



UNIVERSIDAD LA SALLE

ESCUELA DE CONTADURIA
Y ADMINISTRACION
INCORPORADA A LA U.N.A.M

300608

17

2eg.

**"EL ORDENADOR ELECTRONICO COMO INSTRUMENTO
DE OPTIMIZACION EN LA EVALUACION
DE PROYECTOS DE INVERSION"**

SEMINARIO DE INVESTIGACION
CONTABLE

Que para obtener el Título de
LICENCIADO EN CONTADURIA
P R E S E N T A
ALFREDO VARGAS DURAN

MEXICO, D. F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1987



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 está 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.

INDICE

| | PAGINA |
|---|--------|
| Introducción | 1 |
| Capítulo 1 PROYECTOS DE INVERSION | 4 |
| 1.1 Generalidades | 4 |
| 1.2 Propuestas de Inversión | 6 |
| 1.2.1 Clasificación de Propuestas de Inversión | 7 |
| 1.3 Tipos de Proyectos de Inversión | 9 |
| 1.4 Flujos de Caja | 10 |
| 1.4.1 Valor Neto de la Inversión | 12 |
| 1.4.2 Flujos Anuales Netos Generados | 14 |
| 1.4.3 La Vida del Proyecto | 16 |
| 1.4.4 La Tasa de Descuento | 16 |
| Capítulo 2 EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION | 17 |
| 2.1 Generalidades | 17 |
| 2.2 Métodos de Evaluación de Proyectos de Inversión | 18 |
| 2.2.1 Métodos Primarios o Elementales | 18 |
| 2.2.1.1 Método de la Tasa Promedio de Retorno | 19 |
| 2.2.1.2 Método del Período de Recuperación | 20 |
| 2.2.2 Métodos Superiores o Avanzados | 22 |
| 2.2.2.1 Método del Valor Presente Neto | 23 |
| 2.2.2.2 Método de la Tasa Interna de Retorno | 26 |
| 2.3 Comparación entre los Métodos TIR y VPN | 29 |
| 2.4 El Aspecto Riesgo en la Evaluación de Proyectos | 41 |

| | |
|--|-----------|
| Capitulo 3 EL ORDENADOR ELECTRONICO O COMPUTADOR | 30 |
| 3.1 Generalidades | 50 |
| 3.1.1 Procesamiento de datos | 50 |
| 3.1.2 Métodos de Procesamiento de datos | 51 |
| 3.1.2.1 Método Manual | 51 |
| 3.1.2.2 Método Mecánico | 52 |
| 3.1.2.3 Método Electrónico | 52 |
| 3.2 Evolución | 53 |
| 3.3 Impacto en la Administración Financiera de Empresas | 58 |
| 3.3.1 Las Decisiones | 58 |
| 3.3.2 El Ordenador Electrónico Personal en la toma de decisiones | 61 |
| 3.4 Programas de Aplicación | 62 |
| 3.4.1 Generalidades | 62 |
| 3.4.2 La Hoja Electrónica | 63 |
| 3.4.3 Elementos de la Hoja Electrónica | 68 |
| 3.4.3.1 La Hoja de trabajo | 69 |
| 3.4.3.2 La Ventana | 70 |
| 3.4.3.3 El Cursor | 71 |
| 3.4.3.4 La Línea de mensajes | 71 |
| 3.4.3.5 Los Nombres de los Archivos de Hoja Electrónica | 72 |
| 3.4.3.6 Las Areas Temporales de trabajo | 73 |
| 3.4.3.7 Las Teclas Especiales para producir comandos | 73 |
| Capitulo 4 APLICACION DEL ORDENADOR ELECTRONICO PERSONAL EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION | 75 |
| 4.1 Generalidades | 75 |

| | |
|---|-----|
| 4.2 Procedimiento General para la utilización del Ordenador Electrónico Personal con el paquete de Hoja Electrónica | 76 |
| 4.2.1 Acceso al programa de Hoja Electrónica | 76 |
| 4.2.2 Creación del Modelo de Trabajo | 78 |
| 4.2.3 Verificación del Modelo de Trabajo | 84 |
| 4.2.4 Almacenamiento del Modelo de Trabajo | 86 |
| 4.2.5 Procesamiento de Información | 87 |
| 4.3 Aplicación en la Evaluación de Proyectos de Inversión | 93 |
| 4.3.1 Alcance de las Aplicaciones | 94 |
| 4.3.2 Área de Aplicaciones | 96 |
| Capítulo 5 CASO PRACTICO | 100 |
| 5.1 Marco de Referencia | 101 |
| 5.1.1 Área de Aplicación | 101 |
| 5.1.2 Tipo de Modelo de Trabajo | 101 |
| 5.1.3 Clasificación del Modelo de Trabajo | 102 |
| 5.2 Complejidad del Modelo de Trabajo | 102 |
| 5.2.1 Valor Neto de la Inversión | 102 |
| 5.2.2 Flujos Anuales Netos Generados | 103 |
| 5.2.3 Vida del Proyecto | 104 |
| 5.2.4 Tasa de Descuento | 104 |
| 5.2.5 Riesgo | 105 |
| 5.2.6 Métodos de Evaluación de Proyectos | 105 |
| 5.2.7 Evaluación de Proyectos | 106 |
| 5.3 Creación del Modelo de Trabajo | 106 |

| | |
|---|-----|
| 5.4 Aplicación del Modelo de Trabajo en la Evaluación de 2 Proyectos de Inversión de la Compañía " X ", S.A. de C.V. | 135 |
| 5.5 Solución | 137 |
| Conclusiones | 150 |
| Apendice A SUMARIO DE COMANDOS | 152 |
| A.1 Movimiento del Cursor | 152 |
| A.2 Movimiento de la Pantalla | 153 |
| A.3 Formulas Interconstruidas | 154 |
| A.4 Areas Temporales de Trabajo Múltiples y Archivos | 155 |
| A.5 Almacenamiento, Impresión y Lectura de Archivos | 156 |
| A.6 Introducción de Títulos y Fórmulas | 156 |
| A.7 Operadores para Fórmulas | 157 |
| A.8 Formatos de Pantalla | 158 |
| A.9 Edición de elementos de fórmula | 159 |
| A.10 Definición de Regiones | 159 |
| A.11 Borrado e Inserción | 160 |
| A.12 Copiado | 160 |
| A.13 Variables Absolutas y Relativas | 161 |
| A.14 Modos de Recálculo | 161 |
| A.15 Formatos para despliegue de elementos | 162 |
| A.16 Comandos especiales | 162 |

I N T R O D U C C I O N

Es indudable la importancia que actualmente representa el papel del administrador financiero en el contexto económico de una empresa, sea ésta pública o privada, grande, mediana o pequeña, y en general, cualquier ente que por su naturaleza esté obligado a manejar aspectos monetarios.

También es cierto que el ritmo actual de crecimiento y desarrollo del mundo moderno exige constantemente una cada vez más práctica y eficiente toma de decisiones en el menor tiempo posible y que considere todas, o casi todas, las alternativas inherentes.

Surge entonces la necesidad de contar con algún elemento que sirva de herramienta personal para optimizar la toma de decisiones, en el aspecto financiero, sin tener que consultar y/o acudir forzosamente a programas específicos de aplicación muy complejos que requieran los conocimientos de gente especializada y que además, dichos programas no sean

factibles de adaptarse en su totalidad, a los requerimientos de información solicitados.

Esta herramienta personal la constituyen las computadoras personales.

Es objeto de este seminario de investigación, el presentar de una manera general, la aplicación práctica y el impacto de las computadoras personales, como apoyo a la utilización de las técnicas superiores de evaluación de proyectos de inversión con la finalidad de contar con los elementos indispensables para una toma de decisiones acorde a las exigencias del mundo actual.

El desarrollo del seminario intenta guiar al lector de tal forma que en primera instancia sea introducido en el campo financiero, y una vez ubicado en éste, tenga un panorama general de lo que son los proyectos de inversión y de los métodos para evaluarlos, para posteriormente situarlo en el mundo del procesamiento electrónico de la información orientado al área del administrador financiero.

Más adelante, se realiza una integración

específica y definida de las aplicaciones financieras así como de las ventajas y desventajas que se pueden llegar a obtener con el manejo de las computadoras personales.

Finalmente, con la elaboración de un caso práctico y las conclusiones inherentes al seminario, se pretende aportar un elemento que sea de verdadera utilidad para quien lo consulte.

Capítulo 1

PROYECTOS DE INVERSION

1.1 Generalidades

Debido a que normalmente existe la actitud entre las personas de reservar para un período futuro parte de sus bienes económicos utilizables en el presente y a que a tal actitud puede considerársele como sacrificio del consumo actual con miras a un consumo futuro, las mismas personas otorgan un premio a quienes están resueltos a ahorrar hoy para utilizar en un futuro el uso de los bienes ahorrados, más el premio otorgado.

De esta manera, nace la tasa de interés y con ella, el cambiante valor del dinero a través del tiempo.

El valor del dinero en el tiempo confirma el hecho de que aquél tiene un costo llamado interés, así como la tierra, renta; la mano de obra, salario; y el riesgo de los propietarios, utilidad. El dinero es un bien económico porque es útil y escaso. El tener dinero ocioso tiene un costo.

Bajo las premisas anteriores, se procederá a definir el concepto de inversión.

Una inversión es un conjunto de recursos que tendrán efectos y beneficios (o pérdidas) en determinados períodos o intervalos de tiempo; o bien, el sacrificio de una satisfacción presente, a cambio de un rendimiento futuro.

Un proyecto de inversión son los recursos que la administración de una empresa vía presupuesto de capital separa o dispone para una aplicación definida.

Debemos entender por presupuesto de capital todo el proceso de planeamiento de los gastos cuyas utilidades se espera que se extiendan más allá de un año, es decir, a largo plazo, lo cual nos enfoca a desembolsos de capital referentes a activos fijos.

Es conveniente puntualizar que el presupuesto óptimo de capital- nivel de inversión que eleva al máximo el valor actual de la empresa -es determinado simultáneamente por la interacción de las fuerzas de la oferta y la demanda en condiciones de incertidumbre.

La incertidumbre entra en la decisión porque es imposible conocer exactamente el costo del capital o el flujo de ingresos que se generará en el proyecto.

Asimismo, se enfatiza en que el presupuesto de capital es, dentro de la estructura financiera de cualquier empresa, una de las áreas más importantes en cuanto a la toma de decisiones que llegan a definir un curso de acción y desarrollo a futuro.

1.2 Propuestas de Inversión

Una propuesta es la opción de inversión que se le presenta a la empresa con la finalidad de obtener una adecuada aplicación de sus recursos financieros.

1.2.1 Clasificación de Propuestas de Inversión

Como primer paso del proceso de presupuesto de capital, será necesario elaborar una lista de las nuevas inversiones propuestas, la cual deberá incluir los elementos necesarios para la evaluación. En términos generales, las propuestas sobre adquisiciones se pueden agrupar dentro de las siguientes categorías:

1. Inversiones para reemplazamiento.
2. Inversiones para expansión.
 - Capacidad Adicional.
 - Nuevas Líneas de Productos.
3. Inversiones para Modernización.
4. Inversiones Estratégicas.

La primera categoría comprende todas aquellas decisiones de sustitución de activos, los cuales normalmente se desgastan y se vuelven obsoletos con el

simple transcurso del tiempo; por lo general, los resultados de este tipo de inversiones pueden predecirse con un alto grado de seguridad debido a que las empresas tienen una visión confiable de los costos y repercusiones en el caso de no efectuar el reemplazamiento.

Como ejemplo de la segunda categoría, en el primer caso, se puede pensar en la posibilidad de que una empresa deseara ampliar su capacidad instalada incorporando nuevas máquinas a su establecimiento. El grado de incertidumbre es un factor que interviene claramente en este tipo de decisiones, sin embargo, la empresa cuenta con la experiencia y conocimiento en cuanto al funcionamiento y rendimiento de las máquinas antes de realizar la ampliación lo cual le da una base más o menos sólida al momento de tomar la decisión; en el segundo caso, la expansión a nuevas líneas de productos contempla un alto grado de incertidumbre debido a que la base para tomar la decisión, tiene su fundamento en información obtenida de estimaciones y no de experiencias.

La tercera clasificación engloba las decisiones

referentes a adiciones a activos con la finalidad de hacer más eficiente su funcionamiento sin implicar necesariamente una expansión; v.gr. compra de nuevas aplicaciones de software para el equipo de cómputo de una empresa.

La última categoría comprende intangibles y un ejemplo sería una propuesta de instalación de un sistema de circuito cerrado de ambientación musical con la finalidad de aumentar la productividad y elevar el estado de ánimo de los trabajadores de una empresa.

1.3 Tipos de Proyectos de Inversión

En muchas empresas hay más propuestas de inversión que las que la empresa misma es capaz, o tiene deseos, de financiar; por lo anterior, deberán seleccionarse las más viables con un anteproyecto, y de ellos elaborarse proyectos adecuadamente estructurados y perfectamente definidos como para poder efectuar una correcta evaluación de los mismos.

De hecho, existen 2 tipos de proyectos de inversión a considerar:

1. **Proyectos Mutuamente Excluyentes.**- Son Metodos Alternativos de hacer el mismo trabajo, es decir, la aceptación de uno de estos proyectos elimina necesariamente todos los demás que pertenezcan al mismo grupo.

2. **Proyectos Independientes.**- Son aquellos cuya aceptación no implica la eliminación forzosa de otros proyectos, ya que se manejan separadamente, empero, pueden interactuar con ellos.

1.4_Elujos_de_Caja

Previo a la evaluación de cualquier proyecto de inversión, es indispensable considerar los flujos de caja, elaborando los presupuestos correspondientes.

El presupuesto de caja, permite que la empresa programe sus necesidades de efectivo a corto plazo. Se

debe prestar atención tanto a la planeación de excedentes, como de déficits de caja.

Una empresa que espere tener un excedente de caja puede programar inversiones a corto plazo, en tanto que una empresa que espere déficits, debe planear la forma de obtener financiamiento también en el corto plazo.

El presupuesto de caja ofrece al administrador financiero una visión clara de la ocurrencia tanto de entradas como de salidas de caja previstas para un período dado.

Anteriormente el presupuesto de caja se proyectaba para cubrir un lapso de un año; sin embargo, en una época inflacionaria como la actual, se hace necesario revisarlo con una periodicidad mayor.

Los flujos de caja de cualquier proyecto comprenden:

- El Valor Neto de la Inversión.
- Los Flujos Anuales Netos que se espera obtener de la inversión, además del valor de desecho del proyecto, si lo tuviere.

- La vida del proyecto.
- La tasa de descuento.

1.4.1 Valor Neto de la Inversión

El Valor Neto de la Inversión no se puede considerar solamente como el desembolso original requerido para iniciar el proceso de inversión, ya que este valor no es necesariamente el costo que se registra en contabilidad; esto es debido a múltiples factores, de los cuales se citarán algunos a continuación:

- Los costos de oportunidad no son reconocidos en contabilidad financiera, sin embargo sí deben considerarse en una decisión de inversión; por ejemplo, si se está analizando la conveniencia de vender una empresa o seguir operándola, la decisión en esta segunda opción, tendría como costo de oportunidad el importe del producto de la venta que no se está efectuando; evidentemente

este costo no existirá en los registros contables de la empresa.

- Los costos eliminables derivados de una decisión de reemplazo de equipo deberán ser considerados para efectos del cálculo de la inversión neta, ya que suponiendo que nosotros deseáramos invertir en equipo nuevo, el equipo usado sería vendido lo cual evitará la necesidad de efectuar desembolsos por concepto de reparaciones para que dicho activo pudiera continuar prestando servicio. Este costo eliminable reducirá el valor neto de la inversión una vez considerado el efecto fiscal de no poder deducir el gasto por reparación del activo usado al no haberse incurrido.

- Los estímulos fiscales establecidos en la Ley del Impuesto sobre la Renta referentes a depreciación acelerada y deducción adicional también deberán ser considerados para efectos del cálculo de la inversión neta ya que dichos estímulos originarán una diferencia más entre el costo contable del activo, el cual seguiría siendo el desembolso original, y el valor neto de la inversión

considerada para fines de evaluación, el cual sería disminuido por este estímulo fiscal.

Es conveniente señalar la importancia que reviste el determinar correctamente el valor de la inversión, enfatizando que su estimación, en términos generales, es una tarea menos ardua que proyectar sus beneficios a futuro debido a que menos riesgo e incertidumbre están involucrados; sin embargo, puesto que la cuantía de esta inversión es considerable, cualquier omisión puede afectar la rentabilidad del proyecto.

1.4.2 Flujos Anuales Netos Generados

Este segundo elemento, lo constituyen los flujos de caja que se espera sean generados por el proyecto.

Los beneficios esperados de un proyecto de inversión, podrán ser visualizados en diferentes formas:

- 1.- Ahorros o disminuciones en costos como sucedería en los casos de proyectos de sustituciones o reemplazos;

2.- Ingresos incrementales, suponiendo la introducción de un nuevo producto o la expansión de una línea de producción.

3.- Diversas, dependiendo del tipo de proyecto de que se trate.

El flujo neto generado se determina disminuyendo de los ingresos obtenidos todos los gastos en efectivo así como todas las deducciones aplicables, con excepción de los gastos por depreciación, los cuales no constituyen un desembolso en efectivo, así como los intereses que se paguen por financiar el proyecto, los que, aun cuando sí constituyen una salida de efectivo, no deben deducirse, ya que esto significaría castigar dos veces el proyecto.

Si al final de la vida útil del activo, se esperara un valor de desecho del mismo, este será representado por el ingreso de efectivo, después de considerar el efecto fiscal que le corresponda, y se deberá incluir como un flujo positivo al final del proyecto.

1.4.3 La Vida del Proyecto

Se refiere al período durante el cual una inversión será útil; es decir, su vida económica y no su vida física o contable; por ejemplo, una máquina que produzca un artículo que este fuera de mercado ha terminado su vida económica, aun cuando pueda no estar totalmente depreciada en libros.

1.4.4 La Tasa de Descuento

Representa la tasa de interés mínima de rendimiento que se les exige a los proyectos y que será aplicada a los flujos generados por ellos.

Capítulo 2

EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

2.1 Generalidades

Una vez contemplados los elementos esenciales relativos a los proyectos de inversión, se procederá entonces a su evaluación.

Se define evaluación de proyectos de inversión al análisis por medio del cual se va a determinar si la decisión de llevar a cabo uno o varios proyectos, es rentable o no, según sean los requerimientos de la empresa.

Existen en la actualidad diversas técnicas o métodos para poder efectuar la evaluación de proyectos, y de las cuales, se tratará a continuación.

2.2 Métodos de Evaluación de Proyectos de Inversión

Los Métodos para la Evaluación de Proyectos los podemos clasificar en 2 grupos:

1. Métodos Primarios o Elementales.

2. Métodos Superiores o Avanzados

La diferencia entre ellos la constituye el factor tiempo en el valor del dinero y cuya importancia ya se comentó en el capítulo anterior.

En seguida, se describen cada uno de ellos, otorgándole una mayor atención a los Métodos Superiores o Avanzados que son los que revisten mayor importancia y permiten una más eficiente evaluación de proyectos.

2.2.1 Métodos Primarios o Elementales

Existen 2, a saber:

2.2.1.1 Método de la Tasa Promedio de Retorno

La tasa promedio de retorno es un método contable que representa la relación entre el promedio anual de utilidades después de impuestos y el promedio de la inversión.

El objetivo es encontrar un rendimiento expresado en porcentaje, que se pueda comparar con la tasa requerida por la empresa para determinar si el proyecto se acepta o rechaza.

Normalmente, la tasa promedio de retorno, se calcula con base en información contable.

La fórmula para su determinación es:

$$\begin{array}{r} \text{T.P.R.} = \text{U.P.} \\ \text{-----} \\ \text{I.P.} \end{array}$$

Siendo T.P.R. = Tasa Promedio de Retorno,
U.P. = Utilidad Promedio después de
Impuestos,
I.P. = Inversión Promedio

Donde, las utilidades promedio después de impuestos es el resultado de dividir éstas entre los años de vida

del proyecto.

La inversión promedio se determina dividiendo la inversión neta entre dos; este procedimiento de promediar, supone que la empresa esté utilizando el método de línea recta para la depreciación.

Existen algunas variaciones en la forma de cálculo, por ejemplo, una de ellas implicaría utilizar como numerador las entradas de efectivo promedio anuales, en vez de las utilidades contables promedio.

La virtud principal de este método de evaluación consiste en la simplicidad para calcularla.

En contraposición, sus defectos consisten en que se basa sobre ingresos contables y que, además, al no considerar el elemento tiempo en el valor de la moneda, los rendimientos generados el primer año se evalúan a lo mismo que los obtenidos en el último.

2.2.1.2 Método del Período de Recuperación

El Período de recuperación de un proyecto de

inversión indica el número de años requerido para recuperar la inversión inicial; es la relación entre el valor inicial de la inversión y los ingresos anuales durante el período de recuperación.

El Período de recuperación puede determinarse con la siguiente fórmula:

$$P.R. = \frac{I.I.}{I.A.}$$

Siendo: P.R. = Período de Recuperación,
I.I. = Inversión Inicial,
I.A. = Ingresos Anuales

Los Proyectos que ofrezcan un período de recuperación inferior al mínimo aceptable, determinado por la empresa, deberán ser rechazados.

El mayor inconveniente del método es que no tiene en cuenta los flujos de caja que se generan después del período de recuperación y, en consecuencia, no puede considerarse como una medida de rentabilidad.

Por ejemplo, dos proyectos que tengan un valor inicial igual, tendrían el mismo período de

recuperación si ambos tuvieran ingresos anuales iguales en los primeros dos años, sin embargo, se podría esperar que uno de los proyectos no generara ningún flujo de caja después de esa fecha mientras que el otro podría generar una determinada cantidad en cada uno de los tres años siguientes; es entonces, cuando este método como patrón de medida de rentabilidad, deja mucho que desear.

2.2.2 Métodos Superiores o Avanzados

Algunos autores contemplan tres, específicamente:

- Método del Valor Presente Neto.
- Método de Razones Costo-Beneficio o Índices de Rentabilidad.
- Método de la Tasa Interna de Retorno.

Sin embargo, considerando como se verá más adelante, que el 2o. método mencionado es una derivación específica del Método del Valor Presente Neto, los podemos entonces clasificar en los 2

siguientes:

2.2.2.1 Método del Valor Presente Neto

En primera instancia, es necesario definir el concepto de valor presente.

El valor presente, de un pago futuro, es la cantidad que, si se dispusiera de ella ahora y se invirtiera a una tasa de interés estipulada, sería igual a dicho pago en la fecha de su vencimiento.

Conforme a este método, los flujos esperados de un proyecto deberán ser considerados al valor presente que resulte de descontarlos a la tasa mínima requerida; a la diferencia entre el valor presente de los flujos y el valor de la inversión, se le conoce con el nombre de valor presente neto.

Si el valor presente neto resulta positivo, el proyecto será aceptable, de lo contrario, deberá ser rechazado.

La tasa de descuento que se deberá utilizar debe

corresponder a las características de riesgo del proyecto, o en otras palabras, a las características de las funciones de probabilidad de los flujos de efectivo.

Para encontrar el valor presente neto (VPN), la ecuación a utilizar es:

$$V.P.N. = - I.I. + \frac{F.1}{(1+i)^n} + \frac{F.2}{(1+i)^n} + \frac{F.3}{(1+i)^n} + \dots + \frac{F.X}{(1+i)^n}$$

Siendo: V.P.N. = Valor Presente Neto
 I.I. = Inversión Inicial
 F.1. = Importe del Flujo No. 1
 F.2. = Importe del Flujo No. 2
 F.3. = Importe del Flujo No. 3
 F.X. = Importe del Flujo No. X
 i = Tasa de Descuento
 n = Período de Tiempo en que ocurre el Flujo.

Esta nomenclatura, será la utilizada en los ejemplos que más adelante se presentan.

Se han elaborado tablas con factores para el cálculo del valor presente de los flujos generados por un proyecto, sin embargo, como se analizará en capítulos posteriores, no será necesaria su

utilización.

Puesto que en ocasiones se comparan proyectos con distinto valor, se hace conveniente el determinar un índice de valor presente que permita una comparación más justa entre estos proyectos. Dicho índice, se obtiene dividiendo el valor presente de los flujos que se espera genere un proyecto entre el valor de la inversión; si el resultado es mayor o igual a 1, el proyecto es aceptable.

Lo expuesto en el párrafo anterior es a lo que algunos autores identifican como el método de razones de costo-beneficio, o índices de rentabilidad; empero, al tener la misma base que el método del valor presente neto, no se le dará en este seminario, tratamiento especial.

Principales ventajas y desventajas del uso del método del valor presente neto:

Ventajas:

1. Indica si la rentabilidad real de la inversión

supera la deseada o exigible.

2. Supone la comparación de flujos de caja positivos (ingresos) y negativos (egresos) sobre una misma base de tiempo.

Desventajas:

1. Es indispensable conocer la tasa de descuento.
2. Cualquier error en la determinación de dicha tasa influirá definitivamente en la evaluación de proyectos.
3. Favorece los proyectos con elevado valor.

2.2.2.2 Método de la Tasa Interna de Retorno

Este método, al igual que el anterior, considera también, tanto la magnitud, como el tiempo en que se producen cada uno de los flujos relacionados con un proyecto.

La tasa interna de retorno es aquella tasa de

descuento que hace que el valor presente de los flujos positivos (ingresos) sea igual al valor presente de los flujos negativos (egresos). De un modo alterno, se puede decir que la tasa interna de retorno (TIR) es la tasa que descuenta todos los flujos asociados con un proyecto a un valor exactamente de cero.

Para calcular la tasa interna de retorno de un proyecto, tomamos la ecuación del Método del VPN ; en ella se despejara "i", de tal suerte, que el VPN sea igual a cero.

Como se sabe, la tasa interna de retorno (TIR) será aquel valor de "i" que satisfaga la ecuación de referencia, y para obtenerla, se utiliza el procedimiento iterativo denominado de "prueba y error" que consiste en probar, por aproximación, diferentes valores de "i", observando el error cometido, hasta llegar al valor cero que marca la ecuación.

Conforme a este método de evaluación, un proyecto habrá de considerarse como aceptable cuando su TIR sea superior a la tasa de rendimiento mínima requerida para los proyectos.

Principales Ventajas y Desventajas del uso del
Método de la Tasa Interna de Retorno:

Ventajas:

1. Permite la jerarquización de proyectos de acuerdo a su TIR.
2. No requiere del conocimiento de la tasa de descuento para efectuar los cálculos involucrados para poder determinar la TIR.

Desventajas:

1. Cuando los flujos no son uniformes se requieren de cálculos más complejos.
2. Favorece a los proyectos de bajo valor.
3. En el caso de existir flujos negativos adicionales al valor de la inversión, se corre el riesgo de encontrar dos o más tasas internas de retorno en un mismo proyecto.

2.3 Comparación entre los Métodos TIR y VPN

Parece ser, a primera vista, que ambos métodos nos darían la misma respuesta, pero la realidad es otra. Sólo bajo ciertas circunstancias los dos procedimientos ofrecen idénticos resultados; y dichas circunstancias serán manejadas en las situaciones expuestas mas adelante.

Surge entonces la interrogante de cual método elegir. Resulta difícil señalar en forma definitiva cual es mejor, pues ambos tienen características propias y la elección dependerá de las peculiaridades de cada proyecto.

A continuación, se analizarán algunas de las situaciones mas comunes que suelen presentarse dentro de la evaluación de proyectos.

Con el objeto de facilitar el análisis, se trabajará en un principio con el siguiente ejemplo. Supóngase un proyecto de inversión que tiene el

siguiente perfil de flujos de efectivo:

| | | | |
|------|-----|-----|-----|
| I.I. | F.1 | F.2 | F.3 |
| 100 | 60 | 60 | 60 |

Para encontrar el valor presente neto (VPN), la ecuación necesaria, como ya quedó señalado, es:

$$V.P.N. = - I.I. + \frac{F.1}{(1+i)} + \frac{F.2}{(1+i)} + \frac{F.3}{(1+i)} + \dots + \frac{F.X}{(1+i)}$$

Valor que dependerá, claro está, de la tasa de descuento "i" que se utilice. Por otro lado, para encontrar la tasa interna de retorno (TIR) del proyecto resolvemos para "i" la ecuación que para tal efecto se definió:

$$0 = - I.I. + \frac{F.1}{(1+i)} + \frac{F.2}{(1+i)} + \frac{F.3}{(1+i)} + \dots + \frac{F.X}{(1+i)}$$

Cuyo resultado después de los cálculos correspondientes es: $i = 36.31 \%$.

Para efectos de comparación entre los métodos mencionados, se omite la memoria de cálculo, la cual será analizada más adelante.

Ahora, obtengamos el VPN utilizando diferentes tasas de descuento:

| Si la tasa es: | El VPN es: |
|----------------|------------|
| 0 % | 80 |
| 6 % | 60 |
| 12 % | 44 |
| 36 % | 2 |
| 40 % | -3 |

En el ejemplo anterior, si la tasa de descuento que se utiliza para el proyecto es menor al 36.31 % , el valor presente neto del mismo será positivo y el proyecto deberá aceptarse según el criterio del método del VPN; si la tasa de descuento es mayor, entonces el proyecto se debe rechazar. Del mismo modo, si utilizamos el criterio de la TIR, vemos que si la tasa de descuento

relevante es menor a 36.31 % el proyecto se acepta, y si es mayor, el proyecto se rechaza. De tal suerte, que ambos métodos sugieren la misma decisión ya que no existe conflicto entre ellos; pero no todos los casos son como éste, ya que el que se acaba de analizar es un proyecto "convencional" debido a que existe un sólo cambio de signo entre los flujos de efectivo del proyecto.

Un proyecto no convencional, es aquél que presenta más de un cambio de signo en sus flujos de efectivo, tal como el siguiente ejemplo:

| I.I. | -F.1 | F.2 |
|------|------|---------|
| 100 | 400 | -399.75 |

Para obtener la TIR resolvemos:

$$0 = - I.I. + \frac{F.1}{(1+i)} + \frac{F.2}{(1+i)^n}$$

y obtenemos como resultados los siguientes:

$i_1 = 95 \%$

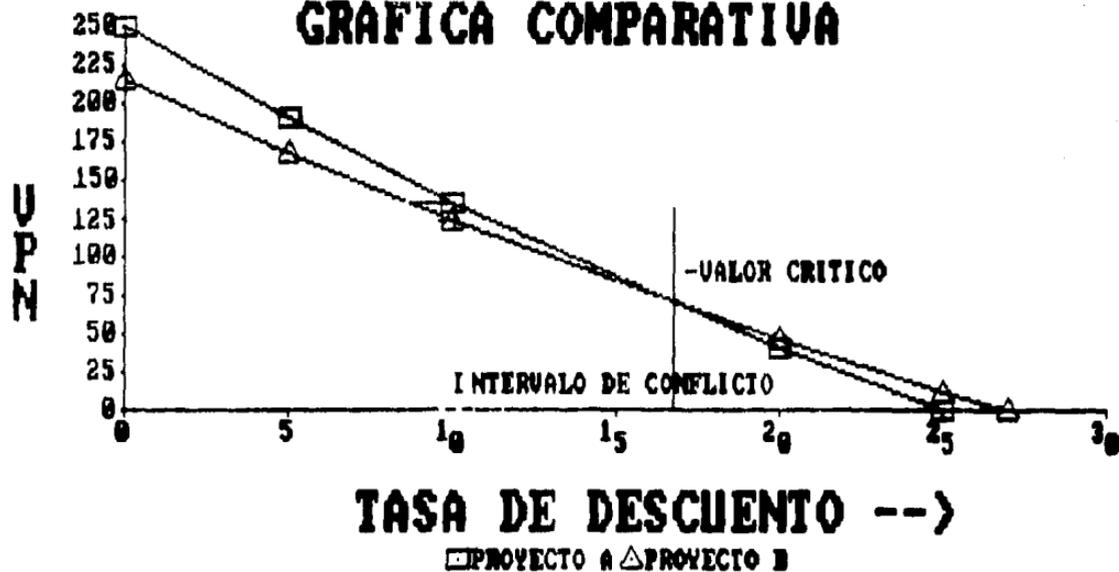
$i_2 = 105 \%$

Como se puede apreciar, en este caso obtenemos dos tasas internas de retorno y ambas son positivas. Si la tasa de descuento contra la cual se debe comparar la TIR es un valor entre 95 % y 105 %, este método nos proporciona una solución ambigua; es decir, no se sabría cual elegir. Esta es una desventaja de la TIR en relación al método de VPN ya que este será siempre único; resultando para este ejemplo, que si la tasa de descuento es un valor entre 95 y 105 %, el VPN es positivo.

Cuando se tienen proyectos mutuamente excluyentes, el uso de la TIR puede llevarnos a tomar decisiones subóptimas, mientras que el método del VPN siempre nos proporcionará la alternativa óptima.

Apoyándonos con la representación gráfica del valor presente neto de un proyecto en función de la tasa de descuento utilizada, el problema se presentaría cuando dos proyectos mutuamente excluyentes, llamémosles A y B, presentan la siguiente gráfica:

GRAFICA COMPARATIVA



Si siguiendo el criterio de la TIR, siempre se escogerá el proyecto B sobre el A, ya que su TIR es mayor.

Sin embargo, el criterio del VPN nos indica que si la tasa de descuento que debe utilizarse es mayor al "valor crítico" el proyecto que deberá tomarse será el B, ya que su VPN es mayor que el de A; por otra parte, si la tasa de descuento a utilizar se encuentra dentro del "intervalo de conflicto", el método del VPN nos sugerirá tomar el proyecto A. De aquí, que los 2 métodos indican diferentes caminos a seguir para valores de la tasa de descuento incluidos en ese intervalo y es por eso que éste se denomina conflicto.

De acuerdo a la interpretación del VPN, observamos que este método, en este caso, nos ofrece la mejor alternativa, mientras que la TIR solo lo hará bajo determinadas condiciones.

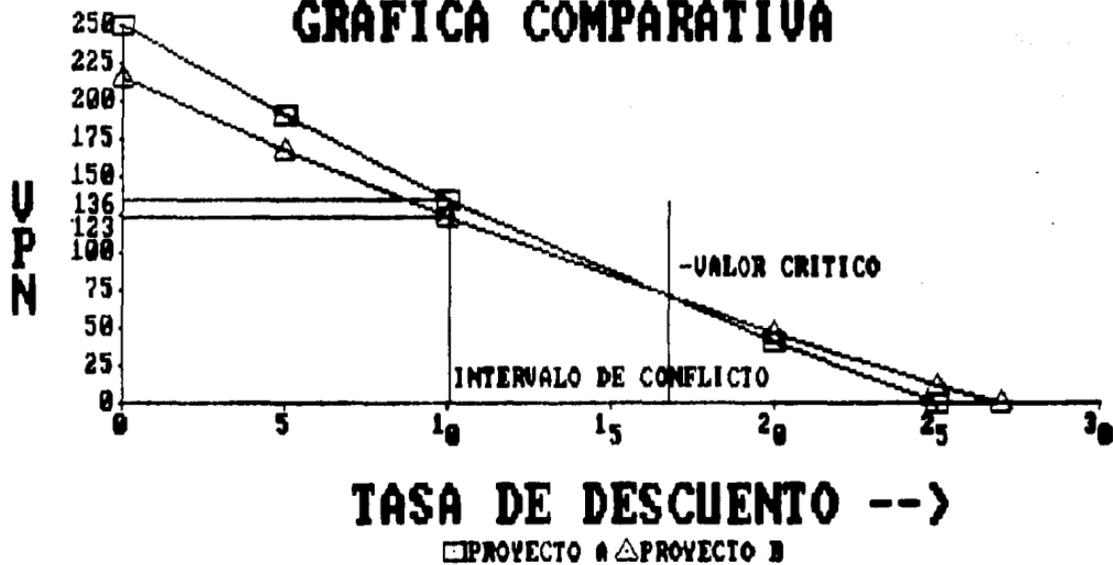
Ejemplificaremos lo anterior mediante la siguiente tabla:

| PROYECTO | I.I. | F.I | TIR | VPN al 10% |
|----------|------|------|------|------------|
| A | 1000 | 1250 | 25 % | 136 |
| B | 800 | 1016 | 27 % | 123.64 |

CONFLICTO

gráficamente se muestra de la siguiente manera:

GRAFICA COMPARATIVA



TASA DE DESCUENTO -->

□ PROYECTO A △ PROYECTO B

Una vez analizado el ejemplo, podemos concluir que utilizando el método del VPN no corremos el riesgo de tomar decisiones subóptimas.

Existe otra situación conocida en el lenguaje financiero como restricciones de capital, lo que significa que la empresa se encuentra limitada a cierta cantidad de recursos financieros disponibles para un proyecto.

En teoría, todos los proyectos independientes entre sí, por supuesto, que tengan un VPN positivo deberán ser aceptados; sin embargo, cuando se presenten restricciones de capital, se tendrá que desechar algunos en favor de otros.

Supóngase, por ejemplo, que una empresa cuenta solamente con \$ 4,000,000.00 y que se le presentan cinco proyectos con las siguientes características:

| PROYECTO | I.I. (1) | TIR | VPN (1) |
|----------|----------|------|---------|
| A | 1000 | 13 % | 50 |
| B | 3500 | 80 % | 150 |
| C | 8000 | 14 % | 75 |
| D | 2000 | 18 % | 75 |
| E | 1000 | 15 % | 60 |

(1) cifras en miles de pesos

Si utilizamos el método de la TIR, solamente se podrá escoger el proyecto B, ya que requiere una inversión inicial de \$ 3,500,000.00 y no quedaría lo suficiente para tomar otro proyecto. Por otro lado, por el método del VPN, aceptaríamos la combinación de proyectos que hiciese que el VPN global fuese mayor, sin romper con la restricción de ajustarse al presupuesto de \$ 4,000,000.00; esa combinación, podría ser formada por los proyectos A, C y E, o la combinación A, D y E cuyos VPN globales son de 185, alternativas idénticas y mejores que la ofrecida por el proyecto B con un VPN de tan sólo 150,000.00.

Finalmente, existe un argumento de carácter

teórico con inminentes repercusiones prácticas en contra de la TIR, y en menor grado del VPN, que proviene de la memoria de cálculo de cada uno de ellos.

Conforme al método del VPN, se supone que los flujos intermedios podrán reinvertirse en la empresa a la tasa de descuento mínima utilizada para llevar a cabo la evaluación de un proyecto, en contraste con el método de la TIR que supone que dichos flujos podrán reinvertirse a la misma tasa de retorno del proyecto.

La tasa de reinversión de los flujos puede no ser tan favorable como la propia TIR del proyecto, ni tan baja como la tasa mínima de descuento. Evidentemente que si los flujos de un proyecto son generados al principio de su vida económica, la TIR será más elevada y se preferirá este a otros proyectos con flujos tardados, pues se supone que dichos flujos se reinvertirán a la propia TIR del proyecto. Sin embargo, si la tasa mínima de descuento es baja, poco importaría, conforme al método del VPN, que se reciban los flujos elevados en los primeros años si tan sólo se pudieran reinvertir a dicha tasa baja.

Finalmente, se debe mencionar que ambos métodos sufren una misma dolencia: los dos requieren del conocimiento de la tasa de descuento, la TIR para compararse con ella, y el VPN para hallarse a sí mismo; debiendo ser, esta tasa de descuento igual al costo de capital; entendiéndose por este último, el promedio ponderado de los pagos a las diferentes fuentes de financiamiento del proyecto.

2.4 El Aspecto Riesgo en la Evaluación de -----Proyectos

Es evidente, que toda evaluación de proyectos, debe de contemplar el riesgo que le es inherente, entre otros aspectos que ya se han comentado, como el mercado por ejemplo, ya que el riesgo puede afectar sustancialmente la conveniencia de una inversión.

El riesgo de un proyecto de inversión se define en función de la variabilidad entre los flujos de caja reales y los esperados.

Se puede afirmar entonces, que el grado de riesgo asignable a un proyecto dependerá de la probabilidad de ocurrencia de los flujos de caja esperados.

De lo anterior, se desprende que un proyecto puede tener diferentes flujos de caja esperados para un mismo período de tiempo en función a su probabilidad de ocurrencia.

Para obtener dicha probabilidad de ocurrencia es necesario elaborar una proyección financiera la cual es una recopilación de pronósticos financieros cuyos componentes son las estimaciones, las que a su vez, para ser confiables, deben de estar soportadas con un análisis de comportamiento del mercado, de la economía, aspectos políticos y de experiencias propias de la empresa.

En la práctica, lo más común, es realizar estimaciones a 3 distintos niveles: Nivel pesimista, Nivel medio y Nivel optimista.

Todo lo anterior, suele representarse por medio de tablas como la que se ilustra a continuación a manera de ejemplo:

| PROYECTO X | FLUJOS ANUALES | PROBABILIDAD DE OCURRENCIA |
|----------------------|----------------|----------------------------|
| ESTIMACION PESIMISTA | \$40,000 | 20 % |
| ESTIMACION MEDIA | \$60,000 | 60 % |
| ESTIMACION OPTIMISTA | \$80,000 | 20 % |

Analizando dicho ejemplo, podemos deducir que entre más estrecha sea la distribución de la probabilidad de los resultados futuros, menor será el riesgo del proyecto.

La regularidad de los rendimientos también afecta el riesgo del proyecto; en términos generales, mientras más lejanos estén en el futuro los flujos de caja que vayan a recibirse, mayor será la variabilidad de éstos.

Cálculo del Riesgo

Para calcular el riesgo de un proyecto, es

necesario contar entonces, con una unidad de medida de la estrechez de la distribución de la probabilidad de los rendimientos. Tal medida la constituye la desviación estándar.

La desviación estándar representa la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las desviaciones de las observaciones individuales del valor previsto. El primer paso para calcular la desviación estándar de una distribución es encontrar el valor esperado o media de esa distribución, que se da en la siguiente ecuación:

$$\bar{E} = \sum_{i=1}^n E_i \times P_i$$

donde:

- \bar{E} = Valor Esperado o Media de la Distribución.
- E_i = El resultado para el caso i
- P_i = Probabilidad de Ocurrencia del resultado i
- n = Número de resultados que se consideran

Una vez conocido el valor de \bar{E} , la expresión para la desviación estándar se da con la siguiente ecuación:

$$s = \sqrt{\sum_{i=1}^n \frac{(E_i - E)^2 \cdot P_i}{n}}$$

donde:

- E = Valor Esperado o Media de la Distribución
- s = Desviación Estándar
- E_i = Resultado para el caso i
- P_i = Probabilidad de Ocurrencia del resultado i
- n = Numero de resultados que se consideran

El interes principal con la desviación estandar estriba en su utilización para comparar el riesgo del proyecto.

A continuación, y para aclarar los conceptos anteriores, supóngase, para efectos de ejemplo, los siguientes proyectos de inversión:

| | PROY A | PROBAB | PROY B | PROBAB |
|------------------|--------|--------|----------|--------|
| FLUJOS DE CAJA : | | | | |
| ESTIM. PESIMISTA | 1,409 | 0.25 | (10,000) | 0.25 |
| ESTIM. MEDIA | 5,212 | 0.50 | 5,212 | 0.50 |
| ESTIM. OPTIMISTA | 9,015 | 0.25 | 20,424 | 0.25 |

Calculemos primero el valor esperado o la media de

la distribución, despejando la ecuación correspondiente:

$$E = \sum_{i=1}^n E_i \times P_i$$

| PROYECTO A | E _i | x | P _i | = SUMATORIA |
|------------------|----------------|---|--------------------|-------------|
| FLUJOS DE CAJA : | | | | |
| ESTIM. PESIMISTA | 1,409 | | 0.25 | 352.25 |
| ESTIM. MEDIA | 5,212 | | 0.50 | 2,606.00 |
| ESTIM. OPTIMISTA | 9,015 | | 0.25 | 2,253.75 |
| | | | | ----- |
| | | | VALOR ESPERADO E = | 5,212.00 |

| PROYECTO B | E _i | x | P _i | = SUMATORIA |
|------------------|----------------|---|--------------------|-------------|
| FLUJOS DE CAJA : | | | | |
| ESTIM. PESIMISTA | (10,000) | | 0.25 | (2,500.00) |
| ESTIM. MEDIA | 5,212 | | 0.50 | 2,606.00 |
| ESTIM. OPTIMISTA | 20,424 | | 0.25 | 5,106.00 |
| | | | | ----- |
| | | | VALOR ESPERADO E = | 5,212.00 |

Una vez obtenido el valor esperado \bar{E} , procedemos a calcular la desviación estándar de conformidad con la ecuación:

$$k = \sqrt{\sum_{i=1}^n (E_i - E)^2 \times P_i}$$

PROYECTO A

| i | E _i | E | E _i - E | (E _i - E) ² | P _i | (E _i - E) ² x P _i |
|-------------|----------------|-------|--------------------|-----------------------------------|----------------|--|
| 1 | 1,409 | 5,212 | (3,803) | 14,462,809 | 0.25 | 3,615,702.25 |
| 2 | 5,212 | 5,212 | 0 | 0 | 0.50 | 0.00 |
| 3 | 9,015 | 5,212 | 3,803 | 14,462,809 | 0.25 | 3,615,702.25 |
| SUMATORIA = | | | | | | 7,231,404.50 |

k = DESVIACION ESTANDAR = 2,689.13

PROYECTO B

| i | E _i | E | E _i - E | (E _i - E) ² | P _i | (E _i - E) ² x P _i |
|-------------|----------------|-------|--------------------|-----------------------------------|----------------|--|
| 1 | (10,000) | 5,212 | (15,212) | 231,404,944 | 0.25 | 57,851,236.00 |
| 2 | 5,212 | 5,212 | 0 | 0 | 0.50 | 0.00 |
| 3 | 20,424 | 5,212 | 15,212 | 231,404,944 | 0.25 | 57,851,236.00 |
| SUMATORIA = | | | | | | 115,702,472.00 |

k = DESVIACION ESTANDAR = 10,756.51

Una vez analizadas las ecuaciones y los resultados anteriores, podemos concluir que el proyecto A es el que tiene menos riesgo ya que su desviación estándar es menor que la del proyecto B.

Sin embargo, se puede dar el caso de que un proyecto tenga mayor desviación estándar que otro sin ser necesariamente más arriesgado, esto es debido a que dichos proyectos puedan tener un diferente valor esperado, lo cual no permite que las desviaciones estándar de cada uno de ellos estén sujetas a comparación, ya que ellas son indicadores absolutos de riesgo y no consideran la desviación en relación a un valor esperado.

Para eliminar este problema, se hace necesario obtener una medida de riesgo relativo o proporcional para comparar proyectos que tengan distinto valor esperado.

A esta unidad de medida se le conoce como Coeficiente de Variación y se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$V = \frac{\sigma}{E}$$

donde:

- E = Valor Esperado
- σ = Desviación Estándar
- v = Coeficiente de Variación

La interpretación del coeficiente de variación se hace en función a que cuanto más alto es éste, más riesgoso es el proyecto en cuestión.

Finalmente, es conveniente enfatizar la importancia de considerar el factor riesgo en cualquier evaluación de proyectos ya que de su análisis dependerá muchas veces el tomar o no, una decisión de inversión.

Capítulo 3

EL ORDENADOR ELECTRONICO O COMPUTADOR

3.1. Generalidades

Para poder introducirse en el campo del ordenador electrónico o computador, es necesario establecer primeramente, un marco de referencia.

Describiremos entonces, los conceptos relativos:

3.1.1. Procesamiento de datos

Es aquella actividad especializada que se ocupa del registro, disposición, archivo y diseminación de hechos relacionados con los acontecimientos físicos que

ocurren en una empresa.

La organización administrativa procesa datos básicos y produce documentos para la empresa, así como una información de control que mantiene a la dirección gestora, informada de los hechos que se producen dentro de la misma; esto, le permite adoptar cualquier medida que sea necesaria para alcanzar los objetivos de la empresa en cuestión.

3.1.2 Métodos de Procesamiento de Datos

Podemos agruparlos en tres, básicamente:

3.1.2.1 Método Manual

Se trata de las operaciones que lleva a cabo una persona auxiliada por algunos instrumentos concretos, tales como calculadoras o sumadoras; y dichas operaciones pueden abarcar la actualización de los registros en forma manual de libros de contabilidad, conciliaciones bancarias o existencias de inventarios,

por ejemplo.

3.1.2.2 Método Mecánico

Se refiere a las actividades realizadas por máquinas de funcionamiento mecánico como serían por ejemplo, perforadoras de tarjetas para proceso de datos, clasificadoras, intercaladoras y tabuladoras.

3.1.2.3 Método Electrónico

Comprende las operaciones realizadas por ordenadores cuyo funcionamiento interno y sus posibilidades de cálculo son elaboradas completamente a base de circuitos electrónicos.

Entendiéndose por ordenador, la máquina que acepta datos de un dispositivo de entrada, que efectúa operaciones aritméticas y lógicas de acuerdo con un programa definido de antemano y que finalmente transfiere los datos procesados a un dispositivo de salida, bien para continuar su proceso o bien en forma

de proceso definitivo.

Cabe aclarar, que en todo el presente capítulo, para el procesamiento de información se hará referencia al ordenador electrónico.

3.2_Evolución

Si retrocedemos más de 5000 años, nos encontramos con el utensilio más elemental para realizar cálculos: el ABACO, el cual, consiste en filas de cuentas ensartadas en hilos sujetos en un marco que se utilizaba para contar, sumar y restar. A pesar de su antigüedad, aún se continúa utilizando en los países asiáticos, donde tuvo su origen.

Asumiendo que el origen de los ordenadores electrónicos se encuentra en la máquina de calcular, y considerando al ábaco como la 1ra. máquina de este tipo, desarrollaremos a continuación, un análisis de su evolución hasta llegar a los ordenadores electrónicos personales, tema de este capítulo.

Desde su aparición, no fue sino hasta el siglo 17, en el año de 1642, que inicia su evolución de manera significativa con Blaise Pascal, filósofo y científico francés, quien inventó una máquina que a base de engranes permitía sumar y restar.

En 1694, el matemático alemán Gottfried Wilhelm Leibniz, diseña una máquina que además de sumar y restar, podía multiplicar, dividir y extraer raíces cuadradas.

Leibniz fue quien por primera vez desarrolló el Sistema Binario, con el cual se puede representar cualquier cifra con sólo dos dígitos (0 y 1).

En 1823, la "Máquina Diferencial" es diseñada por el matemático inglés Babbage; su complejidad mecánica para aquellos días, no permitió que este proyecto se terminara; sin embargo, en teoría, podía resolver polinomios hasta de 8 términos.

En 1833, Babbage después del primer fracaso, diseña la "Máquina Analítica" que tampoco pudo llevar a cabal término, porque su funcionamiento requería de tolerancias mecánicas aún no logradas en el siglo XIX.

Además de estar diseñada para realizar cualquier operación matemática, se le considera como la primera maquina de calcular programable, aun cuando sus programas eran externos.

Mediante grandes tarjetas perforadas se almacenaba la información de programas y datos. Su mecanismo estaba constituido por engranes que giraban al ser activados por alambres que pasaban de un lado a otro de las tarjetas, al encontrar las perforaciones. En teoría, esta máquina podía:

- Hacer cálculos.
- Guardar en memoria los resultados.
- Comparar Números y
- Actuar de acuerdo con el resultado de dicha comparación.

La complejidad mecánica, hizo que el proyecto fuese abandonado antes de terminarlo. Sin embargo, la estructura de su sistema se utilizó en el diseño de los primeros ordenadores electrónicos.

En 1889, Herman Hollerith patenta en Estados Unidos la primera tabuladora eléctrica; pudiéndose considerar como el inicio de las modernas máquinas para el procesamiento de datos.

En 1944, la idea del programa interno, es propuesta por John Von Newman, quien desarrolla el fundamento teórico para la construcción del ordenador electrónico.

En este año, se desarrolló el computador "electro-mecánico" denominado ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator) que pesaba 50 toneladas y su capacidad de cálculo era similar a la de una calculadora portátil actual.

En 1946, en la Universidad de Pensylvania, se construyó a base de bulbos el primer ordenador electrónico; se llamó ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator). Pesaba 30 toneladas y usaba 18,000 bulbos; en promedio, cada siete minutos fallaba uno.

En 1954, se inician los experimentos para reemplazar los bulbos con transistores y de esta

manera, nace la segunda generación de computadores.

En 1967, se desarrolla el "circuito integrado" o "cerebro" y al ser utilizado en los computadores, nace la tercera generación. Actualmente, cada uno de estos circuitos integrados hace las funciones de 5,000 a 6,000 transistores.

En 1975, es desarrollado el primer ordenador electrónico personal.

La confiabilidad de operación y la reducción de costos en los circuitos integrados hace posible que se desarrolle un ordenador económico, al que se le bautiza con el adjetivo de "personal" por ir dirigido a auxiliar las decisiones de ejecutivos y dueños de empresas.

El medio de uso más común para la introducción de datos en el ordenador electrónico es el disco magnético flexible, también conocido como diskette, el cual, permite la localización instantánea de la información previamente grabada; el verdadero beneficio que esto representa es la validación inmediata de los datos que el operador introduce.

3.3 Impacto en la Administración Financiera de Empresas

3.3.1 Las Decisiones

Los seres humanos constantemente estamos tomando decisiones, aun cuando en muchas ocasiones no nos damos cuenta de ello; básicamente estas son:

1. Aceptar las cosas como están y decidir no hacer nada.
2. Encontrarnos con situaciones o resultados no aceptables y decidir hacer un cambio.

En las empresas, las decisiones de los ejecutivos se orientan a La Generación De Utilidades Mediante La Administración De Recursos.

La toma de decisiones (hacer o no hacer) dentro de las empresas es constante y se realiza a todos los niveles; por lo que, si el procedimiento para decidir es conocido por supervisores y ejecutivos, se logrará incrementar la eficiencia en la administración de los recursos y con ello las utilidades.

Es comúnmente aceptado que para decidir se necesita información. Sin embargo lo que es necesario puntualizar, es el tipo de información que se requiere. A continuación se detallan las características que debe tener la información para servir de base en la toma de decisiones:

1. Causa a Efecto.- Debe mostrar las causas que están generando los efectos, ya que si deseamos cambiar estos últimos, lo podemos hacer eficientemente, modificando las causas.
2. Evaluación de Alternativas.- La información debe mostrar el impacto futuro que las diversas alternativas tendrán en los recursos de la empresa, para evaluarlas y escoger la que ofrezca

la mejor relación costo-beneficio.

Analícemos a continuación, cómo decide el ejecutivo.

El ejecutivo decide de dos maneras:

1. Obligado por un problema o crisis.
2. Anticipándose para evitar que en el futuro se presenten problemas y para mejorar [mediante cambios], la utilización presente y futura de los recursos de su empresa.

Las crisis internas en las empresas, en su mayoría, son originadas por no haberse tomado las decisiones pertinentes en el pasado.

Por lo anterior, los sistemas de información deben estar orientados a facilitar la toma de decisiones oportunas con lo que se evitan crisis internas, y, como ya se mencionó anteriormente, deben mostrar el impacto que tendrán en los recursos de la empresa con el objeto de que el ejecutivo pueda evaluar distintas alternativas.

3.3.2 El Ordenador Electrónico Personal en la toma de decisiones

A partir de 1980, se ha presenciado un enorme desarrollo en el terreno de los ordenadores o computadores personales.

Los adelantos logrados no sólo se refieren a la parte técnica, sino también a lo que estos equipos hacen y cómo los ejecutivos se basan en ellos para tomar decisiones.

Como su nombre lo dice, dichas máquinas, ordenan la información, lo que permite utilizarlas en análisis y síntesis de las diversas operaciones repetitivas en las empresas, para detectar las relaciones causa a efecto que son indispensables en la toma de decisiones.

Con esta información, el ejecutivo podrá aplicar su razonamiento y decidir si desea alterar las causas para modificar los resultados futuros.

La gran capacidad de cálculo que tienen los ordenadores electrónicos facilita la proyección a futuro de los resultados que cada alternativa tendría; esta característica permite al ejecutivo evaluarlas, facilitándole la selección de la más apropiada.

3.4. Programas de Aplicación

3.4.1 Generalidades

En la actualidad, existen poderosos programas de aplicación para ordenadores electrónicos personales para el procesamiento de información, a precios bastante razonables y cuyo manejo no requiere de un grado de conocimientos especializados de computación, lo que les permite ser fácilmente accesibles a cualquier persona interesada en ellos. Estos programas de aplicación son conocidos en el medio de la informática con la palabra "paquete" y existen en el

mercado, una gran cantidad de ellos, entre otros:

1. Procesador de Palabras.
2. Hoja Electrónica.
3. Contabilidad.
4. Inventarios.
5. Cuentas por pagar.
6. Cuentas por cobrar.
7. Inventarios.
8. Base de Datos.

En este seminario, nos enfocaremos exclusivamente al paquete denominado Hoja Electrónica, ya que por sus características específicas, es el que se aplica a los requerimientos de información para la evaluación de proyectos de inversión.

3.4.2 La Hoja Electrónica

Una hoja de trabajo o tabular es una forma escrita de organización numérica de datos para su mejor comprensión y facilidad de cálculo.

En su más pura concepción, una hoja de trabajo o tabular consta de un graficado en líneas y columnas dentro de las cuales podrán ser vaciados los datos.

Anteriormente, estas hojas estaban elaboradas exclusivamente de papel, y aunque su aplicación sigue siendo bastante útil, su utilización llega a ser cansada y tediosa, y debido a que el vaciado de los datos se realiza generalmente en forma manual con lápiz o pluma y procesando los cálculos correspondientes, ya sea en forma mental o con la ayuda de una calculadora de escritorio, cualquier cambio en los datos requiere de una labor manual de recálculo de las columnas o líneas que se vieran afectadas en sus resultados por dichos cambios.

Además, no podemos perder de vista la relación existente entre líneas y columnas al proceder a efectuar alguna incorporación o eliminación de ellas lo cual ocasionaría una nueva labor manual de ajuste y

recálculo de la hoja; tampoco se puede dejar de considerar el riesgo de cometer algún error en el cálculo aritmético.

Todo lo anterior, hace necesario muchas veces, el estar checando y rechazando la información y cálculos lo cual se vuelve impráctico y, como ya se mencionó, tedioso y cansado, además de la pérdida de tiempo que conlleva.

Surge entonces la hoja electrónica y con ella, toda una serie de cambios a los conceptos anteriores, entre los cuáles, mencionaremos algunos que son importantes:

1. Se hace innecesaria la utilización de lápices o plumas para vaciar la información.
2. Se hace innecesaria, también, la utilización de calculadoras de escritorio para la elaboración de cálculos.
3. Se elimina la operación manual de recálculo.
4. Se elimina el riesgo de error en cuanto a la

relación entre líneas y columnas al incorporar o eliminar alguna(s) de ella(s).

5. Desaparece la posibilidad de error en cuanto a la función de cálculo.

Toda hoja electrónica, aplicada en un ordenador, crea una matriz de líneas y columnas similar a las hojas de trabajo de papel. La pantalla del ordenador funciona como una ventana con la capacidad de moverse y visualizar cualquier porción de la hoja electrónica en turno.

En la hoja electrónica misma, las intersecciones de líneas y columnas forman celdas o posiciones de entrada las cuales pueden manejar, además de números y títulos, fórmulas que definan la relación existente entre la información que en ellas se vacían.

El poder principal de una hoja electrónica proviene de su capacidad para, considerando la información y fórmulas ya vaciadas, recalcular automáticamente los valores de las fórmulas cuando cualquier dato de cualquier celda o posición de entrada es cambiado.

Esta capacidad de recálculo es llamada algunas veces como GUE PASA SI? que corresponde a la traducción literal del inglés "what if" y que hace referencia a la posibilidad de postular cambios en los datos contenidos en una hoja electrónica y conocer los resultados de esos cambios inmediatamente.

Existen diferentes fabricantes de paquetes de hoja electrónica, como lo son: Data Products, Hewlett Packard, I.B.M., Burroughs, Britton Lee; y cada uno de ellos les asigna diferentes nombres a dichos paquetes, como lo es por ejemplo el paquete de hoja electrónica "B-20 Multiplan" diseñado por Burroughs y "Perfect Calc" por Data Products.

Es conveniente puntualizar que existen algunos paquetes en el mercado, como el "Open Access", que adicionalmente a la hoja electrónica incluyen base de datos y procesador de palabras.

Sin embargo, todos los conceptos expresados anteriormente acerca de la hoja electrónica son comunes en todos los paquetes, ya que dichos conceptos, representan la esencia de su composición y las diferencias existentes entre unos paquetes y otros son

en función a su versatilidad de manejo y capacidad.

En este seminario, trabajaremos con el paquete de hoja electrónica denominado Perfect Calc, dada mi experiencia teórica y práctica en su manejo; no obstante, dadas las premisas del párrafo anterior, los conocimientos en esta obra plasmados podrán ser aplicados en cualquier otro paquete sin modificar sustancialmente los procedimientos para el manejo de una hoja electrónica; además, al no ser el objetivo del presente trabajo el pleno dominio de una hoja electrónica sino más bien el usar a ésta como un medio para llegar al objetivo, sólo se utilizarán los conceptos indispensables para proceder a una eficiente evaluación de proyectos.

3.4.3 Elementos de la Hoja Electronica

Los elementos de la hoja electronica son los siguientes:

1. La Hoja de Trabajo.

2. La Ventana.
3. El Cursor.
4. La Línea de Mensajes.
5. Los Nombres de los Archivos de Hoja Electronica.
6. Las Areas Temporales de Trabajo.
7. Las Teclas Especiales para producir Comandos.

A continuación, se realiza una breve explicación de cada uno de ellos, cuyo manejo se verá en el capítulo siguiente.

3.4.3.1 La hoja de trabajo

Como se mencionó en su oportunidad, la hoja electrónica es una matriz de líneas y columnas que en el caso del "Perfect Calc" contiene un total de 255 líneas por 52 columnas; las primeras están numeradas del 1 al 255, mientras que las segundas están etiquetadas con letras del alfabeto, las primeras 26 de la "a" a la "z" y las restantes de la "A" a la "Z"

(mayúsculas). Para estos efectos no se consideran las letras ch, ll y n.

Las columnas, están separadas en la pantalla por pares de barras verticales en el tope de éstas; las columnas pueden variar a lo ancho, con una capacidad máxima de 76 caracteres cada una, aun cuando por especificación tienen una medida de 9 caracteres cada una.

Cada celda o posición de entrada está definida por un par de coordenadas que indican la intersección de las líneas y columnas; dichas coordenadas siempre se definirán comenzando con la letra de la columna seguida por el número de la línea; por ejemplo, la celda que está formada por la intersección de la columna "a" con la línea "1" se escribirá como: a1.

3.4.3.2 La ventana

La pantalla del ordenador asemeja a una ventana a través de la cual la hoja de trabajo está siendo visualizada en una porción de ella, ya que por su misma

configuración es imposible de ser observada en su totalidad.

La utilización del cursor y de los comandos de pantalla, de los cuales se hablará más adelante, permitirán desplazar la ventana a cualquier porción de la hoja de trabajo que se desee visualizar.

3.4.3.3 El Cursor

El cursor marca la posición en la cual están siendo introducidos los datos en la hoja electrónica y está representado en la pantalla como un cuadro de colores verde o anaranjado ópticos, dependiendo de las características del ordenador.

3.4.3.4 La Línea de mensajes

La línea de mensajes está ubicada al fondo de la pantalla y en ella aparecerán las instrucciones que se le den al ordenador; por otro lado, el sistema interno de éste, desplegará cierto tipo de información útil

para el usuario.

Además, en el extremo derecho de la línea de mensajes, constantemente aparecerá la siguiente información:

- El Nombre que previamente le dimos a esa hoja electrónica específica y que automáticamente nos asigna un área temporal de trabajo con el mismo nombre.
- Las coordenadas de la celda o posición de entrada en que se encuentra el cursor.

3.4.3.5 Los Nombres de los Archivos de Hoja Electrónica

Cada una de las hojas de trabajo que sean creadas, deberá tener un diferente nombre que las distinga de las demás y permita identificarlas, para su utilización posterior.

El límite de caracteres asignables al nombre es de

ocho.

3.4.3.6 Las Areas Temporales de trabajo

Estas áreas se definen como espacios en el sistema interno del ordenador que permiten manejar hasta siete diferentes hojas de trabajo a un mismo tiempo.

3.4.3.7 Las Teclas Especiales para producir comandos

Un comando se define como una instrucción directa incondicional al ordenador para realizar una acción específica preestablecida.

Así, tenemos, por ejemplo, comandos para mover el cursor, copiar datos, grabar en diskette, imprimir, borrar.

"Perfect Calc" utiliza dos teclas específicas que en combinación con otras, producirán dichos comandos; ellos son:

- La tecla ESCAPE representada en el teclado como ESC.
- La tecla CONTROL representada en el teclado como CTRL.

Por ejemplo, el comando necesario para mover el cursor una celda a su derecha, hacia adelante, está formado por la combinación: " CTRL-F " ("F" de Forward, hacia adelante), lo que significa que tenemos que presionar conjuntamente la tecla CTRL y la tecla con la letra "F" para que dicho comando sea producido.

En el capítulo siguiente, con la utilización de la hoja electrónica para la evaluación de proyectos, se irán conociendo y manejando los comandos esenciales, enfatizando los más importantes; sin embargo, en el apéndice A se presenta un sumario de todos los comandos posibles, así como de todas las funciones y operadores aritméticos, trigonométricos y lógicos que son proporcionados por el paquete "Perfect Calc".

Capítulo 4

APLICACION DEL ORDENADOR ELECTRONICO PERSONAL EN LA EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION

4.1 Generalidades

En este capítulo, se presentará en forma específica la aplicación del ordenador electrónico personal, mediante el paquete de hoja electrónica, en el proceso de evaluación de proyectos de inversión.

Se ha desarrollado un procedimiento general, el cual se describe más adelante, para la utilización del ordenador electrónico personal, que permite obtener la información deseada por el usuario en las circunstancias y con las condiciones que éste

establezca, para qué de esa manera, se pueda contar con los elementos necesarios en forma oportuna, exacta y confiable, para la toma de decisiones.

4.2 Procedimiento General para la utilización del Ordenador Electrónico Personal con el paquete de Hoja Electrónica

El procedimiento consta de los siguientes pasos a seguir:

4.2.1 Acceso al programa de Hoja Electrónica

Como primer paso, es necesario acceder el programa de hoja electrónica en el ordenador, lo cual consiste en insertar el diskette que contenga dicho programa en el receptáculo que para dicho efecto está provisto en el ordenador.

Una vez realizado lo anterior, todo lo que se

tiene que hacer para poder aparecer en pantalla la hoja de trabajo que se mencionó en el capítulo que antecede, es dar la clave correspondiente, la cual, en el caso del paquete que estamos manejando, requiere de teclear los caracteres "pc" seguidos de oprimir la tecla de introducción, que en el teclado está representada por la palabra ENTER o RETURN, dependiendo del ordenador que se esté manejando.

Una vez que hemos accedido el programa de referencia, aparecerá en pantalla una imagen como la que se ilustra a continuación (pag. siguiente) y que representa nuestra hoja de trabajo:

NN a NN b NN c NN d NN e NN f NN g NN h N

1 cursor
2 -----
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23

Es necesario indicar, que el cursor siempre aparecerá en la coordenada "a1" y de esta posición podremos desplazarlo a cualquier lugar que se desee en la hoja de trabajo.

4.2.2 Creación del Modelo de Trabajo

Ubicados ya en la hoja de trabajo que aparece en

pantalla, procederemos entonces a crear un modelo de trabajo, el cual consiste en la combinación de órdenes textuales y aritméticas que satisfagan nuestras necesidades de información.

Para la creación de cualquier modelo de trabajo es imprescindible conocer con exactitud el tipo de información que se quiere obtener, para poder así, estructurar en forma ordenada y adecuada los elementos que se van a procesar.

Suponga que se quiere crear un modelo que nos permita obtener en forma inmediata los diferentes resultados del valor presente neto ensayando con diferentes tasas de descuento y combinándolas con cualquier estimación de flujos de caja, que pudiera tener un proyecto cualquiera para cuya inversión inicial se tiene un presupuesto disponible de \$ 25,000,000.00.

Conociendo los elementos mencionados procederemos entonces a acceder el programa de hoja electrónica en la forma prevista en el punto anterior y empezaremos a alimentar al ordenador con las instrucciones necesarias, las cuáles, se muestran a continuación:

MODELO DE TRABAJO PARA CALCULO
DE VALOR PRESENTE NETO

0 = Oprimir ENTER o RETURN

| POSO NO. | OBJETIVO DESEADO | COMANDO O POSICION | ACCION NO. 1 | RESPUESTA EN LINEA DE MENSAJES |
|-------------|---|--------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Asignar Título a Encabezado al Modelo | a1 | Teclar el Título: "Modelo para cálculo de V.P.N." 0 | --- |
| 2 | Ampliar el ancho de la columna "a" | a1 | Teclar "CTRL--X U" | "Width: Global of Column " |
| 3 | Mover el cursor a la posición "a3" | a1 | Teclar "J" | "NO TO :" |
| 4 | Asignar el Título "PROYECTO" | a3 | Teclar el Título: "PROYECTO" 0 | --- |
| 5 | Mover el cursor a la posición "a4" | a3 | Teclar "J" | "NO TO :" |
| 6 | Asignar el Título "INVERSION INICIAL" | a5 | Teclar el Título: "INVERSION INICIAL" 0 | --- |
| 7 | Mover el cursor a la posición "a5" | a5 | REPETIR LA ACCION DE LOS | --- |
| 8 | Asignar el importe de \$ 25,000,000.00 para el monto al Título de INVERSION INICIAL | a5 | Teclar el importe: 25000000.00 0 | --- |
| 9 | Ampliar el ancho de la columna "b" | a5 | Teclar "CTRL--X U" | "Width: Global of Column " |
| 10 | Mover el cursor a la posición "a6" | a5 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 11 | Asignar el Título "TASA DE DESCUENTO" | a6 | Teclar el Título: "TASA DE DESCUENTO" 0 | --- |
| 12 | Mover el cursor a la posición "a6" | a6 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 13 | Hacer la referencia, colocando un cero, para que en esta posición, el usuario posteriormente introduzca la cantidad que vaya a utilizar como la Tasa de Descuento | a6 | Teclar el número "0" 0 | --- |
| 14 | Mover el cursor a la posición "a7" | a6 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 15 | Asignar el Título "Flujo No. 1" | a7 | Teclar el Título: "Flujo No. 1" 0 | --- |
| 16 | Mover el cursor a la posición "b7" | a7 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |

| ACCION NO. 2 | RESPUESTA EN LINEA DE MENSAJES | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|--|--------------------------------------|---|---|
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | El ancho de la columna es insuficiente |
| Oprimir "c" y la cantidad de caracteres de ancho: 30 0 | --- | Columna más amplia que contiene todo el título | --- |
| Teclar la coordenada "a3" 0 | --- | El cursor se desplaza a la coordenada "a3" | --- |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- |
| Teclar la coordenada "a5" 0 | --- | El cursor se desplaza a la coordenada "a5" | --- |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- |
| PASOS 3 Y 4 CAMBIANDO LA COORDENADA ARI REFINCIONABA POR LA "b5" | | | |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | El programa identifica automáticamente que se está tecleando un número y no un título. |
| Oprimir "c" y la cantidad de caracteres de ancho: 16 0 | --- | Columna más amplia | Se cuenta ahora con el espacio suficiente para introducir cantidades elevadas |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- |
| --- | --- | Aparecerá el número cero en esa posición | En esa posición fonde el usuario pesayara diferentes Tasas de Descuento; por ahora se asigna un cero ya que se está elaborando un Modelo de Trabajo. |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- |

0 = Oprimir ENTER o RETURN

| PASO NO. | OBJETIVO DESEADO | CURSOR EN POSICION | ACCION NO. 1 | RESPUESTA EN LINEA DE MENSAJES |
|----------|---|--------------------|---|--------------------------------|
| 17 | Hacer la referencia, colocando un cero, para que en esta posición, el usuario posteriormente introduzca la cantidad que vaya a utilizar como el Flajo No. 1 | b7 | Teclar el número "0" 0 | --- |
| 18 | Mover el cursor a la posición "a8" | b7 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 19 | Asignar el Título "Flajo No. 2" | a8 | Teclar el Título: "Flajo No. 2" 0 | --- |
| 20 | Mover el cursor a la posición "b9" | a8 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 21 | Hacer la referencia, colocando un cero, para que en esta posición, el usuario posteriormente introduzca la cantidad que vaya a utilizar como el Flajo No. 2 | b9 | Teclar el número "0" 0 | --- |
| 22 | Mover el cursor a la posición "a9" | b9 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 23 | Asignar el Título "Flajo No. 3" | a9 | Teclar el Título: "Flajo No. 3" 0 | --- |
| 24 | Mover el cursor a la posición "b9" | a9 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 25 | Hacer la referencia, colocando un cero, para que en esta posición, el usuario posteriormente introduzca la cantidad que vaya a utilizar como el Flajo No. 3 | b9 | Teclar el número "0" 0 | --- |
| 26 | Mover el cursor a la posición "a11" | b9 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 27 | Asignar el Título de: VALOR PRESENTE NETO" | a11 | Teclar el Título: VALOR PRESENTE NETO" | --- |
| 28 | Mover el cursor a la posición "b11" | a11 | REPETIR EL PASO NO. 7 | --- |
| 29 | Introducir la fórmula que nos calcule el Valor Presente Neto del Proyecto, la cual, aplicada en este modelo, quedaría como sigue: | b11 | Teclar el comando que da acceso a las fórmulas que es " = " | Fórmula b11= |

| ACCION NO. 2 | RESPUESTA EN LINEA DE MENSAJES | RESULTADO | OBSERVACIONES |
|--|--------------------------------|--|--|
| --- | --- | Aparecerá el número cero en esa posición | Es en esa posición donde el usuario ensayará diferentes Flajos de Caja; por el momento se asigna un cero ya que se está elaborando un Modelo de Trabajo. |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- |
| --- | --- | Aparecerá el número cero en esa posición | Es en esa posición donde el usuario ensayará diferentes Flajos de Caja; por el momento se asigna un cero ya que se está elaborando un Modelo de Trabajo. |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- |
| --- | --- | Aparecerá el número cero en esa posición | Es en esa posición donde el usuario ensayará diferentes Flajos de Caja; por el momento se asigna un cero ya que se está elaborando un Modelo de Trabajo. |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- |
| --- | --- | Aparecerá el número cero en esa posición | Es en esa posición donde el usuario ensayará diferentes Flajos de Caja; por el momento se asigna un cero ya que se está elaborando un Modelo de Trabajo. |
| --- | --- | Validación del Título en Pantalla | --- Nos hace la referencia de que en esa línea calcularemos el V.P.N. del Proyecto. |
| Teclar la Fórmula (b56-(1)) * (b77/(b67/100+1))^2) * (b87/(b67/100+1))^2) * (b97/(b67/100+1))^3) 0 | --- | Aparecerá la cantidad de - 25000000.00 | El resultado indica el Valor Presente Neto del proyecto, el cual es de - 25,000,000.00 debido a que se tienen ceros en la Tasa de Descuento y en los Flajos 1, 2 y 3. Ahora, el modelo ha quedado listo para ser EJECUTADO |

Una vez terminado el Modelo, en la pantalla deberá aparecer una hoja de trabajo como la que se ilustra a continuación:

| I | A | II | B | III | C | IV | D | V | E | I |
|----|-------------------------------|----|--------------|-----|-----|----|---|---|---|---|
| 1 | Modelo para cálculo de V.P.N. | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | PROYECTO | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 5 | INVERSION INICIAL | | 25000000.00 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 7 | TASA DE DESCUENTO | | | | .00 | | | | | |
| 8 | Flujo No. 1 | | | | .00 | | | | | |
| 9 | Flujo No. 2 | | | | .00 | | | | | |
| 10 | Flujo No. 3 | | | | .00 | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | VALOR PRESENTE NETO | | -25000000.00 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | |
| 22 | | | | | | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | |

4.2.3 Verificación del Modelo de Trabajo

Es indispensable, una vez creado el modelo de trabajo, verificar su estructura con la finalidad de tener la plena certeza de que los resultados que este arroje se han obtenido de un procesamiento adecuado y bien definido.

La verificación consistirá en analizar detenidamente las fórmulas que en dicho modelo aparezcan, de tal suerte, que en ellas estén contemplados y, correctamente relacionados, todos los elementos que cumplan con nuestros requerimientos de información.

Para una mejor comprensión de lo anterior, detallaremos a continuación, cómo se realiza la verificación del modelo que hemos venido manejando.

Observando su composición, detectamos la existencia de una sola fórmula en la cual recae todo el procesamiento de datos, la cual está ubicada en la coordenada "b11" y está representada como:

$$(b5*(-1))+(b7/(b6/100+1)^1)+(b8/(b6/100+1)^2)+(b9/(b6/100+1)^3)$$

donde: # = símbolo que indica multiplicación

^ = símbolo que indica elevar a la potencia "x"

/ = símbolo que indica división

Ahora bien, si sustituimos las coordenadas que aparecen en la fórmula, por lo que ellas representan, tenemos que:

- b5 = Importe de Inversión Neta
- b6 = Importe de la Tasa de Descuento
- b7 = Importe del Flujo No. 1
- b8 = Importe del Flujo No. 2
- b9 = Importe del Flujo No. 3

Analizando lo anterior, podremos observar entonces que el seguimiento de la fórmula es exactamente el que corresponde para el cálculo del valor presente neto de un proyecto, y por lo tanto, nuestro modelo ha quedado verificado.

4.2.4 Almacenamiento del Modelo de Trabajo

Una vez creado y verificado el modelo de trabajo, deberá ser almacenado, con un nombre que lo identifique, para poder así utilizarlo en cualquier momento que sea necesario.

Los medios existentes para almacenamiento son, entre otros:

- Diskette
- Disco Duro
- Casette
- Cinta Magnética

Sin embargo, el de uso más común en los ordenadores personales, es el de diskette, dada su facilidad de manejo y rapidez en cuanto a la localización, almacenamiento y acceso de información, así como de su versatilidad en cuanto a las características técnicas que ofrece su composición.

Es recomendable que el nombre que se asigne al

modelo de trabajo sea representativo e indicativo del uso que se le vaya a dar, dada la limitación de 8 caracteres como máximo para la asignación del nombre, según se vio en el capítulo que antecede; por ejemplo, volviendo al modelo creado anteriormente, un nombre con las características citadas podría ser "VPNMOD01" el cual sería una clave para: Valor Presente Neto MODELO Número 01 y nos daría una idea más o menos clara del uso del modelo.

El comando necesario para almacenamiento en diskette es: CTRL--X CTRL--W y teclear el nombre del modelo, que en nuestro caso sería:"VPNMOD01" seguido de oprimir la tecla de introducción ENTER o RETURN.

4.2.5 Procesamiento de Información

Una vez almacenado el modelo de trabajo en diskette, nos encontraremos con las siguientes alternativas:

1. Decidir procesar posteriormente nuestra

información y "salirnos" del programa, lo cuál, en el argot de la informática significa impedir al ordenador seguir trabajando con dicho programa hasta que éste sea accesado nuevamente. La salida del programa puede obedecer a muchas causas, que entre otras, son:

- Que otra persona necesite utilizar el ordenador.
- Que no se tenga disponible la información suficiente para llevar a cabo el procesamiento.
- Que se tenga que atender otro asunto.

2. Decidir procesar inmediatamente nuestra información.

En el primer caso, utilizaremos entonces el comando de salida: CTRL--X CTRL--C lo cual originará que abandonemos el programa de hoja electrónica en ese mismo instante.

Para posteriormente procesar la información, será necesario acceder el programa de hoja electrónica en la

forma ya mencionada y hecho esto, acceder el modelo de trabajo que está almacenado en diskette, para lo cual bastará dar el comando de lectura del archivo, que en el caso de nuestro ejemplo es: VPRMODO1.

Realizado lo anterior, quedaremos en las condiciones necesarias para procesar nuestra información.

En el segundo caso, tomar esta alternativa nos evitará la pérdida de tiempo que conlleva el salirse del programa y accederlo con posterioridad, ya que estaremos ubicados sin teclear ningún comando, en posición adecuada para el procesamiento de información.

Una vez elegida la alternativa, para llevar a cabo el procesamiento, será suficiente alimentar el modelo con los elementos previamente establecidos, que en el caso de nuestro ejemplo, será teclear las cantidades correspondientes a la tasa de descuento y los flujos respectivos, obteniendo inmediatamente el resultado de Valor Presente Neto buscado.

Para aclarar lo anterior, y volviendo a nuestro

modelo VPNMOD01, supóngase que se quieren conocer los distintos resultados de VPN que puede tener el proyecto si consideramos la combinación de tasas de descuento y flujos de caja que se muestran en la siguiente tabla:

| Tasa de Descuento | Flujo No.1 | Flujo No. 2 | Flujo No. 3 |
|-------------------|---------------|---------------|---------------|
| 10 % | \$ 15,000,000 | \$ 12,000,000 | \$ 18,000,000 |
| 15 % | \$ 15,000,000 | \$ 12,000,000 | \$ 18,000,000 |
| 20 % | \$ 15,000,000 | \$ 12,000,000 | \$ 18,000,000 |
| 25 % | \$ 15,000,000 | \$ 12,000,000 | \$ 18,000,000 |
| 10 % | \$ 25,000,000 | \$ 20,000,000 | \$ 30,000,000 |
| 15 % | \$ 25,000,000 | \$ 20,000,000 | \$ 30,000,000 |
| 20 % | \$ 25,000,000 | \$ 20,000,000 | \$ 30,000,000 |
| 25 % | \$ 25,000,000 | \$ 20,000,000 | \$ 30,000,000 |
| 10 % | \$ 10,000,000 | \$ 8,000,000 | \$ 15,000,000 |
| 15 % | \$ 10,000,000 | \$ 8,000,000 | \$ 15,000,000 |
| 20 % | \$ 10,000,000 | \$ 8,000,000 | \$ 15,000,000 |
| 25 % | \$ 10,000,000 | \$ 8,000,000 | \$ 15,000,000 |

Procederemos entonces a teclear, en las posiciones de entrada que correspondan, los valores mencionados comenzando con el primer renglón, y una vez hecho esto, podremos observar en la coordenada "b11" el resultado correspondiente: \$ 12,077,385.42

Efectuado lo anterior, nos encontraremos con las siguientes opciones:

1. Ignorar el resultado y continuar con los valores siguientes.
2. Almacenar en diskette la información obtenida, bajo un nombre distintivo y continuar con los valores siguientes, y/o realizar una impresión de dicha información en papel.
3. Abandonar el modelo y accederlo con posterioridad.

En el primer caso, procederemos a sustituir los valores que se encuentran en nuestro modelo mediante el simple tecleo de los que aparezcan en la tabla y que no se hayan procesado aún, observaremos el resultado y de la misma forma, seguiremos adelante hasta donde nos interese procesar.

En el segundo, utilizaremos el comando de almacenamiento ya visto, y el nombre que le asignemos deberá ser diferente al de nuestro modelo para evitar que éste sea borrado y poder utilizar ambos archivos indistintamente; es decir, un archivo tendrá almacenado nuestro modelo en el caso de que se quiera procesar

nueva información y, el otro almacenará información ya procesada que podremos acceder y analizar cuando así se desee.

Un nombre apropiado para este nuevo archivo podría ser: "VPNTAFLI" que sería la clave para Valor Presente Neto TAsa y FLujo Número 1.

Existe también, dentro de esta opción, la posibilidad de obtener una impresión en papel de los resultados obtenidos, para lo cual, será necesario tener conectada una impresora compatible con el ordenador y simplemente teclear el comando de impresión: CTRL--X CTRL--P seguido de oprimir la tecla de introducción ENTER o RETURN.

En el último caso, será suficiente con dar el comando de salida ya mencionado y que es: CTRL--X CTRL--C y oprimir ENTER o RETURN.

A continuación, se presentan los resultados de VPN correspondientes a la tabla anterior, comenzando por la primera línea y de arriba hacia abajo en el mismo orden en que aparece dicha tabla:

• 12,077,385.42
• 8,952,494.45

* 6,250,000.00
* 3,896,000.00

* 36,795,642.37
* 31,587,490.75
* 27,083,333.33
* 23,160,000.00

* 1,972,201.35
*- 392,455.00
*- 2,430,555.56
*- 4,200,000.00

Un aspecto muy importante a considerar es que el procesamiento de la tabla citada anteriormente no ocupará más allá de 2 minutos una vez que haya sido accesado el modelo de trabajo, a diferencia del tiempo requerido para efectuar el mismo procesamiento llevado a cabo en forma manual, teniendo como únicas herramientas de ayuda una calculadora de escritorio y unas tablas estadísticas; el tiempo se incrementaría por lo menos en un 2000 % adicional.

4.3 Aplicación en la Evaluación de Proyectos
de Inversión

4.3.1 Alcance de las Aplicaciones

En esta sección, se profundizará en el área de aplicaciones del ordenador electrónico personal en la evaluación de proyectos de inversión; sin embargo, previo a esto, es conveniente delimitar el alcance que se pueda tener en dichas aplicaciones.

El alcance, se medirá básicamente en función a dos aspectos :

1. En función a la capacidad de almacenamiento de información.
2. En función a la complejidad del modelo de trabajo que sea desarrollado.

En el primer caso, la capacidad de almacenamiento dependerá del medio que se esté utilizando para llevar a cabo dicho efecto, y considerando al diskette como el medio más común de acuerdo a sus características ya mencionadas, tendremos una capacidad de almacenamiento de 360.000 bytes, entendiéndose por byte cualquier caracter o espacio que sea introducido en el ordenador; por ejemplo, la palabra "proyecto de inversión"

requerirá de 21 bytes, los cuales, están integrados por 19 caracteres y 2 espacios. Si hacemos referencia a una hoja de trabajo electrónica y sabiendo, como ya se mencionó anteriormente, que consta de 255 líneas por 57 columnas y que cada posición de entrada tiene originalmente 9 espacios de ancho, podremos deducir que el máximo de bytes que puede ocupar dicha hoja, será de 123,930. Ahora bien, es importante mencionar que, de acuerdo a la experiencia, un modelo de trabajo por grande que sea, difícilmente llegaría a tener tal magnitud aunado a que por lo mismo su utilización no sería funcional, sin embargo, si esto llegara a ocurrir, todo lo que se tiene que hacer es crear un modelo de trabajo complementario mediante la asociación de archivos; empero, al no ser práctica y del uso común esta situación, el profundizar en ella iría más allá de los objetivos de este seminario.

Dado lo anterior, podremos concluir que la capacidad de almacenamiento estará supeditada exclusivamente a la cantidad de diskettes a la que se tenga disponibilidad.

En el segundo caso, la complejidad del modelo

dependerá exclusivamente de las operaciones que se tengan que efectuar para llevar a cabo el procesamiento de información, y que en el caso de la evaluación de proyectos, como ya lo hemos mencionado, la complejidad de dichas operaciones se limitará a aspectos de tipo aritmético y de tipo lógico y condicional básicos, los cuales están contemplados dentro de la configuración del paquete de hoja electrónica.

Por lo tanto, podemos afirmar que en este sentido, para la evaluación de proyectos, el alcance de las aplicaciones es del 100 %.

4.3.2 Area de Aplicaciones

Una vez contemplado el alcance de las aplicaciones, y en una forma práctica y congruente con la clasificación de propuestas de inversión, analizada en el capítulo I, podemos delinear nuestra área de aplicaciones, clasificándola de la siguiente manera:

1. Aplicación en inversiones para reemplazamiento.

2. Aplicación en inversiones para expansión.

- Capacidad Adicional.
- Nuevas Líneas de Productos.

3. Aplicación en inversiones para modernización.

4. Aplicación en inversiones estratégicas.

Ahora bien, en función a los tipos de proyectos, analizados también en el capítulo I, en cada caso de los mencionados en la tabla anterior, se da la posibilidad de creación de dos tipos de modelos de trabajo diferentes:

1. Modelos de Trabajo para proyectos mutuamente excluyentes.
2. Modelos de Trabajo para proyectos independientes.

Lo anterior es debido a que por las características propias de los tipos de proyectos de inversión, los modelos de trabajo relativos, tendrán una estructura diferente.

En lo que se refiere a los métodos de evaluación de proyectos, cada uno de los tipos de modelos de trabajo arriba mencionados se clasifican a su vez en:

1. Modelos de Trabajo para evaluación de proyectos mediante la utilización de los métodos denominados TIR y VPN.
2. Modelos de Trabajo para evaluación de proyectos mediante la utilización de los métodos denominados Tasa Promedio de Retorno y, Período de Recuperación.

De todo lo anterior, se desprende que en el área de aplicaciones del paquete de hoja electrónica, están comprendidos todos los aspectos relacionados con la evaluación de proyectos de inversión y que, mediante dicho paquete, conocidas sus características y alcance en sus aplicaciones, es posible crear desde sencillos modelos de trabajo, tal como el que se ejemplificó anteriormente, hasta intrincados y complejos modelos con capacidad para realizar comparaciones de tipo lógico que sugieran una determinada decisión.

Es evidente entonces, que la complejidad de los modelos de trabajo, cualesquiera que sea su clasificación y tipo, dependerá exclusivamente de las necesidades particulares de información que el administrador financiero requiera para llevar a cabo una adecuada toma de decisiones.

Capítulo 5

CASO PRACTICO

Creación de un Modelo de Trabajo y su Aplicación en la Evaluación de Proyectos de Inversión

Nuestro Caso Práctico, constará de 5 partes:

- Marco de Referencia.
- Complejidad del Modelo de Trabajo.
- Creación del Modelo de Trabajo.
- Aplicación del Modelo de Trabajo en la Evaluación de 2 Proyectos de Inversión de la Compañía " X " S.A. de C.V.

- Solución.

5.1 Marco de Referencia

El Marco de Referencia en que se ubica el Caso Práctico es el siguiente:

5.1.1 Area de Aplicación

- Inversiones para Expansión

- * Capacidad Adicional

5.1.2 Tipo de Modelo de Trabajo

- Para Proyectos Mutuamente Excluyentes

5.1.3 Clasificación del Modelo de Trabajo

- Para Evaluación de Proyectos mediante la utilización de los Métodos denominados TIR y VPN.

5.2 Complejidad del Modelo de Trabajo

La Complejidad del Modelo de Trabajo estará en función de los siguientes aspectos a considerar:

5.2.1 Valor Neto de la Inversión

- Capacidad para manejar Valores Netos de Inversión variables

5.2.2 Flujos Anuales Netos Generados

- Capacidad para manejar un período de 5 años en Flujos de Caja y 3 tipos de estimaciones considerando los siguientes factores:

- * Ingresos: variables
- * Costo: Porcentaje variable sobre ingresos
- * Utilidad Bruta: variable
- * Gastos en Efectivo: porcentaje variable sobre ingresos
- * Depreciación: Tasas variables
- * Utilidad de Operación: variable
- * Impuesto Sobre la Renta: porcentaje variable
- * Participación de Utilidades a Trabajadores: porcentaje variable
- * Utilidad Neta: variable

- Capacidad para cálculo automático de 2 tipos de estimaciones que aumenten o disminuyan proporcionalmente según se aplique un porcentaje variable a la estimación que se seleccione como base.
- Capacidad para manejar Tasas de Depreciación, Impuesto Sobre la Renta y Participación de Utilidades a Trabajadores, variables.
- Capacidad para manejar valores de desecho del proyecto, variables.

5.2.3 Vida del proyecto

- Capacidad para manejar períodos de Vida del proyecto variables para efectos de cálculo de los Flujos Anuales Netos generados.

5.2.4 Tasa de Descuento

- Capacidad para manejar Tasas de Descuento variables.

5.2.5 Riesgo

- Capacidad para calcular Valores Esperados, Desviaciones Estándar y Coeficientes de Variación, que sean dependientes del comportamiento de las variables mencionadas en la sección 5.2.2.
- Capacidad para manejar Probabilidades de Ocurrencia variables.

5.2.6 Métodos de Evaluación de Proyectos

- Capacidad para calcular Valor Presente Neto, Índice de VPN y Tasa Interna de Retorno,

dependiendo del comportamiento de las variables mencionadas en todos los puntos anteriores.

5.2.7 Evaluación de Proyectos

- Capacidad para realizar comparaciones de tipo lógico y condicional entre, los proyectos mutuamente excluyentes y la tasa de descuento en función al Riesgo, VPN, Índices de VPN y TIR, y, efectuar sugerencias.

5.3 Creación del Modelo de Trabajo

La creación del Modelo de Trabajo se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en la sección 4.2.2. aplicando los comandos que en ella se establecen para la asignación de títulos, ampliación de columnas, introducción de fórmulas y movimiento del cursor.

La estructura del Modelo de Trabajo se compone de 4 Módulos, los cuales se explican e ilustran a continuación:

Módulo No. 1

Este Módulo comprende el título del Modelo y su Área de Aplicación, así como toda la información que deberá ser proporcionada por el usuario que aplique dicho Modelo, y que se encuentra referenciada con el símbolo: "✓".

BOULEVARD 1

LINEA

COLUMNAS

| 00 | a | 00 | b | 00 | c | 00 | d | 00 | e | 00 | f | 00 | g | 00 | h | 00 |
|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|---|----|
| 1 | MODELO DE TRABAJO PARA EVALUACION DE PROYECTOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | INTUITIVAMENTE EXCLUYENTES RESPECTO LOS METODOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | DETERMINADOS V.P.B. Y T.T.B. | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | AREA DE APLICACION: INVERSIONES PARA EXPANSION | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | PROYECTO 1: NOMBRE DEL PROYECTO | | | | | | | | PROYECTO 2: NOMBRE DEL PROYECTO | | | | | | | |
| 8 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Valor Neto de la Inversión: | | | | | | | | Valor Neto de la Inversión: | | | | | | | |
| 11 | Porcentaje de variación para | | | | | | | | Porcentaje de variación para | | | | | | | |
| 12 | estimaciones pesimista y optimista: | | | | | | | | estimaciones pesimista y optimista: | | | | | | | |
| 13 | Porcentaje de aumento o disminución | | | | | | | | Porcentaje de aumento o disminución | | | | | | | |
| 14 | de ingresos a partir del 1er. año: | | | | | | | | de ingresos a partir del 1er. año: | | | | | | | |
| 15 | Porcentaje aplicable de I.S.R.: | | | | | | | | Porcentaje aplicable de I.S.R.: | | | | | | | |
| 16 | Porcentaje aplicable de P.T.U.: | | | | | | | | Porcentaje aplicable de P.T.U.: | | | | | | | |
| 17 | Tasa de Depreciación Anual: | | | | | | | | Tasa de Depreciación Anual: | | | | | | | |
| 18 | Valor de Rescibo del Proyecto: | | | | | | | | Valor de Rescibo del Proyecto: | | | | | | | |
| 19 | Vida en años del proyecto: | | | | | | | | Vida en años del proyecto: | | | | | | | |
| 20 | Tasa de Descuento: | | | | | | | | Tasa de Descuento: | | | | | | | |
| 21 | Probabilidad de Ocurrencia Estia. Pesimista: | | | | | | | | Probabilidad de Ocurrencia Estia. Pesimista: | | | | | | | |
| 22 | Probabilidad de Ocurrencia Estia. Media: | | | | | | | | Probabilidad de Ocurrencia Estia. Media: | | | | | | | |
| 23 | Probabilidad de Ocurrencia Estia. Optimista: | | | | | | | | Probabilidad de Ocurrencia Estia. Optimista: | | | | | | | |
| 24 | Porcentaje de costo sobre ingresos: | | | | | | | | Porcentaje de costo sobre ingresos: | | | | | | | |
| 25 | Porcentaje de gancho en otro. sobre ingresos: | | | | | | | | Porcentaje de gancho en otro. sobre ingresos: | | | | | | | |
| 26 | Estimación Media de ingresos 1er. año: | | | | | | | | Estimación Media de ingresos 1er. año: | | | | | | | |

Módulo No. 2

Este Módulo comprende todos los elementos necesarios para la obtención de los Flujos Anuales Netos, en sus 3 estimaciones, que habrán de generar los proyectos a evaluar, las columnas a,b,c y d para el proyecto No. 1 y las columnas e,f,g, y h para el proyecto No. 2.

Todas las posiciones de entrada representadas por ceros corresponden a las fórmulas necesarias para el cálculo de los importes correspondientes a los elementos que componen dicho Módulo.

Dichos importes serán calculados automáticamente después de vaciar los datos correspondientes al Módulo No. 1.

MODULO No. 2

LINEA

COLUMNAS

| 00 | a | 00 | b | 00 | c | 00 | d | 00 | e | 00 | f | 00 | g | 00 | h | 0 |
|----|-----------------------|------------|------------|------------|-----------------------|------------|-------|-----------|------------|------------|------------|----|---|----|---|---|
| 27 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | ESTIMACION | ESTIMACION | ESTIMACION | | | | | ESTIMACION | ESTIMACION | ESTIMACION | | | | | |
| 29 | CONCEPTO | PESENIISTA | NEBIA | OPTIMISTA | CONCEPTO | PESENIISTA | NEBIA | OPTIMISTA | | | | | | | | |
| 30 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | AÑO 1 | | | | AÑO 1 | | | | | | | | | | | |
| 32 | Ingresos | 0 | 0 | 0 | Ingresos | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 33 | Valor de desecho | 0 | 0 | 0 | Valor de desecho | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 34 | Costo | 0 | 0 | 0 | Costo | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 35 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | Utilidad Bruta | 0 | 0 | 0 | Utilidad Bruta | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 37 | Gastos: | | | | Gastos: | | | | | | | | | | | |
| 38 | En Efectivo | 0 | 0 | 0 | En Efectivo | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 39 | Depreciación | 0 | 0 | 0 | Depreciación | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 40 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | Utilidad de Operación | 0 | 0 | 0 | Utilidad de Operación | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 42 | I.S.R. | 0 | 0 | 0 | I.S.R. | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 43 | P.T.U. | 0 | 0 | 0 | P.T.U. | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 44 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Utilidad Neta | 0 | 0 | 0 | Utilidad Neta | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 46 | + Depreciación | 0 | 0 | 0 | + Depreciación | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 47 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | FLUJO ANUAL NETO | 0 | 0 | 0 | FLUJO ANUAL NETO | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 49 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | AÑO 2 | | | | AÑO 2 | | | | | | | | | | | |
| 51 | Ingresos | 0 | 0 | 0 | Ingresos | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 52 | Valor de desecho | 0 | 0 | 0 | Valor de desecho | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 53 | Costo | 0 | 0 | 0 | Costo | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 54 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | Utilidad Bruta | 0 | 0 | 0 | Utilidad Bruta | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 56 | Gastos: | | | | Gastos: | | | | | | | | | | | |
| 57 | En Efectivo | 0 | 0 | 0 | En Efectivo | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 58 | Depreciación | 0 | 0 | 0 | Depreciación | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 59 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | Utilidad de Operación | 0 | 0 | 0 | Utilidad de Operación | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 61 | I.S.R. | 0 | 0 | 0 | I.S.R. | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 62 | P.T.U. | 0 | 0 | 0 | P.T.U. | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 63 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | Utilidad Neta | 0 | 0 | 0 | Utilidad Neta | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 65 | + Depreciación | 0 | 0 | 0 | + Depreciación | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 66 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |
| 67 | FLUJO ANUAL NETO | 0 | 0 | 0 | FLUJO ANUAL NETO | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 68 | ----- | | | | | | | | | | | | | | | |

Módulo No. 3

Este Módulo comprende 3 tablas:

- Tabla No. 1: Cálculo del Riesgo.

* Abarca toda la región comprendida desde la posición "a126" hasta la "h139" y desarrollará automáticamente, en función a los Módulos 1 y 2, todos los cálculos inherentes al riesgo de los proyectos a evaluar.

- Tabla No. 2: Métodos de Evaluación.

* Abarca toda la región comprendida desde la posición "a140" hasta la "h150" y desarrollará automáticamente, en función a los Módulos 1 y 2, y al operador condicional correspondiente a la Tabla No. 3, todos los

cálculos necesarios para determinar, en sus 3 estimaciones, el Valor Presente Neto, Índice de VPN y Tasa Interna de Retorno de los proyectos en cuestión.

- Tabla No. 3: Tabla de Ensayo para cálculo de TIR y valores para Recálculo Regional.

Abarca toda la región comprendida desde la posición "a151" hasta la "h172". Como ya se señaló en su oportunidad, el cálculo de la TIR se efectúa mediante el procedimiento iterativo denominado de "Prueba y Error"; luego entonces, es necesaria una tabla donde el usuario pueda ensayar con diferentes valores de TIR para los proyectos correspondientes.

El procesamiento de la tabla opera de la siguiente manera:

1. El usuario teclea en las posiciones señaladas con el símbolo "√" los diferentes valores para TIR que se requieren.

2. El operador condicional automáticamente efectúa los cálculos necesarios para obtener los Valores Presentes Netos correspondientes a los distintos valores de TIR asignados.
3. Si el operador condicional muestra un " 1 " como resultado en las coordenadas correspondientes, los valores asignados de TIR son validados automáticamente; si muestra un " 0 ", entonces será necesario volver al paso No. 1 y ensayar con diferentes valores para TIR.

MODULO No. 3

LÍNEA

COLUMNAS

00 a 00 b 00 c 00 d 00 e 00 f 00 g 00 h 0

| 126 | CALCULO DEL RIESGO | | | | | | | | |
|-----|--|------------|--------------|-----------------------|--|------------|--------------|------------|--|
| 127 | CALCULO DEL RIESGO | | | | | | | | |
| 128 | ----- | | | | | | | | |
| 129 | VALOR | DEVIACION | COEFICIENTE | | VALOR | DEVIACION | COEFICIENTE | | |
| 130 | ESPERADO | ESTANDAR | DE VARIACION | | ESPERADO | ESTANDAR | DE VARIACION | | |
| 131 | ----- | | | | | | | | |
| 132 | Flujo Año 1 | 0 | 0 | 0.0000 | Flujo Año 1 | 0 | 0 | 0.0000 | |
| 133 | Flujo Año 2 | 0 | 0 | 0.0000 | Flujo Año 2 | 0 | 0 | 0.0000 | |
| 134 | Flujo Año 3 | 0 | 0 | 0.0000 | Flujo Año 3 | 0 | 0 | 0.0000 | |
| 135 | Flujo Año 4 | 0 | 0 | 0.0000 | Flujo Año 4 | 0 | 0 | 0.0000 | |
| 136 | Flujo Año 5 | 0 | 0 | 0.0000 | Flujo Año 5 | 0 | 0 | 0.0000 | |
| 137 | ----- | | | | | | | | |
| 138 | PROMEDIO | Error! | Error! | Error! | PROMEDIO | Error! | Error! | Error! | |
| 139 | ----- | | | | | | | | |
| 140 | METODOS DE EVALUACION | | | METODOS DE EVALUACION | | | | | |
| 141 | ----- | | | | | | | | |
| 142 | | | | | | | | | |
| 143 | Factor Tasa Dcto. | ESTIMACION | ESTIMACION | ESTIMACION | Factor Tasa Dcto. | ESTIMACION | ESTIMACION | ESTIMACION | |
| 144 | 1 | PESENISTA | MEDIA | OPTIMISTA | 1 | PESENISTA | MEDIA | OPTIMISTA | |
| 145 | ----- | | | | | | | | |
| 146 | V.P.N. | 0 | 0 | 0 | V.P.N. | 0 | 0 | 0 | |
| 147 | Índice de V.P.N. | Error! | Error! | Error! | Índice de V.P.N. | Error! | Error! | Error! | |
| 148 | T.I.R. | 0 | 0 | 0 | T.I.R. | 0 | 0 | 0 | |
| 149 | ----- | | | | | | | | |
| 150 | Tabla de ensayo para cálculo de la TIR | | | | Tabla de ensayo para cálculo de la TIR | | | | |
| 151 | ----- | | | | | | | | |
| 152 | | | | | | | | | |
| 153 | | | | | | | | | |
| 154 | | ESTIMACION | ESTIMACION | ESTIMACION | | ESTIMACION | ESTIMACION | ESTIMACION | |
| 155 | | PESENISTA | MEDIA | OPTIMISTA | | PESENISTA | MEDIA | OPTIMISTA | |
| 156 | ----- | | | | | | | | |
| 157 | Ensayos de TIR | ✓ | ✓ | ✓ | Ensayos de TIR | ✓ | ✓ | ✓ | |
| 158 | Factor TIR | 1 | 1 | 1 | Factor TIR | 1 | 1 | 1 | |
| 159 | VPN correspondiente | 0 | 0 | 0 | VPN correspondiente | 0 | 0 | 0 | |
| 160 | Operador Condicional | 1 | 1 | 1 | Operador Condicional | 1 | 1 | 1 | |
| 161 | ----- | | | | | | | | |
| 162 | Valores para recálculo regional | | | | Valores para recálculo regional | | | | |
| 163 | ----- | | | | | | | | |
| 164 | ----- | | | | | | | | |
| 165 | | | | | | | | | |
| 166 | | | | | | | | | |
| 167 | Valor Neto Inversión | 0 | 0 | 0 | Valor Neto Inversión | 0 | 0 | 0 | |
| 168 | Flujo Anual Neto No. 1 | 0 | 0 | 0.0000 | Flujo Anual Neto No. 1 | 0 | 0 | 0.0000 | |
| 169 | Flujo Anual Neto No. 2 | 0 | 0 | 0 | Flujo Anual Neto No. 2 | 0 | 0 | 0 | |
| 170 | Flujo Anual Neto No. 3 | 0 | 0 | 0 | Flujo Anual Neto No. 3 | 0 | 0 | 0 | |
| 171 | Flujo Anual Neto No. 4 | 0 | 0 | 0 | Flujo Anual Neto No. 4 | 0 | 0 | 0 | |
| 172 | Flujo Anual Neto No. 5 | 0 | 0 | 0 | Flujo Anual Neto No. 5 | 0 | 0 | 0 | |

Módulo No. 4

Este Módulo comprende un cuadro resumen de todos los aspectos relevantes, contenidos en los Módulos 1, 2 y 3, para la Evaluación de los proyectos procesados.

Asimismo, obtiene automáticamente una comparación entre los 2 proyectos, en cuanto a los aspectos Riesgo, VPN, Índice de VPN y TIR, realizando finalmente una selección y sugerencia del proyecto más favorable en cada uno de dichos aspectos.

MODULO No. 4

LINEA

COLUMNAS

| 00 | i | 00 | j | 00 | k | 00 | l | 00 |
|-----|--------------------------|----|------------|----|------------|----|---|----------|
| 179 | EVALUACION DE PROYECTOS | | | | | | | |
| 180 | ----- | | | | | | | |
| 181 | | | | | | | | PROYECTO |
| 182 | | | PROYECTO 1 | | PROYECTO 2 | | | SUGERIDO |
| 183 | | | ----- | | | | | |
| 184 | Aspecto Riesgo Promedio | | Error! | | Error! | | | Error! |
| 185 | | | | | | | | |
| 186 | Aspecto V.P.N. | | | | | | | |
| 187 | Estimación Pesimista | | 0 | | 0 | | | 1 |
| 188 | Estimación Media | | 0 | | 0 | | | 1 |
| 189 | Estimación Optimista | | 0 | | 0 | | | 1 |
| 190 | | | | | | | | |
| 191 | Aspecto Índice de V.P.N. | | | | | | | |
| 192 | Estimación Pesimista | | Error! | | Error! | | | Error! |
| 193 | Estimación Media | | Error! | | Error! | | | Error! |
| 194 | Estimación Optimista | | Error! | | Error! | | | Error! |
| 195 | | | | | | | | |
| 196 | Aspecto T.I.R. | | | | | | | |
| 197 | Estimación Pesimista | | 0.00 | | 0.00 | | | 1 |
| 198 | Estimación Media | | 0.00 | | 0.00 | | | 1 |
| 199 | Estimación Optimista | | 0.00 | | 0.00 | | | 1 |

Finalmente, se presenta a continuación la relación de amplitud que deben tener las columnas, la relación de ubicación y composición de las fórmulas y, algunos aspectos que se deben considerar para efectos de presentación del Modelo de Trabajo.

- A. Amplitud de las columnas:

| Columna | No. Espacios |
|---------|--------------|
| a | 24 |
| b | 13 |
| c | 13 |
| d | 13 |
| e | 24 |
| f | 13 |
| g | 13 |
| h | 13 |
| i | 30 |
| j | 15 |
| k | 15 |
| l | 10 |

- B. Relación de ubicación y composición de las fórmulas:

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " a "

LINEA FORMULA

144: d20/100+1

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " b "

LINEA FORMULA

32: c32-(c32*d12/100)
 33: if(d19=1,d18,0)
 34: b32*(d24/100)
 36: b32-b34+b33
 39: b32*(d25/100)
 39: d10*(d17/100)
 41: b36-b38-b39
 42: if(b41>0,b41*(d15/100),0)
 43: if(b41>0,b41*(d16/100),0)
 45: b41-b42-b43
 46: b39
 48: b45+b46
 51: c51-(c51*d12/100)
 52: if(d19=2,d18,0)
 53: b51*(d24/100)
 55: b51-b53+b52
 57: b51*(d25/100)
 58: d10*(d17/100)
 60: b55-b57-b58
 61: if(b60>0,b60*(d15/100),0)
 62: if(b60>0,b60*(d16/100),0)
 64: b60-b61-b62
 65: b58
 67: b64+b65
 70: c70-(c70*d12/100)
 71: if(d19=3,d18,0)
 72: b70*(d24/100)
 74: b70-b72+b71
 76: b70*(d25/100)
 77: d10*(d17/100)
 79: b74-b76-b77

80: if (b79>0, b79*(d15/100), 0)
 81: if (b79>0, b79*(d16/100), 0)
 83: b79-b80-b81
 84: b77
 86: b83+b84
 89: c89-(c89*d12/100)
 90: if (d19=4, d18, 0)
 91: b89*(d24/100)
 93: b89-b91+b90
 95: b89*(d25/100)
 96: d10*(d17/100)
 98: b93-b95-b96
 99: if (b98>0, b98*(d15/100), 0)
 100: if (b98>0, b98*(d16/100), 0)
 102: b98-b99-b100
 103: b96
 105: b102+b103
 108: c108-(c108*d12/100)
 109: if (d19=5, d18, 0)
 110: b108*(d24/100)
 112: b108-b110+b109
 114: b108*(d25/100)
 115: d10*(d17/100)
 117: b112-b114-b115
 118: if (b117>0, b117*(d15/100), 0)
 119: if (b117>0, b117*(d16/100), 0)
 121: b117-b118-b119
 122: b115
 124: b121+b122
 132: (d21*b48)+(d22*c48)+(d23*d48)
 133: (d21*b67)+(d22*c67)+(d23*d67)
 134: (d21*b86)+(d22*c86)+(d23*d86)
 135: (d21*b105)+(d22*c105)+(d23*d105)
 136: (d21*b124)+(d22*c124)+(d23*d124)
 138: (sum(b132:b136))/d19
 146: d10*(-1)+b48/a144^1+b67/a144^2+b86/a144^3
 +b105/a144^4+b124/a144^5
 147: (b146+d10)/d10
 148: if (b160 = 1, b157, 0)
 158: b157/100+1
 159: b167*(-1)+b168/b158^1+b169/b158^2+b170/b158^3
 +b171/b158^4+b172/b158^5
 160: and (b159<25000, b159>-25000)
 167: d10
 168: b48
 169: b57
 170: b36
 171: b105
 172: b124

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " C "

| LINEA | FORMULA |
|-------|-------------------------------|
| 32: | if(d19>0,d26,0) |
| 33: | if(d19=1,d18,0) |
| 34: | c32*(d24/100) |
| 36: | c32-c34+c33 |
| 38: | c32*(d25/100) |
| 39: | d10*(d17/100) |
| 41: | c36-c38-c39 |
| 42: | if(c41>0,c41*(d15/100),0) |
| 43: | if(c41>0,c41*(d16/100),0) |
| 45: | c41-c42-c43 |
| 46: | c39 |
| 48: | c45+c46 |
| 51: | if(d19>1,c32+(c32*d14/100),0) |
| 52: | if(d19=2,d18,0) |
| 53: | c51*(d24/100) |
| 55: | c51-c53+c52 |
| 57: | c51*(d25/100) |
| 58: | d10*(d17/100) |
| 60: | c55-c57-c58 |
| 61: | if(c60>0,c60*(d15/100),0) |
| 62: | if(c60>0,c60*(d16/100),0) |
| 64: | c60-c61-c62 |
| 65: | c58 |
| 67: | c64+c65 |
| 70: | if(d19>2,c51+(c51*d14/100),0) |
| 71: | if(d19=3,d18,0) |
| 72: | c70*(d24/100) |
| 74: | c70-c72+c71 |
| 76: | c70*(d25/100) |
| 77: | d10*(d17/100) |
| 79: | c74-c76-c77 |
| 80: | if(c79>0,c79*(d15/100),0) |
| 81: | if(c79>0,c79*(d16/100),0) |
| 83: | c79-c80-c81 |
| 84: | c77 |
| 86: | c83+c84 |
| 89: | if(d19>3,c70+(c70*d14/100),0) |
| 90: | if(d19=4,d18,0) |
| 91: | c89*(d24/100) |
| 93: | c89-c91+c90 |
| 95: | c89*(d25/100) |

```

96: d10*(d17/100)
98: c93-c95-c96
99: if(c98>0,c98*(d15/100),0)
100: if(c98>0,c98*(d16/100),0)
102: c98-c99-c100
103: c96
105: c102+c103
108: if(d19>4,c89+(c89*d14/100),0)
109: if(d19=5,d18,0)
110: c108*(d24/100)
112: c108-c110+c109
114: c108*(d25/100)
115: d10*(d17/100)
117: c112-c114-c115
118: if(c117>0,c117*(d15/100),0)
119: if(c117>0,c117*(d16/100),0)
121: c117-c118-c119
122: c115
124: c121+c122
132: sqrt((((b48-b132)^2)*d21)
+(((c48-b132)^2)*d22)+(((d48-b132)^2)*d23))
133: sqrt((((b67-b133)^2)*d21)
+(((c67-b133)^2)*d22)+(((d67-b133)^2)*d23))
134: sqrt((((b86-b134)^2)*d21)
+(((c86-b134)^2)*d22)+(((d86-b134)^2)*d23))
135: sqrt((((b105-b135)^2)*d21)
+(((c105-b135)^2)*d22)+(((d105-b135)^2)*d23))
136: sqrt((((b124-b136)^2)*d21)
+(((c124-b136)^2)*d22)+(((d124-b136)^2)*d23))
138: (sum(c132:c136))/d19
146: d10*(-1)+c48/a144^1+c67/a144^2+c86/a144^3
+c105/a144^4+c124/a144^5
147: (c146+d10)/d10
148: if(c140=1,c157,0)
153: c157/100+1
159: c167*(-1)+c168/c158^1+c169/c158^2+c170/c158^3
+c171/c158^4+c172/c158^5
160: and(c159<25000,c159>-25000)
167: d10
168: c48
169: c67
170: c86
171: c105
172: c124

```

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " d "

| LINEA | FORMULA |
|-------|-----------------------------|
| 32: | $c32+(c32*d12/100)$ |
| 33: | $if(d19=1,d18,0)$ |
| 34: | $d32*(d24/100)$ |
| 36: | $d32-d34+d33$ |
| 38: | $d32*(d25/100)$ |
| 39: | $d10*(d17/100)$ |
| 41: | $d36-d38-d39$ |
| 42: | $if(d41>0,d41*(d15/100),0)$ |
| 43: | $if(d41>0,d41*(d16/100),0)$ |
| 45: | $d41-d42-d43$ |
| 46: | $d39$ |
| 48: | $d45+d46$ |
| 51: | $c51+(c51*d12/100)$ |
| 52: | $if(d19=2,d18,0)$ |
| 53: | $d51*(d24/100)$ |
| 55: | $d51-d53+d52$ |
| 57: | $d51*(d25/100)$ |
| 58: | $d10*(d17/100)$ |
| 60: | $d55-d57-d58$ |
| 61: | $if(d60>0,d60*(d15/100),0)$ |
| 62: | $if(d60>0,d60*(d16/100),0)$ |
| 64: | $d60-d61-d62$ |
| 65: | $d58$ |
| 67: | $d64+d65$ |
| 70: | $c70+(c70*d12/100)$ |
| 71: | $if(d19=3,d18,0)$ |
| 72: | $d70*(d24/100)$ |
| 74: | $d70-d72+d71$ |
| 76: | $d70*(d25/100)$ |
| 77: | $d10*(d17/100)$ |
| 79: | $d74-d76-d77$ |
| 80: | $if(d79>0,d79*(d15/100),0)$ |
| 81: | $if(d79>0,d79*(d16/100),0)$ |
| 83: | $d79-d80-d81$ |
| 84: | $d77$ |
| 86: | $d83+d84$ |
| 89: | $c89+(c89*d12/100)$ |
| 90: | $if(d19=4,d18,0)$ |
| 91: | $d89*(d24/100)$ |
| 93: | $d89-d91+d90$ |
| 95: | $d89*(d25/100)$ |

96: d10*(d17/100)
 98: d93-d95-d96
 99: if(d98>0,d98*(d15/100),0)
 100: if(d98>0,d98*(d16/100),0)
 102: d98-d99-d100
 103: d96
 105: d102+d103
 108: c108+(c108*d12/100)
 109: if(d19=5,d18,0)
 110: d108*(d24/100)
 112: d108-d110+d109
 114: d108*(d25/100)
 115: d10*(d17/100)
 117: d112-d114-d115
 118: if(d117>0,d117*(d15/100),0)
 119: if(d117>0,d117*(d16/100),0)
 121: d117-d118-d119
 122: d115
 124: d121+d122
 132: c132/(b132+.00000000001)
 133: c133/(b133+.00000000001)
 134: c134/(b134+.00000000001)
 135: c135/(b135+.00000000001)
 136: c136/(b136+.00000000001)
 138: (sum(d132:d136))/d19
 146: d10*(-1)+d48/a144^1+d67/a144^2+d86/a144^3
 +d105/a144^4+d124/a144^5
 147: (d146+d10)/d10
 148: if(d160=1,d157,0)
 158: d157/100+1
 159: d167*(-1)+d168/d158^1+d169/d158^2+d170/d158^3
 +d171/d158^4+d172/d158^5
 160: and(d159<25000,d159)-25000)
 167: d10
 168: d48
 169: d67
 170: d86
 171: d105
 172: d124

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " e "

LINEA FORMULA

144: h20/100+1

RELACION DE FORMULAS COLUMNA * f *

| LINEA | FORMULA |
|-------|-------------------------------------|
| 32: | $g32 - (g32 * h12 / 100)$ |
| 33: | $if(h19=1, h18, 0)$ |
| 34: | $f32 * (h24 / 100)$ |
| 36: | $f32 - f34 + f33$ |
| 3E: | $f32 * (h25 / 100)$ |
| 39: | $h10 * (h17 / 100)$ |
| 41: | $f36 - f38 - f39$ |
| 42: | $if(f41 > 0, f41 * (h15 / 100), 0)$ |
| 43: | $if(f41 > 0, f41 * (h16 / 100), 0)$ |
| 45: | $f41 - f42 - f43$ |
| 46: | $f39$ |
| 48: | $f45 + f44$ |
| 51: | $g51 - (g51 * h12 / 100)$ |
| 52: | $if(h19=2, h18, 0)$ |
| 53: | $f51 * (h24 / 100)$ |
| 55: | $f51 - f53 + f52$ |
| 57: | $f51 * (h25 / 100)$ |
| 58: | $h10 * (h17 / 100)$ |
| 60: | $f55 - f57 - f58$ |
| 61: | $if(f60 > 0, f60 * (h15 / 100), 0)$ |
| 62: | $if(f60 > 0, f60 * (h16 / 100), 0)$ |
| 64: | $f60 - f61 - f62$ |
| 65: | $f58$ |
| 67: | $f54 + f65$ |
| 70: | $g70 - (g70 * h12 / 100)$ |
| 71: | $if(h19=3, h18, 0)$ |
| 72: | $f70 * (h24 / 100)$ |
| 74: | $f70 - f72 + f71$ |
| 76: | $f70 * (h25 / 100)$ |
| 77: | $h10 * (h17 / 100)$ |
| 79: | $f74 - f76 - f77$ |
| 80: | $if(f79 > 0, f79 * (h15 / 100), 0)$ |
| 81: | $if(f79 > 0, f79 * (h16 / 100), 0)$ |
| 83: | $f79 - f80 - f81$ |
| 84: | $f77$ |
| 86: | $f83 + f84$ |
| 89: | $g89 - (g89 * h12 / 100)$ |
| 90: | $if(h19=4, h18, 0)$ |
| 91: | $f89 * (h24 / 100)$ |
| 93: | $f89 - f91 + f90$ |
| 95: | $f89 * (h25 / 100)$ |
| 96: | $h10 * (h17 / 100)$ |
| 98: | $f93 - f95 - f96$ |
| 99: | $if(f98 > 0, f98 * (h15 / 100), 0)$ |

```

100: if (f98>0, f98*(h16/100), 0)
102: f98-f99-f100
103: f96
105: f102+f103
108: g108-(g108*h12/100)
109: if (h19=5, h18, 0)
110: f108*(h24/100)
112: f108-f110+f109
114: f108*(h25/100)
115: h10*(h17/100)
117: f112-f114-f115
118: if (f117>0, f117*(h15/100), 0)
119: if (f117>0, f117*(h16/100), 0)
121: f117-f118-f119
122: f115
124: f121+f122
132: (h21*f48)+(h22*g48)+(h23*h48)
133: (h21*f67)+(h22*g67)+(h23*h67)
134: (h21*f86)+(h22*g86)+(h23*h86)
135: (h21*f105)+(h22*g105)+(h23*h105)
136: (h21*f124)+(h22*g124)+(h23*h124)
138: (sum(f132:f136))/h19
146: h10*(-1)+f48/e144^1+f67/e144^2+f86/e144^3
    +f105/e144^4+f124/e144^5
147: (f146+h10)/h10
148: if (f160=1, f157, 0)
158: f157/100+1
159: f167*(-1)+f168/f158^1+f169/f158^2+f170/f158^3
    +f171/f158^4+f172/f158^5
160: and(f159<25000, f159)-25000)
167: h10
168: f48
169: f67
170: f86
171: f105
172: f124

```

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " g "

| LINEA | FORMULA |
|-------|--------------------|
| 32: | if (h19>0, h26, 0) |
| 33: | if (h19=1, h18, 0) |
| 34: | g32*(h24/100) |
| 36: | g32-g34+g33 |
| 39: | g32*(h25/100) |
| 39: | h10*(h17/100) |

41: g36-g38-g39
 42: if(g41>0,g41*(h15/100),0)
 43: if(g41>0,g41*(h16/100),0)
 45: g41-g42-g43
 46: g39
 48: g45+g46
 51: if(h19>1,g32+(g32*h14/100),0)
 52: if(h19=2,h18,0)
 53: g51*(h24/100)
 55: g51-g53+g52
 57: g51*(h25/100)
 58: h10*(h17/100)
 60: g55-g57-g58
 61: if(g60>0,g60*(h15/100),0)
 62: if(g60>0,g60*(h16/100),0)
 64: g60-g61-g62
 65: g58
 67: g64+g65
 70: if(h19>2,g51+(g51*h14/100),0)
 71: if(h19=3,h18,0)
 72: g70*(h24/100)
 74: g70-g72+g71
 76: g70*(h25/100)
 77: h10*(h17/100)
 79: g74-g76-g77
 80: if(g79>0,g79*(h15/100),0)
 81: if(g79>0,g79*(h16/100),0)
 83: g79-g80-g81
 84: g77
 86: g83+g84
 89: if(h19>3,g70+(g70*h14/100),0)
 90: if(h19=4,h18,0)
 91: g89*(h24/100)
 93: g89-g91+g90
 95: g89*(h25/100)
 96: h10*(h17/100)
 98: g93-g95-g96
 99: if(g98>0,g98*(h15/100),0)
 100: if(g98>0,g98*(h16/100),0)
 102: g98-g99-g100
 103: g96
 105: g102+g103
 108: if(h19>4,g89+(g89*h14/100),0)
 109: if(h19=5,h18,0)
 110: g108*(h24/100)
 112: g108-g110+g109
 114: g108*(h25/100)
 115: h10*(h17/100)
 117: g112-g114-g115

```

118:  if(g117>0,g117*(h15/100),0)
119:  if(g117>0,g117*(h16/100),0)
121:  g117-g118-g119
122:  g115
124:  g121+g122
132:  sqrt((((f48-f132)^2)*h21)
      +(((g48-f132)^2)*h22)+(((h48-f132)^2)*h23))
133:  sqrt((((f67-f133)^2)*h21)
      +(((g67-f133)^2)*h22)+(((h67-f133)^2)*h23))
134:  sqrt((((f86-f134)^2)*h21)
      +(((g86-f134)^2)*h22)+(((h86-f134)^2)*h23))
135:  sqrt((((f105-f135)^2)*h21)
      +(((g105-f135)^2)*h22)+(((h105-f135)^2)*h23))
136:  sqrt((((f124-f136)^2)*h21)
      +(((g124-f136)^2)*h22)+(((h124-f136)^2)*h23))
138:  (sum(g132:g136))/h19
146:  h10*(-1)+g48/e144^1+g67/e144^2+g86/e144^3
      +g105/e144^4+g124/e144^5
147:  (g146+h10)/h10
148:  if(g150=1,g157,0)
158:  g157/100+1
159:  g157*(-1)+g168/g158^1+g169/g158^2+g170/g158^3
      +g171/g158^4+g172/g158^5
160:  and(g159<25000,g159>-25000)
167:  h10
168:  g48
169:  g67
170:  g86
171:  g105
172:  g124

```

RELACION DE FORMULAS COLUMNA * h *

| LINEA | FORMULA |
|-------|-----------------------------|
| 32: | $g32+(g32*h12/100)$ |
| 33: | $if(h19=1,h18,0)$ |
| 34: | $h32*(h24/100)$ |
| 35: | $h32-h34+h33$ |
| 38: | $h32*(h25/100)$ |
| 39: | $h10*(h17/100)$ |
| 41: | $h36-h38-h39$ |
| 42: | $if(h41>0,h41*(h15/100),0)$ |
| 43: | $if(h41>0,h41*(h16/100),0)$ |
| 45: | $h41-h42-h43$ |
| 46: | $h39$ |
| 48: | $h45+h46$ |

51: $g51 + (g51 * h12 / 100)$
52: $if(h19=2, h18, 0)$
53: $h51 * (h24 / 100)$
55: $h51 - h53 + h52$
57: $h51 * (h25 / 100)$
58: $h10 * (h17 / 100)$
60: $h55 - h57 - h58$
61: $if(h60 > 0, h60 * (h15 / 100), 0)$
62: $if(h60 > 0, h60 * (h16 / 100), 0)$
64: $h60 - h61 - h62$
65: $h58$
67: $h64 + h65$
70: $g70 + (g70 * h12 / 100)$
71: $if(h19=3, h18, 0)$
72: $h70 * (h24 / 100)$
74: $h70 - h72 + h71$
76: $h70 * (h25 / 100)$
77: $h10 * (h17 / 100)$
79: $h74 - h76 - h77$
80: $if(h79 > 0, h79 * (h15 / 100), 0)$
81: $if(h79 > 0, h79 * (h16 / 100), 0)$
83: $h79 - h80 - h81$
84: $h77$
86: $h83 + h84$
89: $g89 + (g89 * h12 / 100)$
90: $if(h19=4, h18, 0)$
91: $h89 * (h24 / 100)$
93: $h89 - h91 + h90$
95: $h89 * (h25 / 100)$
96: $h10 * (h17 / 100)$
98: $h93 - h95 - h96$
99: $if(h98 > 0, h98 * (h15 / 100), 0)$
100: $if(h98 > 0, h98 * (h16 / 100), 0)$
102: $h98 - h99 - h100$
103: $h96$
105: $h102 + h103$
108: $g108 + (g108 * h12 / 100)$
109: $if(h19=5, h18, 0)$
110: $h108 * (h24 / 100)$
112: $h108 - h110 + h109$
114: $h108 * (h25 / 100)$
115: $h10 * (h17 / 100)$
117: $h112 - h114 - h115$
118: $if(h117 > 0, h117 * (h15 / 100), 0)$
119: $if(h117 > 0, h117 * (h16 / 100), 0)$
121: $h117 - h118 - h119$
122: $h115$
124: $h121 + h122$
132: $g132 / (f132 + .00000000001)$

133: g133/(f133+.00000000001)
 134: g134/(f134+.00000000001)
 135: g135/(f135+.00000000001)
 136: g136/(f136+.00000000001)
 138: (sum(h132:h136))/h19
 146: h10*(-1)+h48/e144^1+h67/e144^2+h86/e144^3
 +h105/e144^4+h124/e144^5
 147: (h146+h10)/h10
 148: if(h160=1,h157,0)
 158: h157/100+1
 159: h167*(-1)+h168/h158^1+h169/h158^2+h170/h158^3
 +h171/h158^4+h172/h158^5
 160: and(h159<25000,h159)-25000)
 167: h10
 168: h48
 169: h67
 170: h86
 171: h105
 172: h124

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " j "

| LINEA | FORMULA |
|-------|---------|
| 168: | d138 |
| 171: | b146 |
| 172: | c146 |
| 173: | d146 |
| 176: | b147 |
| 177: | c147 |
| 178: | d147 |
| 181: | b148 |
| 182: | c148 |
| 183: | d148 |

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " k "

| LINEA | FORMULA |
|-------|---------|
| 168: | h138 |
| 171: | f146 |
| 172: | g146 |
| 173: | h146 |
| 174: | f147 |
| 177: | g147 |

178: h147
181: f148
182: g148
183: h148

RELACION DE FORMULAS COLUMNA " I "

| LINEA | FORMULA |
|-------|--------------------|
| 168: | if(j168<=k168,1,2) |
| 171: | if(j171)=k171,1,2) |
| 172: | if(j172)=k172,1,2) |
| 173: | if(j173)=k173,1,2) |
| 176: | if(j176)=k176,1,2) |
| 177: | if(j177)=k177,1,2) |
| 178: | if(j178)=k178,1,2) |
| 181: | if(j181)=k181,1,2) |
| 182: | if(j182)=k182,1,2) |
| 183: | if(j183)=k183,1,2) |

- C. Aspectos a considerar para efectos de presentación.

- * Al término del Modelo de Trabajo, se podrá apreciar que en algunas de las posiciones de entrada de fórmulas, aparecerá el título de "ERROR"; sin embargo esto no significa que el Modelo contenga alguna falla, sino que como el Modelo no tiene ningún valor asignado todavía, es decir, no ha sido aplicado, algunas fórmulas implican cierto tipo de cálculos que generan dicho título mientras el modelo no sea utilizado.

- * Por especificación, el programa de hoja electrónica despliega todos los números y valores de fórmulas mostrándolos con 2 decimales; sin embargo, este formato puede ser cambiado mediante el comando CTRL--X D y cuyas características se muestran en el Apéndice A de este Seminario.

- * Asimismo, por especificación todos los números están alineados con el margen derecho de la columna mientras que los títulos lo

están con el margen izquierdo; empero, dicho formato puede ser cambiado para alinear, ya sea títulos o números, a la izquierda, derecha o al centro de la columna mediante el comando CTRL--X J cuyas características se muestran también en el Apéndice A.

3.4 Aplicación del Modelo de Trabajo en la Evaluación de 2

-----Proyectos de Inversión de la Compañía " X ", S.A. de C.V.

La Compañía " X ", S.A. de C.V. pretende lanzar al mercado un nuevo producto teniendo la posibilidad de escoger entre la fabricación de una microcomputadora portátil y un sistema de alarma computarizada para automóvil.

Los ingenieros de la planta determinaron que para cada uno de los productos mencionados es necesaria la compra de maquinaria especial cuyo costo, vida económica y valor de desecho son diferentes dependiendo de la fabricación del artículo que se seleccione.

A su vez, el departamento de ventas y el departamento financiero determinaron los factores, que siendo de su competencia, afectan a las inversiones propuestas, y elaboraron los proyectos correspondientes, los cuales, se integran de acuerdo al

siguiente cuadro:

| CONCEPTO | PROYECTO 1 MICROCOMPUTADORA | PROYECTO 2 SISTEMA ALARMA |
|---|--------------------------------|------------------------------|
| Inversión Inicial: | 22,000,000 | 10,000,000 |
| Precio de Venta Unitario: | 100,000 | 60,000 |
| Estimado de Ventas por Artículo: | 320 | 180 |
| Ingresos Estimados 1er. año: | 32,000,000 | 10,800,000 |
| Tasa de Depreciación anual: | 10 % | 10 % |
| Tasa Imp. sobre la Renta: | 42 % | 42 % |
| Tasa Reparto de Utilidades: | 10 % | 10 % |
| Variación entre las Estimaciones Optimista y Pesimista: | 20 % | 20 % |
| Incremento en Ingresos a partir del 1er. año: | 25 % | 25 % |
| Probabilidad de Ocurrencia de la Estimación Pesimista: | 0.3000 | 0.2000 |
| Probabilidad de Ocurrencia de la Estimación Media: | 0.5000 | 0.6000 |
| Probabilidad de Ocurrencia de la Estimación Optimista: | 0.2000 | 0.2000 |
| Gastos en efectivo sobre Ingresos: | 20 % | 20 % |
| Costo sobre Ingresos: | 40 % | 40 % |
| Tasa de Descuento: | 15 % | 15 % |
| Valor de Desecho: | 900,000 | 1,200,000 |
| Vida Económica en años: | 4 | 5 |

Con la información proporcionada anteriormente, el director financiero debe realizar la evaluación de los proyectos y presentar a la dirección general su decisión al respecto.

5.5 Solución

Procederemos a vaciar en el Modelo de Trabajo correspondiente, toda la información proporcionada en el cuadro mencionado anteriormente, y, seguido de esto, ensayaremos en el Módulo y tabla respectivos, diferentes valores para la TIR hasta que el operador condicional del Modelo encuentre y asigne los valores apropiados.

Realizado lo anterior, obtendremos inmediatamente los resultados correspondientes a la evaluación de los proyectos procesados y mostrados a continuación:

MODELO DE TRABAJO PARA EVALUACION DE PROYECTOS
MUTUAMENTE EXCLUYENTES MEDIANTE LOS METODOS
DENOMINADOS U.P.N. Y T.I.R.

AREA DE APLICACION: INVERSIONES PARA EXPANSION

PROYECTO 1: MICROCOMPUTADORA PORTATIL

| | | |
|---|----|------------|
| Valor Neto de la Inversión: | \$ | 22,000,000 |
| Porcentaje de variación para estimaciones pesimista y optimista: | | 20.00 |
| Porcentaje de aumento o disminución de ingresos a partir del 1er. año: | | 25.00 |
| Porcentaje aplicable de I.S.R.: | | 42.00 |
| Porcentaje aplicable de P.T.U.: | | 10.00 |
| Tasa de Depreciación Anual: | | 10.00 |
| Valor de Desecho del Proyecto: | \$ | 900,000 |
| Vida en años del proyecto: | | 4 |
| Tasa de Descuento: | | 15.000000 |
| Probabilidad de Ocurrencia Estim. Pesimista: | | 0.3000 |
| Probabilidad de Ocurrencia Estim. Media: | | 0.5000 |
| Probabilidad de Ocurrencia Estim. Optimista: | | 0.2000 |
| Porcentaje de costo sobre ingresos: | | 40.00 |
| Porcentaje de gastos en efvo. sobre ingresos: | | 20.00 |
| Estimación Media de ingresos 1er. año: | \$ | 32,000,000 |

| CONCEPTO | ESTIMACION PESINISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| AÑO 1 | | | |
| Ingresos | 25,600,000 | 32,000,000 | 38,400,000 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 10,240,000 | 12,800,000 | 15,360,000 |
| Utilidad Bruta | 15,360,000 | 19,200,000 | 23,040,000 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 5,120,000 | 6,400,000 | 7,680,000 |
| Depreciación | 2,200,000 | 2,200,000 | 2,200,000 |
| Utilidad de Operación | 8,040,000 | 10,600,000 | 13,160,000 |
| I.S.R. | 3,376,800 | 4,452,000 | 5,527,200 |
| P.T.U. | 804,000 | 1,060,000 | 1,316,000 |
| Utilidad Neta + Depreciación | 3,859,200 | 5,088,000 | 6,316,800 |
| FLUJO ANUAL NETO | 6,059,200 | 7,288,000 | 8,516,800 |
| AÑO 2 | | | |
| Ingresos | 32,000,000 | 40,000,000 | 48,000,000 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 12,800,000 | 16,000,000 | 19,200,000 |
| Utilidad Bruta | 19,200,000 | 24,000,000 | 28,800,000 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 6,400,000 | 8,000,000 | 9,600,000 |
| Depreciación | 2,200,000 | 2,200,000 | 2,200,000 |
| Utilidad de Operación | 10,600,000 | 13,800,000 | 17,000,000 |
| I.S.R. | 4,452,000 | 5,796,000 | 7,140,000 |
| P.T.U. | 1,060,000 | 1,380,000 | 1,700,000 |
| Utilidad Neta + Depreciación | 5,088,000 | 6,624,000 | 8,160,000 |
| FLUJO ANUAL NETO | 7,288,000 | 8,824,000 | 10,360,000 |

| CONCEPTO | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| AÑO 3 | | | |
| Ingresos | 40,000,000 | 50,000,000 | 60,000,000 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 16,000,000 | 20,000,000 | 24,000,000 |
| Utilidad Bruta | 24,000,000 | 30,000,000 | 36,000,000 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 8,000,000 | 10,000,000 | 12,000,000 |
| Depreciación | 2,200,000 | 2,200,000 | 2,200,000 |
| Utilidad de Operación | 13,800,000 | 17,800,000 | 21,800,000 |
| I.S.R. | 5,796,000 | 7,476,000 | 9,156,000 |
| P.T.U. | 1,380,000 | 1,780,000 | 2,180,000 |
| Utilidad Neta | 6,624,000 | 8,544,000 | 10,464,000 |
| + Depreciación | 2,200,000 | 2,200,000 | 2,200,000 |
| FLUJO ANUAL NETO | 8,824,000 | 10,744,000 | 12,664,000 |
| AÑO 4 | | | |
| Ingresos | 50,000,000 | 62,500,000 | 75,000,000 |
| Valor de desecho | 900,000 | 900,000 | 900,000 |
| Costo | 20,000,000 | 25,000,000 | 30,000,000 |
| Utilidad Bruta | 30,900,000 | 38,400,000 | 45,900,000 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 10,000,000 | 12,500,000 | 15,000,000 |
| Depreciación | 2,200,000 | 2,200,000 | 2,200,000 |
| Utilidad de Operación | 18,700,000 | 23,700,000 | 28,700,000 |
| I.S.R. | 7,854,000 | 9,954,000 | 12,054,000 |
| P.T.U. | 1,870,000 | 2,370,000 | 2,870,000 |
| Utilidad Neta | 8,976,000 | 11,376,000 | 13,776,000 |
| + Depreciación | 2,200,000 | 2,200,000 | 2,200,000 |
| FLUJO ANUAL NETO | 11,176,000 | 13,576,000 | 15,976,000 |

| CONCEPTO | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| AÑO 5 | | | |
| Ingresos | 0 | 0 | 0 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 0 | 0 | 0 |
| Utilidad Bruta | 0 | 0 | 0 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 0 | 0 | 0 |
| Depreciación | 2,200,000 | 2,200,000 | 2,200,000 |
| Utilidad de Operación | (2,200,000) | (2,200,000) | (2,200,000) |
| I.S.R. | 0 | 0 | 0 |
| P.T.U. | 0 | 0 | 0 |
| Utilidad Neta + Depreciación | (2,200,000) + 2,200,000 | (2,200,000) + 2,200,000 | (2,200,000) + 2,200,000 |
| FLUJO ANUAL NETO | 0 | 0 | 0 |

CALCULO DEL RIESGO

| | VALOR ESPERADO | DESVIACION ESTANDAR | COEFICIENTE DE VARIACION |
|-----------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|
| Flujo Año 1 | 2,593,600 | 262,292 | 0.1011 |
| Flujo Año 2 | 3,112,000 | 327,865 | 0.1054 |
| Flujo Año 3 | 3,760,000 | 409,831 | 0.1090 |
| Flujo Año 4 | 4,570,000 | 512,289 | 0.1121 |
| Flujo Año 5 | 6,158,500 | 640,361 | 0.1040 |
| PROMEDIO | 4,038,820 | 430,528 | 0.1063 |

METODOS DE EVALUACION

| Factor Tasa Dcto. I | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| V.P.N. | 610,267 | 2,755,460 | 4,900,653 |
| Indice de V.P.N. | 1 | 1 | 1.49 |
| T.I.R. | 17 | 25 | 31 |

Tabla de ensayo para cálculo de la TIR

| | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|----------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Ensayos de TIR | 17 | 25 | 31 |
| Factor TIR | 1 | 1 | 1 |
| VPN correspondiente | 0 | 0 | (0) |
| Operador Condicional | 1 | 1 | 1 |

Valores para recálculo regional

| | | | |
|------------------------|------------|------------|----------------|
| Valor Neto Inversión | 10,000,000 | 10,000,000 | 10,000,000 |
| Flujo Anual Neto No. 1 | 2,178,880 | 2,593,600 | 3,008,320.0000 |
| Flujo Anual Neto No. 2 | 2,593,600 | 3,112,000 | 3,630,400 |
| Flujo Anual Neto No. 3 | 3,112,000 | 3,760,000 | 4,408,000 |
| Flujo Anual Neto No. 4 | 3,760,000 | 4,570,000 | 5,380,000 |
| Flujo Anual Neto No. 5 | 5,146,000 | 6,158,500 | 7,171,000 |

PROYECTO 2: SISTEMA DE ALARMA COMPUTARIZADA

| | | |
|--|----|------------|
| Valor Neto de la Inversión: | \$ | 10,000,000 |
| Porcentaje de variación para estimaciones pesimista y optimista: | | 20.00 |
| Porcentaje de aumento o disminución de ingresos a partir del 1er. año: | | 25.00 |
| Porcentaje aplicable de I.S.R.: | | 42.00 |
| Porcentaje aplicable de P.T.U.: | | 10.00 |
| Tasa de Depreciación Anual: | | 10.00 |
| Valor de Desecho del Proyecto: | \$ | 1,200,000 |
| Vida en años del proyecto: | | 5 |
| Tasa de Descuento: | | 15.000000 |
| Probabilidad de Ocurrencia Estim. Pesimista: | | 0.2000 |
| Probabilidad de Ocurrencia Estim. Media: | | 0.6000 |
| Probabilidad de Ocurrencia Estim. Optimista: | | 0.2000 |
| Porcentaje de costo sobre ingresos: | | 40.00 |
| Porcentaje de gastos en efvo. sobre ingresos: | | 20.00 |
| Estimación Media de ingresos 1er. año: | \$ | 10,800,000 |

| CONCEPTO | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| AÑO 1 | | | |
| Ingresos | 8,640,000 | 10,800,000 | 12,960,000 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 3,456,000 | 4,320,000 | 5,184,000 |
| Utilidad Bruta | 5,184,000 | 6,480,000 | 7,776,000 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 1,728,000 | 2,160,000 | 2,592,000 |
| Depreciación | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| Utilidad de Operación | 2,456,000 | 3,320,000 | 4,184,000 |
| I.S.R. | 1,031,520 | 1,394,400 | 1,757,280 |
| P.T.U. | 245,600 | 332,000 | 418,400 |
| Utilidad Neta + Depreciación | 1,178,880 | 1,593,600 | 2,008,320 |
| FLUJO ANUAL NETO | 2,178,880 | 2,593,600 | 3,008,320 |
| AÑO 2 | | | |
| Ingresos | 10,800,000 | 13,500,000 | 16,200,000 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 4,320,000 | 5,400,000 | 6,480,000 |
| Utilidad Bruta | 6,480,000 | 8,100,000 | 9,720,000 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 2,160,000 | 2,700,000 | 3,240,000 |
| Depreciación | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| Utilidad de Operación | 3,320,000 | 4,400,000 | 5,480,000 |
| I.S.R. | 1,394,400 | 1,848,000 | 2,301,600 |
| P.T.U. | 332,000 | 440,000 | 548,000 |
| Utilidad Neta + Depreciación | 1,593,600 | 2,112,000 | 2,630,400 |
| FLUJO ANUAL NETO | 2,593,600 | 3,112,000 | 3,630,400 |

| CONCEPTO | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|---------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| AÑO 3 | | | |
| Ingresos | 13,500,000 | 16,875,000 | 20,250,000 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 5,400,000 | 6,750,000 | 8,100,000 |
| Utilidad Bruta | 8,100,000 | 10,125,000 | 12,150,000 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 2,700,000 | 3,375,000 | 4,050,000 |
| Depreciación | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| Utilidad de Operación | 4,400,000 | 5,750,000 | 7,100,000 |
| I.S.R. | 1,848,000 | 2,415,000 | 2,982,000 |
| P.T.U. | 440,000 | 575,000 | 710,000 |
| Utilidad Neta + Depreciación | 2,112,000 | 2,760,000 | 3,408,000 |
| FLUJO ANUAL NETO | 3,112,000 | 3,760,000 | 4,408,000 |
| AÑO 4 | | | |
| Ingresos | 16,875,000 | 21,093,750 | 25,312,500 |
| Valor de desecho | 0 | 0 | 0 |
| Costo | 6,750,000 | 8,437,500 | 10,125,000 |
| Utilidad Bruta | 10,125,000 | 12,656,250 | 15,187,500 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 3,375,000 | 4,218,750 | 5,062,500 |
| Depreciación | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| Utilidad de Operación | 5,750,000 | 7,437,500 | 9,125,000 |
| I.S.R. | 2,415,000 | 3,123,750 | 3,832,500 |
| P.T.U. | 575,000 | 743,750 | 912,500 |
| Utilidad Neta + Depreciación | 2,760,000 | 3,570,000 | 4,380,000 |
| FLUJO ANUAL NETO | 3,760,000 | 4,570,000 | 5,380,000 |

| CONCEPTO | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| AÑO 5 | | | |
| Ingresos | 21,093,750 | 26,367,189 | 31,640,625 |
| Valor de desecho | 1,200,000 | 1,200,000 | 1,200,000 |
| Costo | 8,437,500 | 10,546,875 | 12,656,250 |
| Utilidad Bruta | 13,856,250 | 17,020,312 | 20,184,375 |
| Gastos: | | | |
| En Efectivo | 4,218,750 | 5,273,438 | 6,328,125 |
| Depreciación | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| Utilidad de Operacion | 8,637,500 | 10,746,875 | 12,856,250 |
| I.S.R. | 3,627,750 | 4,513,687 | 5,399,625 |
| P.T.U. | 863,750 | 1,074,687 | 1,235,625 |
| Utilidad Neta | 4,146,000 | 5,158,500 | 6,171,000 |
| + Depreciación | 1,000,000 | 1,000,000 | 1,000,000 |
| FLUJO ANUAL NETO | 5,146,000 | 6,158,500 | 7,171,000 |

CALCULO DEL RIESGO

| | VALOR ESPERADO | DESVIACION ESTANDAR | COEFICIENTE DE VARIACION |
|-------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|
| Flujo Año 1 | 7,165,120 | 860,160 | 0.1200 |
| Flujo Año 2 | 8,670,400 | 1,075,200 | 0.1240 |
| Flujo Año 3 | 10,552,000 | 1,344,000 | 0.1274 |
| Flujo Año 4 | 13,336,000 | 1,680,000 | 0.1260 |
| Flujo Año 5 | 0 | 0 | 0.0000 |
| PROMEDIO | 9,930,880 | 1,239,840 | 0.1244 |

METODOS DE EVALUACION

| Factor: Tasa Desc. 1 | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| V.P.N. | 971,482 | 5,836,079 | 10,700,677 |
| Indice de V.P.N. | 1 | 1 | 1.49 |
| T.I.R. | 17 | 26 | 35 |

Tabla de ensayo para cálculo de la TIR

| | ESTIMACION PESIMISTA | ESTIMACION MEDIA | ESTIMACION OPTIMISTA |
|----------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Ensayos de TIR | 17 | 26 | 35 |
| Factor TIR | 1 | 1 | 1 |
| VPN correspondiente | (0) | (0) | (0) |
| Operador Condicional | 1 | 1 | 1 |

Valores para recálculo regional

| | | | |
|------------------------|------------|------------|----------------|
| Valor Neto Inversión | 22,000,000 | 22,000,000 | 22,000,000 |
| Flujo Anual Neto No. 1 | 6,059,200 | 7,288,000 | 8,516,800.0000 |
| Flujo Anual Neto No. 2 | 7,288,000 | 8,824,000 | 10,360,000 |
| Flujo Anual Neto No. 3 | 8,824,000 | 10,744,000 | 12,664,000 |
| Flujo Anual Neto No. 4 | 11,176,000 | 13,576,000 | 15,976,000 |
| Flujo Anual Neto No. 5 | 0 | 0 | 0 |

EVALUACION DE PROYECTOS

| | PROYECTO 1 | PROYECTO 2 | PROYECTO SUGERIDO |
|--------------------------|------------|------------|----------------------|
| Aspecto Riesgo Promedio | 0.1244 | 0.1063 | 2 |
| Aspecto V.P.N. | | | |
| Estimación Pesimista | 971,482 | 610,267 | 1 |
| Estimación Media | 5,836,079 | 2,755,460 | 1 |
| Estimación Optimista | 10,700,677 | 4,900,653 | 1 |
| Aspecto Índice de V.P.N. | | | |
| Estimación Pesimista | 1.04 | 1.06 | 2 |
| Estimación Media | 1.27 | 1.28 | 2 |
| Estimación Optimista | 1.49 | 1.49 | 2 |
| Aspecto T.I.R. | | | |
| Estimación Pesimista | 16.95 | 17.20 | 2 |
| Estimación Media | 26.23 | 24.50 | 1 |
| Estimación Optimista | 34.87 | 31.26 | 1 |

Finalmente, apoyándonos en los resultados obtenidos en la aplicación del Modelo de Trabajo y haciendo uso de nuestros conocimientos adquiridos en los Capítulos 1 y 2 de este Seminario, podemos deducir que la decisión que debe tomar el director financiero de la Compañía " X " S.A. de C.V., es la de seleccionar el Proyecto No. 1 que consiste en la compra de la maquinaria necesaria para la fabricación de la microcomputadora portátil.

CONCLUSIONES

1. Todo proyecto de inversión debe ser elaborado y evaluado con cuidado y profesionalismo ya que cualquier omisión puede ocasionar el tomar una decisión equívoca y en algunos casos irremediable.
2. Los ordenadores electrónicos son, en esta época, el único medio de procesamiento de datos que se ajusta al ritmo actual de crecimiento y desarrollo del mundo moderno; lo que hace que el administrador financiero se vea en la necesidad de adentrarse cada vez más en el área de la informática.
3. La apropiada combinación y utilización de los métodos superiores de evaluación de proyectos de inversión, efectuada por medio de los ordenadores electrónicos personales, proporciona al administrador financiero un notable aumento en cuanto a eficiencia y optimización de tiempo en lo referente a la toma de decisiones.

4. Mediante el ordenador electrónico personal, es posible crear y analizar, en un mínimo de tiempo, un amplio panorama de las diversas opciones que puedan presentar uno o varios proyectos de inversión.
5. La flexibilidad de los modelos de trabajo permite al administrador financiero modificarlos y/o actualizarlos en cualquier momento que así lo desee, lo cual representa la eliminación del aspecto obsolescencia.
6. Es imprescindible enfatizar que, es el administrador financiero quien finalmente toma las decisiones y, por lo tanto, para alcanzar un aprovechamiento óptimo del ordenador electrónico en ese sentido, es necesario que domine todos los aspectos técnicos que implica la evaluación de proyectos de inversión.

Apéndice A

SUMARIO DE COMANDOS

A.1 Movimiento del Cursor

| | |
|-----------|---|
| CTRL -- F | Comando para columna siguiente |
| CTRL -- B | Comando para columna anterior |
| CTRL -- N | Comando para línea siguiente |
| CTRL -- P | Comando para línea anterior |
| CTRL -- A | Comando para inicio de línea |
| CTRL -- E | Comando para final de línea |
| ESC --- < | Comando para inicio de columna |
| ESC --- > | Comando para final de columna |
| > | Comando para transferencia del cursor |
| CTRL -- S | Comando para búsqueda de fórmula o número sin protección o candado. |

A.2 Movimiento de la Pantalla

CTRL -- Z Comando para página hacia arriba
CTRL -- V Comando para página hacia abajo
ESC --- V Comando para página hacia la derecha
ESC --- Z Comando para página hacia la izquierda
CTRL -- X - CTRL -- V Comando para página hacia
abajo de la otra ventana
CTRL -- X - CTRL -- Z Comando para página hacia
arriba de la otra ventana
CTRL -- X V Comando para página hacia la derecha de la
otra ventana
CTRL -- X Z Comando para página hacia la izquierda de la
otra ventana
CTRL -- L Comando para centrar la línea del cursor en
pantalla

A.3 Fórmulas Interconstruidas

Funciones Aritméticas

- abs(x)** Valor Absoluto de una celda
- avg(rango)** Promedio Aritmético de un rango de celdas
- count(rango)** La Cantidad de celdas en un rango
- exp(x)** Calcula la base "e" del logaritmo natural a la potencia de "x"
- ln(x)** Calcula el logaritmo natural en base "e" de "x"
- log(x)** Calcula el logaritmo en base 10 de "x"
- lookup(x,rango)** Busca el valor de "x" en el rango especificado y asigna el valor contenido en la celda adyacente a "x"
- max(rango)** Encuentra el valor máximo en un rango
- min(rango)** Encuentra el valor mínimo en un rango
- sqrt(x)** Calcula la raíz cuadrada de "x"
- sum(rango)** Calcula la suma de valores en un rango

Funciones Lógicas

- and(x,y)** Asigna el valor 1 si "x" y "y" son ciertos, si no, asigna el valor 0
- or(x,y)** Asigna el valor 1 si "x" o "y" son ciertos, si no, asigna el valor 0
- if(x,y,z)** Asigna el valor de "y" si "x" es cierto, si no, asigna el valor de "z"

not(x) Asigna el valor 1 si "x" es falso, si no,
 asigna el valor 0

Funciones Trigonométricas

atan(x) Calcula el arco tangente de "x". ("x" debe estar
 dado en radianes)

cos(x) Calcula el coseno de "x". ("x" debe estar dado
 en radianes)

sin(x) Calcula el seno de "x". ("x" debe estar dado en
 radianes)

A.4 Áreas Temporales de Trabajo Múltiples y Archivos

CTRL -- X A Comando para asociación de archivos

CTRL -- X B Comando para cambio de área temporal de trabajo

CTRL -- X K Comando para borrado simple de área temporal de
 trabajo

CTRL -- X - CTRL -- B Comando para directorio de Áreas tempo-
 rales de trabajo

CTRL -- X - CTRL -- K Comando para borrado de memoria

A.3 Almacenamiento, impresión y lectura de archivos

CTRL -- X - CTRL -- S Comando para almacenamiento común
CTRL -- X - CTRL -- W Comando para almacenamiento especial

CTRL -- X - CTRL -- P Comando para impresión global
CTRL -- X P Comando para impresión parcial

CTRL -- X - CTRL -- F Comando para lectura común
CTRL -- X - CTRL -- R Comando para lectura especial

A.4 Introducción de Títulos y Fórmulas

= Comando para introducción de fórmulas
" Comando para introducción de títulos

CTRL -- X - CTRL -- L Comando para protección de fórmula única
CTRL -- X - CTRL -- U Comando para liberación de fórmula única

CTRL -- X L Comando para protección de fórmulas por región

CTRL -- X U Comando para liberación de fórmulas por región

CTRL -- S Comando para localización de fórmula

A.7 Operadores para Fórmulas

Operadores Aritméticos

| | |
|---|----------------------|
| ^ | Elevar a la potencia |
| * | Multiplicación |
| / | División |
| + | Adición |
| - | Sustracción |

Operadores Condicionales

| | |
|----|-------------------|
| < | Menor que |
| <= | Menor o igual que |
| = | Igual que |
| <> | Diferente que |
| >= | Mayor o igual que |
| > | Mayor que |

A.8. Formatos de Pantalla

| | |
|-------------|---|
| CTRL -- X W | Comando para cambio de anchura de columna |
| CTRL -- X J | Comando para alineación de celdas (Global, línea o columna) |
| L | Alineación a la izquierda |
| C | Alineación al centro |
| R | Alineación a la derecha |
| CTRL -- X T | Comando para fijación de títulos |
| A | Fija solamente los títulos de la línea 1 |
| D | Fija solamente los títulos de la columna a |
| B | Fija los títulos de la línea 1 y columna a |
| N | Cancela el comando |
| CTRL -- X 2 | Comando para creación de dos ventanas |
| CTRL -- X 0 | Comando para cambiar al cursor de ventana |
| CTRL -- X 1 | Comando para creación de una ventana |

A.9 Edición de elementos de fórmula

CTRL -- X E Comando para edición de fórmula

Los siguientes comandos funcionan únicamente cuando se haya teclado el comando anterior

CTRL -- A Mueve el cursor al principio de la fórmula
CTRL -- E Mueve el cursor al final de la fórmula
CTRL -- F Mueve el cursor un carácter hacia adelante
CTRL -- B Mueve el cursor un carácter hacia atrás
CTRL -- D Borra el carácter ocupado por el cursor
CTRL -- G Regresa la fórmula original

A.10 Definición de Regiones

ESC -- BARRA ESPACIADORA Origina una marca invisible en la celda ocupada por el cursor.

CTRL -- X - CTRL -- X Intercambio del cursor y la marca invisible

A.11 Borrado e Inserción

| | |
|-----------|-----------------------------------|
| CTRL -- D | Comando para borrado de celda |
| CTRL -- K | Comando para borrado de línea |
| ESC -- K | Comando para borrado de columna |
| ESC -- D | Comando para borrado regional |
| CTRL -- O | Comando para inserción de línea |
| ESC -- O | Comando para inserción de columna |

A.12 Copiado

| | |
|-----------|--|
| CTRL -- W | Comando para copiado de celda |
| ESC -- W | Comando para copiado regional |
| CTRL -- Y | Comando para duplicado de celda, línea , columna o región previamente definida |
| ESC -- Y | Comando para duplicado de celda, línea o columna a una región especificada por una marca invisible |

A.13. Variables Absolutas y Relativas

Quando se utilicen los comandos de duplicado, se nos preguntará en la línea de mensajes si las variables de una fórmula deban ser relativas a su nueva posición.

Las respuestas posibles son:

- Y Sí, la variable deberá ser ajustada a su nueva posición
N No, la variable deberá ser duplicada sin ningún cambio

A.14. Modo de Recálculo

- CTRL -- X M Comando para cambio en el modo de recálculo
- l Recálculo de fórmulas por líneas (este es el modo dado por especificación)
 - c Recálculo de fórmulas por columnas
 - a Recálculo automático de todas las fórmulas cuando cualquier dato es cambiado (este es el modo dado por especificación)
 - m Recálculo de todas las fórmulas solamente cuando sea requerido por el usuario tecleando el signo "!"
 - r Recálculo de las fórmulas comprendidas en una región definida

A.15 Formatos para despliegue de elementos

| | |
|-------------|--|
| CTRL -- X D | Comando para cambio de formato para despliegue de elementos (Global, línea o columna) seguido de una de las siguientes opciones: |
| 0-13 | Causa que los valores numéricos sean desplegados mostrando ese número de lugares decimales |
| s | Causa que los valores numéricos sean desplegados en notación científica |
| * | Causa que los valores numéricos sean desplegados en notación gráfica |
| f | Causa que las fórmulas sean desplegadas en su posición de entrada |
| \$ | Causa que los valores numéricos sean desplegados con 2 decimales y utiliza comas para indicar cantidades en miles de pesos. |

A.16 Comandos especiales

| | | |
|-------------|-----------|---|
| CTRL -- X | CTRL -- C | Comando de salida del programa |
| CTRL -- G | | Comando para cancelación de movimientos |
| CTRL -- X = | | Comando para indicar situación de la área temporal de trabajo |
| ? | | Comando para solicitar información del programa. |

BIBLIOGRAFIA

Anderson, P.G.,
"Proceso de Datos y Sistemas de Información de Gestión",
Editorial EDAF (Madrid) /1979/,
Biblioteca para dirección de empresas. Tomo V,

Awad, Elías M.,
"Procesamiento Automático de Datos",
Editorial DIANA /1980/,

Bolton E, Steven.,
"Administración Financiera",
Editorial LIMUSA.,

Bowles, Franks,
"Técnicas Modernas de Administración Financiera",
Editorial LIMUSA,

Brigham, Eugene F., Weston, J. Fred,
"Administración Financiera de Empresas",
Editorial INTERAMERICANA,

Espinoza Mineles, Jorge,
"Cómo Decidir con la Nueva Informática",
1984,

Gitman, Lawrence J.,
"Fundamentos de Administración Financiera",
Editorial HARLA.,

Nueva Enciclopedia Temática,
Tomo VII.,
Editorial RICHARDS.,

Robinson & Johnson,
"Problemas de Finanzas",
Editorial CECSA.,

Staff of the Texas Instruments Learning Center,
"Calculator Analysis for Business and Finance",
1977,

Thirkettle, G.L.,
"Economía Basica",
Editorial EDAF (Madrid),
Biblioteca para dirección de empresas. Tomo XI.,

Van Horne, James C.,
"Fundamentos de Administración Financiera",
Editorial PRENTICE/HALL INTERNACIONAL.,

Villegas, Eduardo H.,
"La Información Financiera en la Administración",
Editorial LARO.,

Watts, B.K.R.,
"Elementos de Finanzas para Gerentes",
Editorial EDAF (Madrid),
Biblioteca para dirección de empresas. Tomo XII.,

Wasson B, Robert.,
"Perfect Calc",
Perfect Software Inc. 1983.