

# CAPÍTULO VI

## ANÁLISIS ECONÓMICO – FINANCIERO

### 6.1 ANÁLISIS ECONÓMICO

En esta etapa del proyecto se procede a analizar los costos provenientes por los materiales y accesorios necesarios que involucran la correcta aplicación del presente proyecto.

El obtener un correcto uso de la energía implica varios costos, ya sea de mantenimiento, corrección o capacitación del personal, asumidos en su totalidad por la empresa beneficiada con la aplicación del proyecto, si bien es cierto, en un primer instante se realizó un análisis económico previo, que nos daba una vaga idea de la inversión que se va a realizar.

Es muy conocido por todos nosotros que toda inversión realizada debe ser recuperada en un determinado tiempo, la empresa está consciente que en este tipo de trabajo la inversión debe ser recuperada en un plazo no mayor a 2 años para que el proyecto tenga viabilidad, además de los beneficios de producción.

Los valores asignados al presente proyecto depende de dos tipos de costos: directos e indirectos.

#### **Costos directos**

Éstos son los que intervienen directamente en la ejecución del proyecto y son los siguientes:

- Costos de materiales
- Costo de mano de obra

### Costo de materiales:

Es el valor de cada material que constituye parte del proyecto, se divide a su vez en dos tipos de costos que son:

Materiales directos: Estos materiales son los que intervienen directamente en el proyecto en si, estos son los aislantes para las inyectoras, los capacitares para los motores entre otros.

Materiales indirectos: A diferencia de los directos, éstos son los que se utilizan durante la ejecución del proyecto, tiene que ver con la toma de datos necesarios para llegar a las conclusiones, aquí podemos encontrar al termómetro óptico, analizador de redes, manómetros entre otros.

### Costo de mano de obra:

Es el costo del tiempo invertido por los empleados de la empresa en la ejecución del proyecto, ya que para optimizar los resultados se realizó entrevistas con los obreros, ya que son los únicos que conocen a la perfección la máquina que operan, la empresa tiene un valor asignado por hora para cada empleado.

### **Costos Indirectos**

Estos costos no forman parte de la implementación del proyecto, pero intervienen en el desarrollo del mismo, estos son:

- Servicios básicos.
- Movilización
- Gastos administrativos.
- Imprevistos.

El costo total del proyecto está dado por la suma de los costos antes mencionados y los valores se desglosan en las siguientes tablas:

**Tabla 6.1 Costos directos**

<b>Materiales directos</b>				
<b>Descripción</b>	<b>Cant.</b>	<b>Especificación</b>	<b>\$. Unit.</b>	<b>\$. Total</b>
Aislante inyectoras VI 01 – VI 07	7	Lana de vidrio	300	2100
Aislante inyectoras VI 08 – VI 09	2	Lana de vidrio	350	700
Aislante inyectoras CO 125 A y B	2	Lana de vidrio	300	600
Aislante inyectoras TPH 700 A y B	2	Lana de vidrio	300	600
Capacitores 5 KAVR	16	220 V	37	592
Capacitores 6 KVAR	12	230 V	39	468
Capacitores 10 KVAR	18	220 V	54	972
Capacitores 12 KVAR	12	230 V	59	708
<b>SUBTOTAL</b>				<b>6740</b>
<b>12%</b>				<b>808.88</b>
<b>TOTAL</b>				<b>7548.8</b>

La empresa INTERINOX S.A. es la encargada de proveer los aislantes térmicos, por otro lado ELECTRO ECUATORIANA es la empresa que nos proporcionará los capacitores necesarios para nuestro objetivo, los precios están detallados y no incluyen mano de obra, los costos por mano de obra se detallan a continuación:

Interinox:

Instalación por cabezal: \$ 20

Electro Ecuatoriana:

Banco de capacitores: \$ 15

El total de cabezales de inyección a ser colocados aislantes térmicos es de 13, por lo tanto se debe cancelar un rubro de \$ 360 a INTERINOX S.A. por concepto de mano de obra. Existen 29 equipos que necesitan banco de capacitores con diferentes potencias, consecuentemente se debe cancelar un total de \$ 435 a ELECTRO ECUATORIANA por mano de obra, dando un total de \$ 795.

En cuanto se refiere a costos indirectos los encontramos en la tabla 6.2 que se presenta a continuación

**Tabla 6.2 Costos Indirectos**

<b>Costos Indirectos</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo USD</b>
Termómetro Óptico	285
Analizador de redes	350
Servicios básicos (luz, agua, teléfono)	120
Internet	20
Alimentación	60
Movilización	100
Imprevistos	100
<b>TOTAL</b>	<b>1035</b>

Después de haber detallado los costos que intervinieron en el proyecto, mostramos la siguiente tabla donde se detalla el costo total de la inversión del proyecto.

**Tabla 6.3 Costos totales**

<b>Costo total del proyecto</b>	
<b>Descripción</b>	<b>Costo USD</b>
Costos Directos	7548.8
Costos Indirectos	1035
Costo Mano de Obra	795
<b>TOTAL</b>	<b>9378.8</b>

Este valor total obtenido debe ser recuperado en un plazo no mayor a 2 años para que sea factible y de plena satisfacción de la empresa.

## 6.2 ANÁLISIS FINANCIERO

Una vez conocidos los costos de inversión se debe evaluar la rentabilidad del proyecto, las herramientas de la ingeniería financiera nos garantizan su utilidad en el estudio de inversiones, ya que su análisis se basa en el dinero invertido que debe ser remunerado con una rentabilidad y tiempo suficientes para la plena satisfacción de la empresa, en los cuales no solo se recupera lo invertido sino que a partir de ésta, se debe percibir ganancias para la empresa benefactora.

En la gran mayoría de proyectos se utiliza el criterio del Valor Actual Neto (VAN), éste se plantea a partir de la aceptación de que VAN es igual a cero o superior a cero, donde el VAN está representado por la diferencia entre todos sus ingresos y egresos expresados en moneda actual, su expresión matemática es la siguiente:

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

Donde:

$BN_t$  = Beneficio neto del flujo del período t.

$I_0$  = Inversión inicial

n = Número de años

i = Tasa de descuento.

El método del VAN nos permite conocer la rentabilidad del proyecto, interpretando el resultado obtenido.

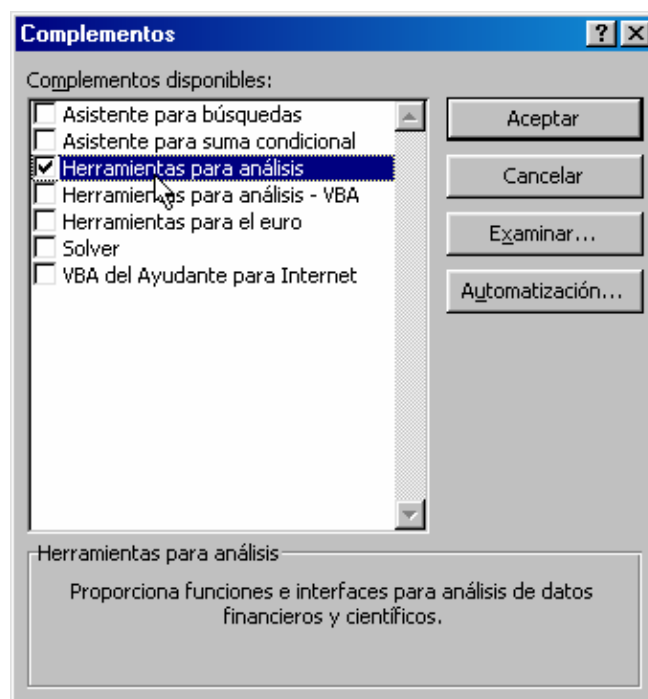
Estimando un flujo de caja de acuerdo al consumo mensual de energía, debemos tomar en cuenta el ahorro mensual que obtenemos al implementar al implementar el aislante térmico y los capacitores para los equipos que lo necesiten, la proyección se la realizará a un período de 1 año.

Otro criterio muy importante para la viabilidad financiera del proyecto es el de la Tasa Interna de Retorno (TIR), que evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período, con lo cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual, en otras palabras es lo mismo que calcular el VAN pero igualado a cero, la expresión matemática es la siguiente:

$$\sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t} - I_0 = 0$$

La tasa así calculada se compara con la tasa de descuento de la empresa, si el TIR es igual o mayor que ésta, el proyecto es rentable.

La compañía OMICROM SYSTEM, ha desarrollado y publicado un pequeño programa en hoja de cálculo EXCEL, el cual se usó para el cálculo del VAN y TIR, para poder determinar la rentabilidad del proyecto. Para que este archivo funcione adecuadamente, primero debemos activar el complemento de Herramientas para Análisis, que ya viene incluido cuando se instala EXCEL, pero de o tenerlo debemos cerciorarnos que éste complemento se encuentre activo.



Una vez verificada esta acción procedemos a ejecutar el programa, en un principio mostrará la ventana de presentación, seguidamente iniciamos con la hoja de presupuesto, en la cual se deberá ingresar la fecha en la que se produce el flujo de fondo, así también como el concepto de dicho fondo, éste último puede ser una inversión (egreso) o un recuperado (ingreso), dada esta aclaración se deberá cada columna según corresponda, así tenemos:

TNA		12,00%		NO PERIÓDICO		
Fecha	Concepto	Inversión	Recupero	VAN(0)	TIR Anual	VAN(0,12)
05/08/04	Aislantes	4.480,00		-4.480,00		-4.480,00
05/08/04	Instalación asilante	360,00		-4.840,00		-4.840,00
05/08/04	Capacitores	3.068,80		-7.908,80		-7.908,80
05/08/04	Instalación Capacit.	435,00		-8.343,80		-8.343,80
05/08/04	Costos Indirectos	1.035,00		-9.378,80		-9.378,80
05/09/04			3.615,00	-5.763,80		-5.798,43
05/10/04			3.615,00	-2.148,80		-2.251,25
05/11/04			3.615,00	1.466,20	139,89%	1.261,95
05/12/04			3.615,00	5.081,20	768,74%	4.742,57
05/01/05			3.615,00	8.696,20	1590,83%	8.189,86
05/02/05			3.615,00	12.311,20	2368,36%	11.604,12
05/03/05			3.615,00	15.926,20	3021,09%	14.988,83
05/04/05			3.615,00	19.541,20	3518,35%	18.341,12
05/05/05			3.615,00	23.156,20	3887,03%	21.662,32
05/06/05			3.615,00	26.771,20	4152,80%	24.951,72
05/07/05			3.615,00	30.386,20	4344,66%	28.210,61
05/08/05			3.615,00	34.001,20	4481,25%	31.438,29

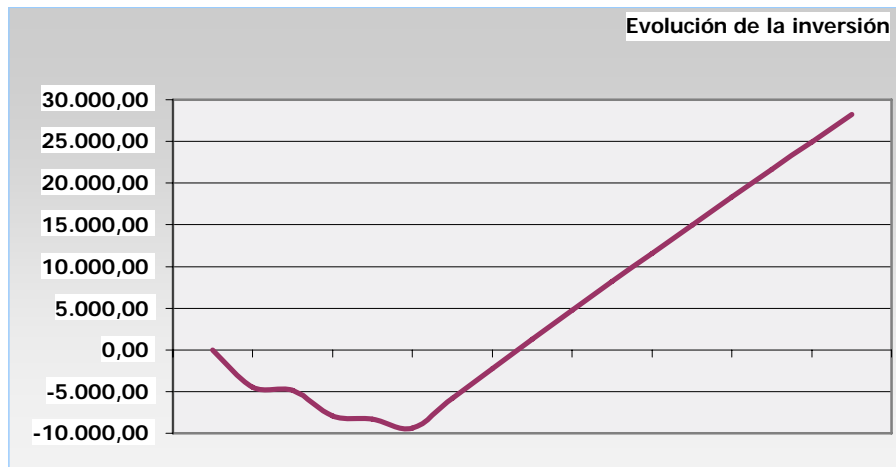
A medida que se va ingresando los componentes del flujo de fondo, se obtendrá:

VAN (0): Es el Valor Actual Neto descontado a tasa 0 %, es decir es la suma directa de los movimientos.

TIR Anual: Es la Tasa Interna de Retorno del flujo de fondos.

VAN (TNA): Es el valor actual neto a la tasa TNA (Tasa Nominal Anual) ingresada. Para este proyecto hemos utilizado una TNA = 12 %.

A continuación se mostrará un gráfico que nos demuestra la progresión de la inversión.



En este tipo de proyectos de auditorías a industrias el reembolso del capital invertido es a mediano plazo (8 a 12 meses), ya que los ahorros que se presentan por mejoramientos en las máquinas es bastante notorio, es por eso que el plazo planteado para el retorno de la inversión fue de 1 año.