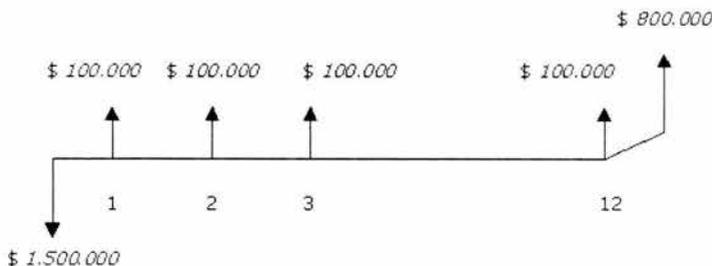
$$VAN = -A + \frac{Q}{r} = 0 \quad \square \quad r = \frac{Q}{A}$$

## Evaluación de proyectos individuales

EJEMPLO: Un terreno con una serie de recursos arbóreos produce por su explotación \$100.000 mensuales, al final de cada mes durante un año; al final de este tiempo, el terreno podrá ser vendido en \$800.000. Si el precio de compra es de \$1.500.000, hallar la Tasa Interna de Retorno (TIR).

### SOLUCIÓN

1. Primero se dibuja la línea de tiempo.



2. Luego se plantea una ecuación de valor en el punto cero.

$$-1.500.000 + 100.000 a_{12|i} + 800.000 (1 + i)^{-1} = 0$$

La forma más sencilla de resolver este tipo de ecuación es escoger dos valores para  $i$  no muy lejanos, de forma tal que, al hacerlos cálculos con uno de ellos, el valor de la función sea positivo y con el otro sea negativo. Este método es conocido como interpolación.

3. Se resuelve la ecuación con tasas diferentes que la acerquen a cero.

A. Se toma al azar una tasa de interés  $i = 3\%$  y se reemplaza en la ecuación de valor.

$$-1.500.000 + 100.000 a_{12|3\%} + 800.000 (1 + 0.03)^{-1} = 56.504$$

B. Ahora se toma una tasa de interés mas alta para buscar un valor negativo y aproximarse al valor cero. En este caso tomemos  $i = 4\%$  y se reemplaza con en la ecuación de valor

$$-1.500.000 + 100.000 a_{12|4\%} + 800.000 (1 + 0.04)^{-1} = -61.815$$

4. Ahora se sabe que el valor de la tasa de interés se encuentra entre los rangos del 3% y el 4%, se realiza entonces la interpolación matemática para hallar el valor que se busca.

A. Si el 3% produce un valor del \$56.504 y el 4% uno de - 61.815 la tasa de interés para cero se hallaría así:

$$\left[ \begin{array}{l} 3 \text{ ---- } 56.504 \\ i \text{ ---- } 0 \\ 4 \text{ ---- } -61.815 \end{array} \right]$$

B. Se utiliza la proporción entre diferencias que se correspondan:

$$\frac{3 - 4}{3 - i} = \frac{56.504 - (-61.815)}{56.504 - 0}$$

C. se despeja y calcula el valor para la tasa de interés, que en este caso sería  $i = 3.464\%$ , que representaría la tasa efectiva mensual de retorno.

La TIR con reinversión es diferente en su concepción con referencia a la TIR de proyectos individuales, ya que mientras avanza el proyecto los desembolsos quedan reinvertidos a la tasa TIO

## 10.5 MÉTODO DE LA RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (B/C)

La relación Beneficio/costo esta representada por la relación

$\frac{\text{Ingresos}}{\text{Egresos}}$

En donde los Ingresos y los Egresos deben ser calculados utilizando el **VPN** o el **CAUE**, de acuerdo al flujo de caja; pero, en su defecto, una tasa un poco más baja, que se denomina "TASA SOCIAL" ; esta tasa es la que utilizan los gobiernos para evaluar proyectos.

El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, lo que implica que:

- $B/C > 1$  implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto es aconsejable.
- $B/C = 1$  implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto es indiferente.
- $B/C < 1$  implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto no es aconsejable.

Esta metodología permite también evaluar dos alternativas de inversión de forma simultanea

Al aplicar la relación Beneficio/Costo, es importante determinar las cantidades que constituyen los Ingresos llamados "**Beneficios**" y qué cantidades constituyen los Egresos llamados "**Costos**".

Por lo general, las grandes obras producen un beneficio al público, pero a su vez, produce también una pérdida denominada "Desventaja", se puede tomar como ejemplo de esto la construcción de una represa hidroeléctrica, la cual produce un beneficio que es la generación de electricidad. La electricidad puede ser cuantificada en dinero; a su vez, se produce una pérdida, por la inundación de terrenos aptos para la agricultura y esa pérdida, también puede ser cuantificada en dinero.

para que las decisiones tomadas sean correctas, cuando se utiliza la relación B/C es necesario aplicar en los cálculos la **TIO**.

#### EJEMPLO 1

El costo de una carretera alterna a la principal es de \$100.000.000 y producirá un ahorro en combustible para los vehículos de \$2.000.000 al año; por otra parte, se incrementará el turismo, estimado el aumento de ganancias en los hoteles, restaurantes y otros en \$28.000.000 al año. Pero los agricultores se quejan porque van a tener unas pérdidas en la producción estimadas de unos \$5.000.000 al año. Utilizando una tasa del 22%, ¿Es aconsejable realizar el proyecto?

#### SOLUCIÓN

1. Si se utiliza el método CAUE para obtener los beneficios netos, se debe analizar la ganancia por turismo es una ventaja, al igual que el ahorro de combustible, pero las pérdidas en agricultura son una desventaja. por lo tanto, los beneficios netos serán:

$$\text{Beneficios netos} = \$28.000.000 + 2.000.000 - 5.000.000$$

$$\text{Beneficios netos} = \$25.000.000$$

2. Ahora se procede a obtener el costo anual, dividiendo los \$100.000.000 en una serie infinita de pagos:

$$\text{Anualidad} = R / i$$

$$R = A \cdot i$$

$$R = 100.000.000 \cdot 0.22$$

$$R = 22.000.000$$

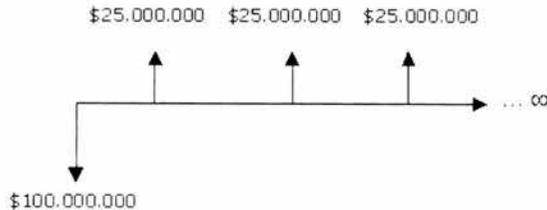
3. Entonces la relación Beneficio/Costo estaría dada por:

$$B/C = 25.000.000 / 22.000.000$$

$$B/C = 1,13$$

El resultado es mayor que 1, por eso el proyecto es aceptado.

1. Por el método de VPN este problema se soluciona así:



2. Se calcula el VPN

$$\text{VPN Ingresos} = \frac{25.000.000}{0,22}$$

$$\text{VPN Ingresos} = 113.636.364$$

$$\text{VPN Egresos} = 100.000.000$$

3. Entonces se tiene:

$$\text{B/C} = \frac{113.636.364}{100.000.000}$$

$$\text{B/C} = 1,13$$

Como puede verse, por este método el resultado es igual, por ello el proyecto es aceptado por que el resultado obtenido es mayor que 1.

En el análisis Beneficio/Costo se debe tener en cuenta tanto los beneficios como las desventajas de aceptar o no un proyecto de inversión

### 10.6 COSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (CAUE)

El método del CAUE consiste en convertir todos los ingresos y egresos, en una serie uniforme de pagos. Obviamente, si el CAUE es positivo, es porque los ingresos son mayores que los egresos y por lo tanto, el proyecto puede realizarse ; pero, si el CAUE es negativo, es porque los ingresos son menores que los egresos y en consecuencia el proyecto debe ser rechazado.

A continuación se presenta la aplicación de la metodología del Costo Anual Uniforme Equivalente en la evaluación de proyectos de inversión

Casi siempre hay más posibilidades de aceptar un proyecto cuando la evaluación se efectúa a una tasa de interés baja, que a una mayor

#### EJEMPLO

Una máquina cuesta \$600.000, tiene una vida útil de 5 años y un valor de salvamento de \$100.000; el costo anual de operación es de alrededor de \$5000 y se estima que

producirá unos ingresos anuales del orden de \$200.000. Determinar si la compra de la máquina es aconsejable, cuanto se utiliza una tasa de:

a) 25%

b) 15%

### SOLUCIÓN

Utilizando las convenciones indicadas al inicio de este artículo, aplica en el ejemplo así:

$$C = \$600.000$$

$$S = \$100.000$$

$$k = 5 \text{ años}$$

$$CAO = 5.000$$

Ingresos Anuales (IA) para los años 1 a 5 \$200.000

a) Utilizando  $i = 25\%$ , se tiene:

Los \$600.000 se reparten en una serie uniforme de pagos, que se efectuarán al final de cada uno de los 5 años que dura el proyecto y cada pago tendrá un valor de:

$$\frac{600.000}{a=5 \quad 25\%}$$

por otra parte, los \$100.000 del valor del salvamento se repartirán en 5 pagos que se efectuarían al final de cada año y tendrían un valor de:

$$\frac{100.000}{S=5 \quad 25\%}$$

El CAUE puede calcularse así:

$$CAUE = \frac{100.000}{S=5 \quad 25\%} + \frac{200.000}{a=5 \quad 25\%} - \frac{600.000}{a=5 \quad 25\%} - 5.000 = \$-15.923$$

Se puede apreciar que al evaluar el proyecto usando una tasa del 25% no es aconsejable para la empresa realizar esta inversión.

c) Usando  $i = 15\%$ , se tiene:

$$CAUE = \frac{100.000 + 200.000}{S=515\%} - \frac{600.000}{a=515\%} - 5.000 = \$30.843$$

En esta evaluación se puede apreciar que en estas condiciones, el proyecto sí es aconsejable.

Como consecuencia de lo anterior, es importante determinar una tasa correcta para hacer los cálculos; hay quienes opinan que debe usarse la tasa promedio, utilizada en el mercado financiero y hay otros que opinan que debe ser la tasa de interés, a la cual normalmente el dueño del proyecto hace sus inversiones. Esta última tasa es conocida con el nombre de Tasa de Interés de Oportunidad (**TIO**).

### 10.7 TASA DE INTERÉS DE OPORTUNIDAD (TIO)

Para ser más claro en este aspecto, analizaremos por medio de algunos ejemplos la TIO.

- Suponga que una persona acostumbra a realizar inversiones en CDT, en los cuales le pagan en promedio el 45% efectivo anual de intereses, entonces se dice que la Tasa de Interés de Oportunidad para esta persona equivaldría a ese mismo 45% efectivo anual.
- Otro caso se daría cuando un comerciante compra mercancías y al venderlas obtiene una ganancia neta del 6% en un mes, en consecuencia para este comerciante la TIO es de 6% efectivo mensual.

Ahora veremos como es aplicable esta tasa en la evaluación de proyectos de inversión organizacionales.

#### EJEMPLO

Un señor realiza mensualmente cursos de capacitación en manejo de computadores, con una duración de un mes. El cupo para cada curso es de 15 alumnos y el valor de la matrícula es de \$10.000 por alumno; el costo del profesor, mantenimiento de equipos y otros costos ascienden a \$50.000 por mes, lo cual da la utilidad neta de:

$$15 \times 10.000 - 50.000 = \$100.000$$

Si su inversión en equipos y mobiliario ascienden a \$4.000.000, entonces, su tasa de oportunidad será:

$$TIO = \frac{100.000}{4.000.000} = 0.025$$

2.5% efectivo mensual

En consecuencia, la TIO es una tasa que varía de una persona a otra y más aún, para la misma persona, varía de tiempo en tiempo.

Cuando un proyecto puede realizarse de diferentes formas, decimos que tiene alternativas que compiten. El siguiente ejemplo analiza el caso en que ingresos y egresos son conocidos.

### **10.8 EL PLAZO DE RECUPERACIÓN DESCONTADO (O “PAY – BACK” DESCONTADO)**

- ◆ Una de las limitaciones del criterio del “plazo de recuperación” (P), era que no tenía en cuenta la diferencia de valor de los flujos de caja en diferentes momentos de tiempo. Con objeto de solventar esta limitación, surge el método del plazo de recuperación con descuento, que incorpora en su análisis el vencimiento de los flujos de caja de la inversión.
- ◆ Se define como “el tiempo necesario para que la suma actualizada de los flujos de caja del proyecto iguale al desembolso inicial”.
- ◆ De acuerdo con este criterio, un proyecto de inversión será ejecutable siempre que su plazo de recuperación descontado sea inferior o igual al plazo que establezca la dirección de la empresa, y de entre diferentes inversiones alternativas será preferible aquella con el menor plazo de recuperación descontado.
- ◆ Este método adolece del resto de las limitaciones que padecía su homónimo anterior, no tiene en consideración los flujos de caja generados por la inversión una vez recuperado el desembolso inicial, lo que le lleva a preferir inversiones de corta duración con altos flujos de caja al comienzo del proyecto.

### **10.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD**

En un proyecto individual, la sensibilidad debe hacerse con respecto al parámetro más incierto; por ejemplo, si se tiene una incertidumbre con respecto al precio de venta del artículo que se proyecta fabricar, es importante determinar que tan sensible es la Tasa Interna de Retorno (TIR) o el Valor Presente Neto (VPN) con respecto al precio de venta. Si se tienen dos o más alternativas, es importante determinar las condiciones en que una alternativa es mejor que otra.

La sensibilidad a la toma de decisiones está en la relación a nivel local y autogestionaria del programa. Organizacionalmente se deben compatibilizar tres instancias que implican diferentes alternativas de roles: Tomador de decisiones: Toma de decisiones según lógica administrativa, política o profesional. Grupo técnico: Conflicto de roles, estereotipos profesionales, estilos burocráticos vs democráticos, Personal de apoyo;

En los tomadores de decisiones pueden darse distintos tipos de liderazgo: por elección, por tradición, por imposición autoritaria.

## 10.10 EVALUACIÓN PRIVADA (FINANCIERA) Y EVALUACIÓN SOCIAL (SOCIOECONÓMICA) DE PROYECTOS: DIFERENCIAS Y SIMILITUDES

“En este artículo se trata de explicar cuáles son las diferencias y similitudes entre los puntos de vista privado y social cuando evaluamos un proyecto, así como su "conciliación" numérica. Para eso acudiremos a un ejemplo sencillo y a una serie de supuestos que facilitarán la explicación y comprensión". Autores: Javier Gala Palacios y Claudia Hernández Ramos

### 1. Evaluaciones de proyectos privada y social

Tal como se ha señalado en otros artículos de esta revista, la diferencia básica entre estos dos enfoques de evaluación radica en que la privada trata de informar al dueño o al promotor en que medida verá afectada su riqueza (o bienestar) si realiza o no un proyecto, en tanto que en la social (económica) se trata de conocer el efecto que para toda la sociedad de un país. En el primer caso, enfocamos los costos y beneficios relevantes para el dueño del proyecto, por lo que solamente intervienen los efectos denominados "directos" y se valoran a precios de mercado, incluidos los impuestos. En el segundo, se incluyen todos los posibles costos y beneficios para la sociedad (directos, indirectos, externalidades e intangibles) y se valoran a "precios sociales" (sombra, verdaderos, de cuenta, de eficiencia o económicos).

De esta forma, el Valor Actual Neto (VAN) privado está dado por:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{(\sum X_i P_i - \sum Y_j P_j)t}{(1+r)^t}$$

Donde  $t$  significa el periodo correspondiente,  $r$  es la tasa de descuento que representa el costo de oportunidad del capital para el inversionista privado que está tratando de decidir si conviene ejecutar o no el proyecto,  $X_i$  es la cantidad del bien o servicio  $i$  que produciría el proyecto,  $P_i$  es el precio que recibiría el dueño del proyecto por cada unidad vendida de ese bien,  $Y_j$  es la cantidad que el proyecto utilizaría del insumo  $j$  y  $P_j$  el precio que el dueño del proyecto deberá pagar por cada unidad de ese insumo

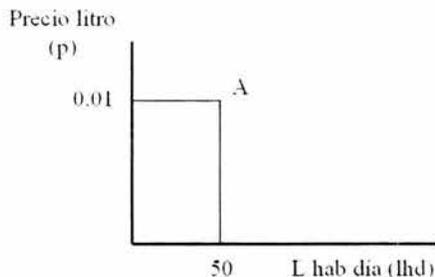
$$VAN^* = \sum_{t=0}^n \frac{(\sum X_i P^*i - \sum Y_j P^*j)t + BNI_t + E_t}{(1+r^*)^t}$$

En el caso de la evaluación socioeconómica, el VAN social será:

Donde  $r^*$  es la tasa social de descuento, que representa el costo de oportunidad para el país, de utilizar fondos para financiar un proyecto. Por simplicidad, aquí suponemos que la tasa se mantiene constante a través del tiempo, en tanto que los  $P^*$  representan los precios sociales correspondientes a los bienes producidos por el proyecto ( $X_i$ ) y los insumos utilizados en su producción ( $Y_j$ ),  $BNIt$  corresponde a los beneficios netos indirectos del proyecto en el periodo  $t$  y  $Et$  es el valor de las externalidades (positivas o negativas) del proyecto.

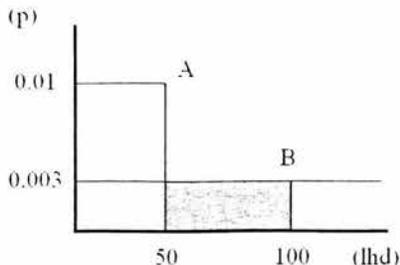
## 2. El problema y el proyecto

Utilizaremos como ejemplo el caso de una comunidad con mil habitantes (constantes en el tiempo) que conforman 200 familias. En esta comunidad no existe un sistema de agua potable, por lo que, para abastecerse de este bien, los habitantes realizan "acarreos" de una fuente cercana. El tiempo que utilizan para ello valorado en función del ingreso promedio de la zona, se traduce en que el precio implícito del agua es de \$10 por metro cúbico. En estas condiciones los habitantes consumen un promedio de 50 litros diarios por habitante. Esta situación se puede ilustrar en el punto A de la gráfica siguiente:

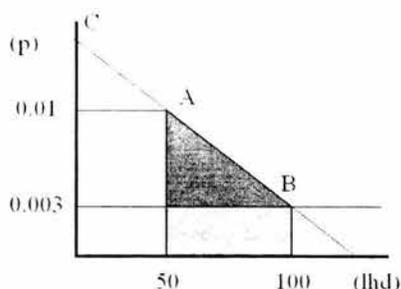


Donde el área sombreada representa el costo (y por tanto la valoración), en dinero, que significa obtener 50 litros por habitante al día.

Ante esta situación ocurre que una empresa está en posibilidades de perforar un pozo, realizar las instalaciones necesarias y hacer conexiones para dotar de agua potable a la población. Esto lo puede hacer a un precio, por metro cúbico, de \$3.00. Al disminuir el precio al cual la población puede consumir agua, se incrementaría su consumo a 100 litros diarios por habitante. La situación con proyecto estaría entonces representada por el punto B de la siguiente gráfica:



En estas condiciones es posible suponer que entre los puntos A y B cruza una línea de demanda (a veces la llamamos curva de demanda). Ésta se obtiene en la realidad a partir de encuestas a la población (método de preferencias declaradas) o a través del método de asimilación (buscando una población similar, cercana al área de estudio, que tenga un sistema de agua potable como el que se pretende instalar en la comunidad, y analizando la cantidad de agua que consumen cuando tienen instalaciones como las que son objeto del proyecto de análisis). De este modo se tiene una situación como la siguiente:



Esta gráfica muestra que al haber proyecto (y la posibilidad de consumir agua potable a \$3.00/m<sup>3</sup>) ocurren dos efectos en los consumidores:

- Primero, dejan de "acarrear" 50 litros de agua por habitante, es decir "liberan" tiempo y esfuerzo, lo que en términos monetarios asciende a \$0.50 por persona diarios.
- Segundo, aumentan su consumo de agua, en este caso otros 50 litros. El valor asignado a este nuevo consumo es igual al área bajo la línea de demanda, entre A y B, el cual asciende a \$0.325 por persona diarios.

Ambas cifras, multiplicadas por el total de la población, por 365 días del año, da un total de \$301,125, lo que representa los beneficios totales anuales del proyecto.

### 1. Evaluación privada del proyecto

Por el lado de los costos, la empresa X, encargada de llevar a cabo el proyecto, realizaría gastos de inversión estimados en \$494,500, integrados por equipo importado por un monto de \$379,500 (incluyendo aranceles del 10% e IVA del 15%), realizaría obras civiles por \$115,000 (incluyendo IVA por el mismo porcentaje anterior), cubriría costos de administración y operación por \$24,000 anuales el primer año (con un aumento real de 2.5% anual) y pagaría costos por energía eléctrica de \$12,000 el primer año (con un aumento real del 2% durante los diez años que duraría el proyecto). Se supone que no hay cambios en los niveles de consumo y que no hay costos por reparaciones durante el periodo de evaluación.

Finalmente, la empresa X debe pagar derechos de extracción de agua, que en este caso se suponen iguales a \$0.14 por metro cúbico.

Utilizando una tasa de descuento privada del 10% real, la evaluación financiera del proyecto (que se muestra en el cuadro 1) arrojaría un Valor Actual Neto negativo de \$94,693.

En estas condiciones, a fin de hacer viable el proyecto, la empresa X podría cobrar una cuota por el derecho a conectarse a la red, de \$473.45 por cada una de las 200 familias que integran la comunidad. Con esto se obtendría un VAN privado de cero, es decir, el proyecto podría cubrir sus costos de oportunidad. Otra opción para la empresa sería subir el precio de venta hasta llegar a un VAN privado de cero, o hacer una combinación de ambas opciones. Dado que la diferencia entre el precio implícito antes del proyecto y el precio con el proyecto es tan grande, seguramente los consumidores encontrarían de todas formas un enorme beneficio por la realización del proyecto.

En nuestro ejemplo, el beneficio bruto anual por familia (cinco personas en promedio), de pasar de la situación actual a la situación con proyecto, asciende a \$1,506 anuales (durante los años del proyecto), que descontados a una tasa del 15% arroja un valor actual de \$7,556.

Por su parte, el valor actual de los pagos a la empresa X (500 litros diarios por familia durante diez años a una cuota de \$3.00 por metro cúbico) asciende a sólo \$2,747.77, por lo que se estima que los consumidores estarían de acuerdo en realizar el pago del derecho por conexión.

Conviene mencionar que en proyectos de agua potable es muy difícil establecer mecanismos para asegurar un precio competitivo para los consumidores. Por esta razón, en la práctica las empresas de agua potable representan una especie de "monopolio" natural (normalmente sólo hay una empresa de agua); generalmente se busca, en beneficio de la sociedad, que este tipo de proyectos puedan pagar sus costos, es decir, que su VAN sea cero, pero sin otorgar ganancias "monopolísticas" a sus dueños.

Debido a que el objetivo de este artículo consiste en analizar las similitudes y diferencias entre las evaluaciones privada y social, no ahondaremos en aspectos relativos a los estados financieros y proyectados durante los diez años de nuestro ejemplo.

## **2. Evaluación social del proyecto**

Ahora analicemos el mismo proyecto, pero desde la perspectiva de la sociedad.

Como primer punto de diferencia, en vez de registrar los ingresos por la venta de agua que recibiría la empresa X, anotamos el monto total anual de los beneficios que tendrían los consumidores por pasar de un consumo de 50 lhd a un precio de \$10/m<sup>3</sup> (implícito en su esfuerzo) a otra situación donde solamente pagarán \$3.00 por la misma cantidad. Esto quiere decir que registramos como beneficio los \$301,125 que ya se estimaron anteriormente. Ésta es la medida del cambio en bienestar de la población entre los puntos A y B de la gráfica anterior.

En segundo lugar, analizamos los componentes de los costos. Aquí encontramos lo siguiente: en cuanto al equipo importado, si bien los costos de importación de la empresa X incluyen el arancel de importación y el IVA que se pagan al gobierno, estos dos últimos conceptos no son costos sociales sino únicamente transferencias entre la sociedad, es decir, entre el empresario y el gobierno. Por lo tanto, en la evaluación social del proyecto (cuadro 2) solamente se registran los \$300,000 que corresponden al precio CIF (equipo puesto en el país, incluidos gastos de transporte y seguros). Sin embargo, por lo general este costo debe ajustarse en la medida en que el precio social de la divisa no corresponda a su precio de mercado. Para propósito de nuestro ejercicio suponemos que la diferencia entre ambos es de 5%. En cuanto a los costos de la obra civil, en la evaluación social tampoco incluimos el IVA correspondiente.

Respecto a los costos por concepto de trabajadores administrativos y operativos, suponemos por simplicidad que no pagan impuestos, pero que, como ocurre frecuentemente, su costo privado de oportunidad (precio de oferta) es inferior en 25% a su precio de mercado. Por ello la evaluación social registra solamente \$18,000 en vez de los \$24,000 que se incluyen en la evaluación privada. La diferencia entre ambos montos es una "externalidad" recibida por los trabajadores.

En cuanto a los pagos por energía eléctrica, supongamos que en realidad están subsidiados y que el precio social es superior al de mercado en 15%. Por ello la evaluación social incluye en este renglón una "corrección" para reflejar que a la sociedad le cuesta una cantidad superior en dicho porcentaje al costo de mercado. Además se proyecta que este subsidio no se eliminará durante los siguientes diez años.

Finalmente, en la evaluación social se está "corrigiendo" el renglón relativo al precio que la empresa X debe pagar al organismo nacional de regulación de agua, debido a que, a diferencia de los \$0.14/m<sup>3</sup>, el costo social del agua es de \$1.00. Esto último significaría que a la sociedad realmente le cuesta esta última cantidad por cada metro cúbico de agua usada por el proyecto.

Tal como se mencionó, en el caso de la evaluación social los flujos de costos y beneficios deben descontarse utilizando la "tasa social de descuento", que en este caso estamos suponiendo igual a 15% y que es constante durante el periodo de vida del proyecto. Esto no necesariamente es así en la realidad. Para el caso de los proyectos que analiza el CEPEP, se utiliza la información derivada de los cálculos de un trabajo de investigación realizado en 1994, aunque recientemente algunos datos se han ajustado para reflejar un "buen comportamiento" de la economía, bajando en dos puntos cada cinco años, hasta llegar a una tasa social de 12% en el año 2005.

El resultado de este análisis arroja un VAN social de \$740,488, es decir que en esta condición el proyecto sería socialmente rentable.

### **3. Análisis distributivo**

Hasta este punto hemos visto una evaluación financiera del proyecto con un VAN de cero, donde los consumidores pagarían un derecho de conexión de \$473.45 y \$3.00 por metro cúbico de agua. El mismo proyecto, desde la óptica social, arroja un VAN de

\$740,488. ¿Cómo se distribuye la diferencia?, es decir, ¿cómo se distribuyen los beneficios netos por el hecho de realizar el proyecto?

En primer lugar tenemos a los consumidores, los grandes ganadores por la realización del proyecto. El beneficio social para ellos asciende a \$867,079, una vez descontado el pago por conexión.

En segundo lugar está el gobierno, que por el hecho de realizar el proyecto recibe aranceles e IVA por \$30,000 y \$64,000, respectivamente. Sin embargo, también recibe un efecto negativo en el sentido de que al usar divisas en este proyecto está dejando de percibir beneficios en otro lado. Éste es el sentido del precio social de la divisa, que en este caso asciende al 5% del valor de las importaciones, traducido a moneda nacional (menos \$15,000). Del mismo modo hay un efecto negativo para el gobierno debido a que el precio de mercado de la electricidad está subsidiado. Es decir, la operación del proyecto requerirá subsidios por \$9,674 que, para el gobierno, significan una erogación.

En tercer lugar tenemos a los trabajadores, tanto por la administración como por la operación del proyecto. Según hemos dicho, el precio sombra de la mano de obra es de solamente 75% de su valor de mercado. Por lo tanto, perciben una ganancia "extra" cuyo valor actual es de \$32,812.

Finalmente tenemos el efecto de que, al operar el proyecto, se destinarán 36,500 m<sup>3</sup> de agua anuales que se obtienen de otro lugar. Como aquí hemos supuesto que el precio social del agua (el valor de escasez) es en realidad de \$1.00 y no de \$0.14, su valor actualizado, por \$157,539, representa un costo social en el que se incurre por realizar el proyecto.

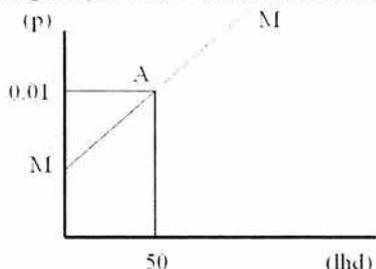
Lo anterior arroja un total de externalidades positivas de \$812,177 (véase el cuadro 3), a las que si se les disminuye una pérdida de \$71,689, que es el VAN privado negativo del proyecto valorado a la tasa social de descuento del 15%, arroja un VAN social de \$740,488, mismo que se obtuvo al realizar la evaluación social (véase el cuadro 2). Ésta es una manera de comprobar que todos los cálculos son correctos.

#### **4. Complicaciones de la realidad**

La historia que hemos descrito hasta ahora arroja buenos resultados. Los beneficios obtenidos por la sociedad superan por mucho los costos que deben enfrentarse para realizar el proyecto. Desde esta óptica, sería posible que los consumidores cubrieran parte de los costos privados del proyecto mediante el pago por derechos de conexión, a fin de hacerlo factible para el empresario privado. La ganancia de los consumidores es tan grande que incluso podría hacer frente a costos más altos y aun así el proyecto sería socialmente rentable.

Esta es una conclusión muy general en la mayoría de los proyectos de agua potable que se han analizado en los cursos del CEPEP de Banobras. Más aún, se han dado casos donde el precio implícito del agua asciende a \$63 por metro cúbico.

La primera complicación que encontramos en el mundo real es que al usar agua potable, el ser humano genera aguas "negras". Más aún, según se describe en la "Metodología para evaluar proyectos de alcantarillado", la primera gran limitación para aumentar los niveles de consumo de agua limpia en muchas de nuestras comunidades es la molestia por desechar el agua sucia. De este modo, en general la gente consume agua limpia hasta un punto donde equilibra ambas situaciones, el beneficio por consumir agua limpia y el costo por desechar el agua sucia. En este sentido, cuando no hay un sistema eficiente (alcantarillado o fosa séptica) para desechar agua sucia, el consumidor de nuestra gráfica se sitúa en el punto A, que resulta de una situación como la que se ilustra en la siguiente gráfica, donde la línea MM representa el costo marginal por molestias al desechar el agua sucia:



El razonamiento anterior es la base metodológica para evaluar los proyectos de saneamiento.

Una segunda complicación que se presenta es, por supuesto, considerar que el consumo de agua a través del tiempo no es constante. Lo normal es que sea creciente, no sólo porque la población aumenta, sino también porque el agua es un bien "superior", es decir, su demanda aumenta a medida que aumentan los niveles de ingreso y, por lo general, éstos tienden a elevarse a través del tiempo.

Asimismo, en el ejemplo hemos supuesto un consumidor "promedio", que consume la misma cantidad en cualquier época del año y que, además, el costo privado y social del agua es igual a lo largo del año. Pero esto no es así por lo general. En épocas de estiaje lo más probable es que el costo de generación de electricidad sea superior y que el precio de "escasez" también lo sea. Probablemente en épocas de calor la demanda de agua será superior.

Otro aspecto muy importante es que hemos supuesto una sola función de demanda (una sola gráfica para ilustrar a todo tipo de consumidores). En la realidad es casi seguro que la demanda de agua de los "ricos" o de la clase media, sea diferente a la demanda de los pobres. Todos estos elementos generan, a su vez, otro tipo de consecuencias. Una de ellas se refiere al sistema de "tarifación". Normalmente, la primera tentación que tienen las empresas de agua es la de establecer precios "diferenciales" para las diferentes clases sociales. Al respecto, se ha mencionado en otros artículos de esta misma revista que tal sistema de precios es muy ineficiente porque en la práctica conduce a "desperdicios sociales". Esta situación se complica aún más debido a que, por lo general, no existe micromedición a escala domiciliar y por lo tanto se establecen "cuotas fijas" mensuales, independientemente del volumen de agua consumida.

Si a ello agregamos que, en la práctica, generalmente no hay mecanismos para obligar a la gente a pagar por el bien que está utilizando, el resultado es que las empresas de agua tengan finanzas deficitarias. Como los organismos operadores de los sistemas no tienen los recursos para hacer las inversiones necesarias, el resultado final es que se tengan que aplicar medidas para racionar el agua lo cual, a su vez, obliga a las familias a realizar inversiones cuantiosas en cisternas, tanques de almacenamiento, equipos eléctricos y finalmente comprar agua a las "pipas" o embotellada para uso directo.

El desperdicio social que se genera es inmenso. De hecho, la factura de agua mensual o bimestral que se paga es solamente un "minirreflejo" de lo que realmente se paga por el servicio, el cual debe considerar los costos de las instalaciones auxiliares, incluidas el agua embotellada y las molestias por usar diversos tipos de recipiente para almacenar el líquido. Probablemente por todas estas razones (y muchas otras) es por lo que en la gran mayoría de los casos los proyectos de agua potable son socialmente rentables.

Algo que no se discute aquí, pero que se recomienda ampliamente, es el análisis de este tipo de proyectos bajo el esquema de "necesidades básicas", donde se distingue la manera en que se deberían analizar los proyectos para llevar agua potable a la población más pobre de la sociedad.

## 5. Tarifación de largo plazo

Como ya se señaló, el ejemplo anterior supone que el número de habitantes y sus consumos de agua potable permanecen constantes a través del tiempo; sin embargo, en la realidad esto no ocurre. En la práctica el número de habitantes crece, al igual que variables tales como el nivel de ingreso, por lo tanto es lógico suponer que la cantidad de agua potable demandada también se incrementará a través de los años. Como resultado de lo anterior, en algún momento se requerirá invertir recursos para ampliar la capacidad del sistema de agua. Adicionalmente, de forma periódica tendrán que realizarse obras encaminadas al mantenimiento del sistema, de tal manera que éste pueda seguir operando en buenas condiciones.

La tarifa de agua que la empresa X deberá cobrar a los usuarios tiene que contemplar dichas erogaciones. Una forma de incorporarlas es mediante la aplicación de una tarifa según el costo marginal de largo plazo que resulta de proporcionar el servicio.

La tarifa de largo plazo es aquella que le permite a la empresa X cubrir todos sus costos de operación, mantenimiento e inversiones, obteniendo además una rentabilidad normal

(VAN=0). Esta tarifa se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$TLP = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I}{(1+r)^t} + \sum_{t=1}^n \frac{C.O.M.}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^n \frac{V.R.}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{Q}{(1+r)^t}}$$

Donde:

TLP: Tarifa según costo marginal de largo plazo

I: Costos de inversión

COM: Costos de operación y mantenimiento

VR: Valor de rescate del equipo

Q: Cantidad de agua producida

R: Tasa de descuento

Sin entrar en detalle, simplemente queremos destacar que mediante un adecuado sistema de tarificación se asegura que el organismo operador del sistema de agua sea autosuficiente y cuente con los recursos que le permitan realizar inversiones como las mencionadas, para poder otorgar un servicio eficiente a la población. Esto significa que la empresa está en posibilidad de realizar las inversiones necesarias para ofrecer agua en cantidad y calidad adecuadas.

A pesar de todas estas complicaciones, el ejemplo utilizado ilustra las diferencias y similitudes básicas entre el análisis privado y el social de los proyectos."

**Cuadro N° 1**  
**Evaluación privada del proyecto**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>INGRESOS</b>											
Nº de habitantes	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Consumo diario por persona		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Consumo total diario		100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Precio por metro cúbico		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ingresos diarios		\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300	\$ 300
Ingresos anuales		\$109,500	\$109,500	\$109,500	\$109,500	\$109,500	\$109,500	\$109,500	\$109,500	\$109,500	\$109,500
Derechos por conexión	\$ 94,643										
Tasa de descuento 10%	1	0.909	0.826	0.751	0.683	0.621	0.564	0.513	0.467	0.424	0.386
Tasa de descuento 15%	1	0.870	0.756	0.658	0.572	0.497	0.432	0.376	0.327	0.284	0.247
Ingresos descontados al 10%		\$ 99,545	\$ 90,496	\$ 82,269	\$ 74,790	\$ 67,991	\$ 61,810	\$ 56,191	\$ 51,083	\$ 46,439	\$ 42,217
Ingresos descontados al 15%		\$ 95,217	\$ 82,798	\$ 71,998	\$ 62,607	\$ 54,441	\$ 47,340	\$ 41,165	\$ 35,796	\$ 31,127	\$ 27,067
Valor actual de ingresos 10%	\$767,473										
Valor actual de ingresos 15%	\$644,196										
<b>GASTOS TOTALES</b>											
Equipo importado	\$379,500										
Precio CIF	\$300,000										
Arancel	\$ 30,000										
IVA	\$ 49,500										
Obra civil	\$115,000										
Precio sin IVA	\$100,000										
IVA	\$ 15,000										
Administración y operación		\$ 24,000	\$ 24,600	\$ 25,215	\$ 25,845	\$ 26,492	\$ 27,154	\$ 27,833	\$ 28,526	\$ 29,242	\$ 29,973
Energía eléctrica		\$ 12,000	\$ 12,240	\$ 12,485	\$ 12,734	\$ 12,989	\$ 13,249	\$ 13,514	\$ 13,784	\$ 14,060	\$ 14,341
Derechos de extracción		\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110	\$ 5,110
Valores descontados 10%		\$ 37,373	\$ 34,669	\$ 32,164	\$ 29,841	\$ 27,667	\$ 25,691	\$ 23,840	\$ 22,123	\$ 20,531	\$ 19,055
Valores descontados 15%		\$ 35,748	\$ 31,720	\$ 28,148	\$ 24,980	\$ 22,169	\$ 19,676	\$ 17,465	\$ 15,503	\$ 13,762	\$ 12,217
Valor actual de gastos 10%	\$767,474										
Valor actual de gastos 15%	\$715,888										
Valor actual neto privado 10%	\$ 0										
Valor actual neto privado 15%	\$ (71,689)										

**Cuadro N° 2**  
**Evaluación social del proyecto**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Beneficios totales</b>	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125	\$ 301,125
<b>Liberación de recursos</b>											
Consumo sin proy. por persona	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Consumo sin proy. total diario		50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Precio implícito por litro sin proy.		\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010	\$ 0.010
Costo total anual por acarreo		\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500	\$ 182,500
<b>Por mayor consumo</b>											
Consumo adicional por persona		50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Consumo adicional total diario		50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000
Precio por litro con proyecto		\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003	\$ 0.003
Beneficio anual		\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625	\$ 118,625
Benef. Descontados al 15%		\$ 261,848	\$ 227,694	\$ 197,995	\$ 172,169	\$ 149,712	\$ 130,186	\$ 113,204	\$ 98,438	\$ 85,599	\$ 74,433
<b>Valor actual de los beneficios</b>	\$ 1,511,277										
<b>Costos totales</b>	\$ 415,000	\$ 68,300	\$ 69,026	\$ 69,769	\$ 70,529	\$ 71,306	\$ 72,102	\$ 72,916	\$ 73,746	\$ 74,600	\$ 75,472
Equipo importado	\$ 315,000										
Obra civil	\$ 100,000										
Administración y operación		\$ 18,000	\$ 18,450	\$ 18,911	\$ 19,384	\$ 19,869	\$ 20,365	\$ 20,874	\$ 21,396	\$ 21,931	\$ 22,480
Energía eléctrica		\$ 13,800	\$ 14,076	\$ 14,368	\$ 14,645	\$ 14,938	\$ 15,236	\$ 15,541	\$ 15,852	\$ 16,169	\$ 16,492
Costo social del agua		\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500	\$ 36,500
Costos descontados al 15%		\$ 59,391	\$ 52,194	\$ 45,874	\$ 40,325	\$ 35,452	\$ 31,172	\$ 27,412	\$ 24,108	\$ 21,206	\$ 18,665
<b>Valor actual de los costos</b>	\$ 770,789										
<b>Valor actual neto social</b>	\$ 740,488										

**Cuadro N° 3**  
**Distribución de los beneficios**

<b>Año</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>Distrib. De los beneficios</b>											
Consumidores	\$ (94,643)	\$191,625	\$191,625	\$191,625	\$191,625	\$191,625	\$191,625	\$191,625	\$191,625	\$191,625	\$191,625
Valores descontados al 15%		\$166,630	\$144,896	\$125,997	\$109,562	\$ 95,271	\$ 82,845	\$ 72,039	\$ 62,643	\$ 54,472	\$ 47,367
Valor actual neto	\$ 667,079										
<b>Gobierno</b>											
Arancel	\$ 30,000										
IVA	\$ 64,500										
Por tipo de cambio social	\$ (15,000)										
<b>Administrador y operador</b>		\$ 6,000	\$ 6,150	\$ 6,304	\$ 6,461	\$ 6,623	\$ 6,788	\$ 6,958	\$ 7,132	\$ 7,310	\$ 7,493
Valores descontados al 15%		\$ 5,217	\$ 4,650	\$ 4,145	\$ 3,694	\$ 3,293	\$ 2,935	\$ 2,616	\$ 2,332	\$ 2,078	\$ 1,852
Valor actual neto	\$ 32,812										
<b>Energía eléctrica</b>		\$ (1,800)	\$ (1,836)	\$ (1,873)	\$ (1,910)	\$ (1,948)	\$ (1,987)	\$ (2,027)	\$ (2,068)	\$ (2,109)	\$ (2,151)
Valores descontados al 15%		\$ (1,565)	\$ (1,388)	\$ (1,231)	\$ (1,092)	\$ (969)	\$ (869)	\$ (782)	\$ (706)	\$ (639)	\$ (582)
Valor actual neto	\$ (9,674)										
<b>Costo social del agua</b>		\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390	\$ 31,390
Valores descontados al 15%		\$ 27,296	\$ 23,735	\$ 20,639	\$ 17,947	\$ 15,606	\$ 13,571	\$ 11,801	\$ 10,261	\$ 8,923	\$ 7,759
Valor actual neto	\$ (157,539)										
<b>SUMA DE EXTERNALIDADES</b>	\$ 812,177										
<b>Menos</b>		\$ 37,373	\$ 34,689	\$ 32,164	\$ 29,841	\$ 27,687	\$ 25,691	\$ 23,840	\$ 22,123	\$ 20,531	\$ 19,055
VAN privado al 15%	\$ (71,689)	\$ 35,748	\$ 31,720	\$ 28,148	\$ 24,980	\$ 22,169	\$ 19,676	\$ 17,465	\$ 15,503	\$ 13,762	\$ 12,217
<b>Igual a</b>											
VAN social al 15%	\$ 740,488										

## CONCLUSIONES

Las consecuencias de elegir un proyecto correcta o incorrectamente se presentan en la calidad de sus servicios, o sea, los beneficios que este trae a la sociedad misma, sobre todo en caso de las obras civiles, de manera que, el ingeniero civil debe estar de tal manera formado que su mundo lleno de tecnicismos y números, se enfoquen no solo a la generación de obras seguras y estéticas, sino específicamente útiles, o en otras palabras, de nada servirá una autopista bien construida pero mal evaluada si finalmente el costo es mayor que el beneficio.

Así, es importante reconocer que cualquier proyecto debe ser analizado bajo la perspectiva de múltiples disciplinas, y cada profesionalista debe hacer las propuestas necesarias y plantear interrogantes que permitan el análisis comprensivo de las alternativas del proyecto, todo esto con el fin de determinar los elementos obtenidos de las diferentes ópticas, que produzcan el mayor bienestar social.

La evaluación de proyectos no es la panacea a los problemas de las obras civiles, sin embargo, esta herramienta puede disminuir el desperdicio de recursos, genera mejores servicios, ofrece mayor satisfacción y mayores utilidades.

Es una materia que aunque pareciera lejana al ingeniero civil, es de competencia multiprofesional y de vital importancia en todos los proyectos. Una de las materias menos atendidas durante la carrera de ingeniero civil es precisamente la de finanzas y/o administración, sin embargo, es de gran utilidad e incumbencia para quienes forman parte de un proyecto, sea este o no, una obra civil. Probablemente no dependa de nosotros la decisión de llevar a cabo un proyecto, pero lo que si dependerá de nosotros es el hecho de poder mostrar técnicamente su evaluación.

No existe "lo mas importante" en la evaluación de proyectos, pues todos los elementos son importantes y forman parte de la armonía, así como tampoco existe "la persona indicada", en cambio existen las "personas preparadas" para la determinación de la factibilidad de un proyecto. Un proyecto cualquiera que sea su género tendrá éxito si y solo si, se conjugan todos los elementos. El equilibrio de todas las áreas llevará a un servicio óptimo.

Alguna vez me pregunté, como todos creo: ¿cómo podríamos cambiar el mundo? y ahora tengo mi respuesta: no podemos, pero podemos cambiar lo que nos corresponde de él.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baca Urbina, Gabriel, Evaluación de proyectos, Editorial Mc Graw -Hill ,México,1995.
- Baca Urbina, Gabriel, Fundamentos de ingeniería económica,Editorial McGraw - Hill,México,1994.
- Sapag Chain, Nassir/Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos,Editoral McGraw-Hill,México, 1990.
- Cortázar Martínez, Alfonso, Introducción al análisis de proyectos de inversión, Editorial Trillas, México,1993.
- Instituto Latinoamericano de Planificación económica y social (ILPES),Guía para la presentación de proyectos, Siglo XXI editores, México, 1989.
- Sapag Chain, Nassir, Criterios de evaluación de proyectos de inversión: Como medir la rentabilidad de las inversiones, Editorial Mc Graw Hill, México,1993.
- Del Rio González, Cristóbal, Costos: predeterminados, estimados, estándar, de distribución, costo variable(directo o marginal),México,1974.
- Russell L. Ackoff ,Cápsulas de Ackoff: Administración en pequeñas dosis, Editorial Limusa, México, 2002
- Acosta Flores, José J.,Teoría de decisiones en el sector público y la empresa privada Representaciones y servicios de ingeniería, S.A. ,México,1977
- Fontaine ,Ernesto R. ,Evaluación social de proyectos , Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago,Chile,1997.
- Haime Levy ,Luis, Planeación financiera en la empresa moderna, Ediciones Fiscales ISEF, S.A., México,1995
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), Pautas para la evaluación de proyectos serie "Formulación y evaluación de proyectos" N.2, Naciones Unidas, 1972.
- Garrido Buj, S.,Manual de gestión de empresa. Editorial Universitas, S.A. Madrid, 2000.
- Memorias curso de Evaluación de Proyectos-Profesor Leonardo García –U. Andes  
Libro: Evaluación Financiera de Proyectos de Inversión. Karen Marie Mokate.
- Don Hell Riegel/Jonh W. Slow, Administración ,Internacional Thomson editores.

House, Ernest R. , Evaluación, ética y poder, Editorial Morata, México, 1978

## REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

Andrés E. Miguel .Proyecto de inversión, libro electrónico,Oaxaca,México 2001

Ferrá Mendoza ,Coloma, Evaluación socioeconómica de proyectos,Universidad virtual Instituto tecnológico de Monterrey, México, 2000

BACA, Guillermo. Ingeniería económica. Editorial educativa

Flujos de efectivo:

M.F. Pólux Ernesto Díaz Ruíz, Instituto Tecnológico Autónomo de México  
[polux@eniac.rhon.itam.mx](mailto:polux@eniac.rhon.itam.mx)

<http://www.gestiopoliscom/evaluación/financiera/documento>

<http://www.gestiopoliscom/recursos/documentos/fulldocs/fin/destluef.htm#tipos>

<http://www.gestiopoliscom/recurso/documentos/archivodocs/definanzas/desfluet.zip>

Liquidez:

<http://www.mip.org/spanish/spanish-pdfs/br-accion%20camel.pdf>

<http://www.mip.org/spanish/sp-pubs.htm>

Inflación:

[www.usuarios.iponet.es/casinada/33dato.htm](http://www.usuarios.iponet.es/casinada/33dato.htm)

[www.camaramadrid.es/asesorias/4-2-6-1\\_3htm](http://www.camaramadrid.es/asesorias/4-2-6-1_3htm)

[www.ips.org/mundial/inflacion.htm](http://www.ips.org/mundial/inflacion.htm)

[www.web5.demasiado.co.../inflacion.htm](http://www.web5.demasiado.co.../inflacion.htm)

Excavaciones y terracerías:

Ing. Fernando Favela Lozoya

División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería

Universidad Nacional Autónoma de México ,1999

[ferfavela@prodigy.net.mx](mailto:ferfavela@prodigy.net.mx) <[ferfavela@prodigy.net.mx](mailto:ferfavela@prodigy.net.mx)>

Criterios de evaluación:

<http://www.gestiopolis.com/evaluación/financiera/documento.zip>