

## CASO PRÁCTICO SOBRE LA ELABORACIÓN Y EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

### CASO PRÁCTICO SOBRE LA ELABORACIÓN DE UN PROYECTO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA

#### PRIMER PASO: Establecimiento de las Variables del Proyecto a evaluar

	Núm. Ases. por mes	Costo Prom. por Ase	Total de Ingresos Proy. Mei	Proy. Anual de In
Duración del Proyecto				3 años
Hon por Asesoría	10	20,000.00	200,000.00	2,400,000.00
Aportación Inicial de Capital			200,000	
	No. de Unidades	Costo Unitario	Total de Inversión	
Inversión en Lap Tops con costo mensual de 80000	4	20,000.00	80,000.00	460,000.00
	No. de Unidades	Costo Unitario		
Se obtiene un financiamiento total por	10%	290,000		
Equipo de Transporte	2	190,000	380,000.00	Entre 4 años=25%
Inversiones en Investigación de Mercados como Costo Vta	12	38,400	460,800.00	
Renta Mensual Oficina	12	5,000	60,000.00	Edo de Result C.Vtas
Inversión en software	1	79,200	79,200.00	Entre 3 años = 139,200.00
Depreciación vehículos anual		4	años	
Depreciación Computadoras y software anual		3	años	
Costos Fijos Mensuales	12	100,000	1,200,000.00	
Gastos Financieros anuales por préstamo	10%	290,000	29,000.00	
Suponga Ud. que no hay variación de resultados en el 2009 y 2010				

#### SEGUNDO PASO: Proyectar un sencillo Estado de Posición Financiera o Balance General

Suponga usted que hace una aportación de Capital Inicial por 200,000  
 También necesitará un Capital de Trabajo (Activo Circulante) de arranque de 30,000  
 Determine usted su necesidad de financiamiento bancario y regístrelo en su Balance General

Activo		Pasivo	
Circulante	30,000	Circulante	290,000
Fijo	460,000	Capital	
		Aportación Inicial	200,000
<b>Total de Activo</b>	<b>490,000</b>	<b>Total de Pasivo y Capita</b>	<b>490,000</b>

**TERCER PASO: Proyectar un simple Estado de Resultados**

				2011	2012	2013
<b>Ingresos Proyectados</b>				<b>2,400,000</b>	<b>2,400,000</b>	<b>2,400,000</b>
<b>Costo de Ventas Proyectado</b>				<b>600,000</b>	<b>600,000</b>	<b>600,000</b>
<b>Costo de Ventas en Consultoría</b>						
Inversiones en Investigación				460,800.00		
Renta Mensual Ofna.				60,000		
Inversión en software				79,200.00		
<b>Utilidad Bruta Proyectada</b>				<b>1,800,000</b>	<b>1,800,000</b>	<b>1,800,000</b>
<b>Depreciación</b>				<b>121,400</b>	<b>121,400</b>	<b>121,400</b>
				años		
Software	79,200.00		3	26,400		
Equipo de transporte	380,000.00		4	95,000		
<b>Costos Fijos</b>				<b>1,200,000</b>	<b>1,200,000</b>	<b>1,200,000</b>
Utilidad de Operación				478,600	478,600	478,600
Gastos Financieros				29,000	29,000	29,000
<b>Utilidad ante de ISR</b>				<b>449,600</b>	<b>449,600</b>	<b>449,600</b>
Impuestos				28%	125,888	125,888
<b>Utilidad Neta</b>				<b>323,712</b>	<b>323,712</b>	<b>323,712</b>

**CUARTO PASO: Determinar el Flujo Neto de Efectivo**

<b>Utilidad Neta</b>				<b>323,712</b>	<b>323,712</b>	<b>323,712</b>
<b>FLUJO NETO DE EFECTIVO</b>						
<b>Más:</b>						
Gastos que no son salida de efectivo				Depreciación	121,400	121,400
<b>Presupuesto de Capital a 3 años de préstamo bancario</b>						
<b>Menos Flujo Negativo por Pago de Intereses bancarios</b>						
Años y monto total del préstamo				3	290,000	96,667
Flujo Neto Positivo (Negativo) de Efectivo (FNE)					348,445	348,445
					<b>FNE1</b>	<b>FNE2</b>
						<b>FNE3</b>

**QUINTO PASO: Determinar los datos base para evaluar el proyecto**

**DATOS BASE PARA EVALUAR EL PROYECTO**

<b>Inversión Original</b>	<b>Io</b>	<b>200,000</b>		
<b>Flujo Neto de Efectiv</b>	<b>FNE1</b>	<b>348,445</b>		
<b>Flujo Neto de Efectiv</b>	<b>FNE2</b>	<b>348,445</b>		
<b>Flujo Neto de Efectiv</b>	<b>FNE3</b>	<b>348,445</b>		
<b>200,000</b>	<b>348,445</b>	<b>348,445</b>	<b>348,445</b>	<b>348,445</b>
Io	FNE1	FNE2	FNE3	FNE3

**SEXTO PASO: Aplicación de Métodos de Evaluación Simples y Complejos (alguno de ellos)**

**Métodos de Evaluación de Proyectos Simples**

Período de Recuperación de la Inversión	<b>PRI</b>
Tasa Promedio de Rendimiento	<b>TPR</b>

**Métodos de Evaluación de Proyectos Complejos**

Valor Presente Neto	<b>VPN</b>
Tasa Interna de Retorno	<b>TIR</b>

<b>Datos Base</b>		<b>IMPORTE</b>
<b>Inversión Original</b>	<b>Io</b>	<b>200,000</b>
<b>Flujo Neto de Efectivo 1</b>	<b>FNE1</b>	<b>348,445</b>
<b>Flujo Neto de Efectivo 2</b>	<b>FNE2</b>	<b>348,445</b>
<b>Flujo Neto de Efectivo 3</b>	<b>FNE3</b>	<b>348,445</b>

**MÉTODO PRI Período de Recuperación de la Inversión**

Se aplica una regla de 3 simple

	FNE1	348,445	360	días por año
	lo	200,000	X	
			<u>72,000,000</u>	206.632126 días
<b>PRI</b>		X=	348,445	
				6.88773753 meses

Para expresar un plazo dado en años con meses y días, la parte decimal se multiplica por 12

Ejemplo de conversión	8.695652174 8 años	0.695652174	12	8.347826088 8 meses (x)
		0.347826088	30	10.43478264 10 días

En nuestro ejemplo:	206.6321259	entre: días	30	6.887737531 6 meses (/)
	0.887737531	por	30	26.63212593 27 días (x)
				ó lo que es = 206.632159
	0.63212593	por	24	15.17102232 15 horas
				1día 7hrs laborables

**MÉTODO TPR Tasa Promedio de Rendimiento**

Fórmula	Sumatoria de FNE1,2,3 / 3 (media aritmética)	(1.7422 x 100)	
	lo	<u>348,445</u>	<b>174.22%</b>
		200,000	

### MÉTODOS AVANZADOS DE CÁLCULO

<b>VALOR PRESENTE NETO</b>	VPN =	$I_0 + \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n}$
<b>i=</b> equivale a la inflación anual en este caso 2007 (redondeada)		4%
<b>Tasa anual cobrada por el Banco al que se le solicitó el préstamo</b>		10%
<b>Total de i</b>		<b>14%</b>
se sustituyen valores		
	VPN =	$-200,000 \left[ \frac{348,445}{(1+14\%)^1} + \frac{348,445}{(1+14\%)^2} + \frac{348,445}{(1+14\%)^3} \right]$
		$-200,000 \left[ 305,654 \quad 268,117 \quad 235,190 \right] \quad 608,961$
	VPN =	608,961 si es mayor o igual a cero se <b>acepta</b> el proyecto si es menor a cero se debe <b>rechazar</b> el proyecto

### MÉTODOS AVANZADOS DE CÁLCULO

<b>VALOR PRESENTE NETO</b>	VPN =	$-I_0 + \left[ \frac{FNE_1}{(1+i)^1} + \frac{FNE_2}{(1+i)^2} + \frac{FNE_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{FNE_n}{(1+i)^n} \right]$
<b>i=</b> equivale a la inflación anual en este caso 2007 (redondeada)		4%
<b>Tasa anual cobrada por el Banco al que se le solicitó el préstamo</b>		10%
<b>Total de i</b>		<b>14%</b>
se sustituyen valores		
	VPN =	$-200,000 \left[ \frac{348,445}{(1+14\%)^1} + \frac{348,445}{(1+14\%)^2} + \frac{348,445}{(1+14\%)^3} \right]$
		$-200,000 \left[ 305,654 \quad 268,117 \quad 235,190 \right] \quad 608,961$
	VPN =	608,961 si es mayor o igual a cero se <b>acepta</b> el proyecto si es menor a cero se debe <b>rechazar</b> el proyecto

Inversión Original lo					-200,000	
Tasa Anual Inflación+in	4%	10%			14%	
Flujo Neto de Efectivo FNE			FNE 1		348,445	
			FNE 2		348,445	
			FNE 3		348,445	
			VPN =	FNE1	FNE2	FNE3
				348,445	348,445	348,445
				1.1400	1.0196	1.0027
				305,653.51	341,746.76	347,491.48
			Potencia	%	% a la potencia	Unidad
			1	0.14	0.140000	1
			2	0.14	0.019600	1
			3	0.14	0.002744	1
						1.1400
						1.2996
						1.4815
<b>TIR POR INTERPOLACIÓN</b>						
La suma de los flujos de efectivo FNE1+FNE2+FNE3+...+FNE <sub>n</sub> =0				348,445	348,445	348,445
				1.1400	1.2996	1.4815
				305,653.51	268,117.11	235,190.45
						808,961.07
			Inversión Original lo			-200,000
			Si VPN es mayor o igual a 0 se acepta el proyecto, pero si VPN es menor a 0 se rechaza			608,961.07

Una vez obtenido el VPN se procederá al cálculo de la TIR por el método de interpolación.

Lo anterior significa que VPN deberá estar lo más próximo a "0" para lo cual se escogerán al azahar varios % que nos acerquen a esta norma financiera.

Regla: A mayor tasa de interés el VPN siempre será menor, y A menor tasa de interés el VPN siempre será mayor.

Con el objeto de ir calculando por aproximación el porcentaje ligeramente superior a "0" y el ligeramente inferior a "0" calcule usted el VPN con 20%, 40%, 162% y 164%

20% VNA ó VPN	\$733,992.94
	-200000.00
	<u>\$533,992.94</u>

40%	\$553,651.68
	-200000.00
	<u>\$353,651.68</u>

163%	\$202,018.82
	-200000.00
	<u>\$2,018.82</u>

165%	\$199,830.96
	-200000.00
	<b>-\$169.04</b>

Estimación al azahar de los porcentajes	Interpolación por estimación de %	VPN	Menos: Inversión Original	Valor Presente
Escogemos cualquier %	20%	\$733,992.94	-200,000	\$533,992.94
Escogemos cualquier %	40%	\$553,651.68	-200,000	\$353,651.68
Aquí ya se convierte en negativo	165%	\$199,830.96	-200,000	<b>-\$169.04</b> (1)
Aquí ya se convierte en positivo	163%	\$202,018.82	-200,000	\$2,018.82 (2)
Entonces significa que el % que buscamos está entre			165%	163%

La interpolación financiera nos indica que la TIR que estamos buscando está comprendida entre el 165% y el 163%, ya que son los valores positivo y negativo respectivamente que más se acercan a "0".

Ahora hagamos la comprobación de lo anterior:

En este momento se tomarán los valores absolutos, es decir, para estos efectos todos valores son positivos, solamente como números, sin considerar si son \$ o no.

Primer Paso		
165%	VPN	169.03819932 (1)
163%	VPN	<u>2,018.81524323</u> (2)
2 SUMATORIA		2,187.85344255

Segundo Paso	
Conocemos que la diferencia en valores absolutos entre 165% y 163% son	2
Conocemos que la suma de los Valores Presentes Netos totalizan	2,187.85344255

Tercer Paso		
Ahora se procede a dividir ambos resultados:	<u>2</u>	0.000914138 (3)
	2,187.85344255	

Tercer Paso		
Ahora se procede a dividir ambos resultados:	<u>2</u>	0.000914138 (3)
	2,187.85344255	

<b>Cuarto Paso</b>	
<b>Se calcula la TIR del VPN correspondiente a</b>	165%
Se multiplica el cociente (3) por la cifra negativa	-169.04
Por: Cociente determinado	0.000914138
Producto	-0.15452424%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	165.00%
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>	<b>164.84548% (A)</b>

<b>Quinto Paso</b>	
<b>Se calcula la TIR del VPN correspondiente a</b>	163%
Se multiplica el cociente (3) por la cifra positiva	2,018.815243229
Por: Cociente determinado	0.0009141380
Producto	1.84547576%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	163.00000000%
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>	<b>164.84548% (B)</b>
Tanto el cálculo de cuarto y quinto paso comprueban que TIR corresponde exactamente a	164.84548%

Hasta el cálculo anterior hemos comprobado que el cálculo es correcto, sin embargo se recomienda confirmar dicho resultado:

<b>Ahora bien, la forma rápida de calcular la TIR en excel o en calculadora financiera es:</b>	
<b>Inversión Original</b>	<b>-200,000</b>
<b>FNE1</b>	<b>348,445</b>
<b>FNE2</b>	<b>348,445</b>
<b>FNE3</b>	<b>348,445</b>
<b>FUNCIÓN TIR calculada con Excel que es menos exacta</b>	<b>164.84%</b>

Por tanto, la forma adecuada de calcular la TIR es por interpolación y posteriormente deberá calcularse en forma rápida.

**Las conclusiones de este ejercicio, en la evaluación simple de un proyecto de inversión, con diferentes ponderaciones financieras son:**

- ☀ **El tiempo de recuperación de la inversión es de 6 meses 27 días; o bien, 206 días y 15 horas.**
- ☀ **La tasa promedio de rendimiento de la inversión TPR es del 174.22%**
- ☀ **El Valor Presente Neto corresponde a \$608,961**
- ☀ **La Tasa Interna de Retorno calculada por el Método de interpolación corresponde al 164.84548%**



A manera de refuerzo de estudio, con los datos que se proporcionan a continuación, calcule usted la TIR empleando el método de interpolación y su respectiva comprobación.

**Ejercicio 2**

I<sub>0</sub> = 600,000  
 FNE1 = 200,000  
 FNE2 = 200,000  
 FNE3 = 300,000  
 FNE4 = 400,000  
 Inflación 16%

CASO 2

Estimación al azar de los porcentajes	Interpolación por estimación de %	VPN	Menos: Inversión Original	Valor Presente	
Escogemos cualquier %	25%	\$618,240.00	-600,000	\$18,240.00	(1)
Escogemos cualquier %	27%	\$594,098.19	-600,000	-\$5,901.81	(2)
Entonces significa que el % que buscamos está entre 25% y 27%					

Valor Presente Neto con 16%

-600,000	200,000	220,000	300,000	400,000
	1.16	1.3456	1.560896	1.81063936

-600,000.00	172,413.79	163,495.84	192,197.30	220,916.44	149,023.37
-------------	------------	------------	------------	------------	------------

Ahora hagamos la comprobación de lo anterior:

En este momento se tomarán los valores absolutos, es decir, para estos efectos todos valores son positivos, solamente como números, sin considerar si son \$ o no.

<b>Primer Paso</b>			
27%	VPN	18,240.00000000	(1)
25%	VPN	5,901.81136962	(2)
<b>2 SUMATORIA</b>		<b>24,141.81136962</b>	

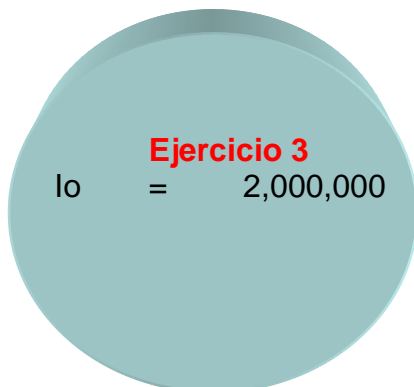
<b>Segundo Paso</b>	
Conocemos que la diferencia en valores absolutos entre 25% y 27% son	2
Conocemos que la suma de los Valores Presentes Netos totalizan	24,141.81136962

<b>Tercer Paso</b>		
Ahora se procede a dividir ambos resultados:	$\frac{2}{24,141.81136962}$	8.28438E-05 (3)

<b>Cuarto Paso</b>		
<b>Se calcula la TIR del VPN correspondiente a</b>		
	27%	
Se multiplica el cociente (3) por la cifra negativa		-5,901.81
Por: Cociente determinado		0.0000828438
Producto		-0.48892862920%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al		27.00%
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>		<b>26.511% (A)</b>

<b>Quinto Paso</b>		
<b>Se calcula la TIR del VPN correspondiente a</b>		
	25%	
Se multiplica el cociente (3) por la cifra positiva		5,901.811369622
Por: Cociente determinado		0.0000828438
Producto		0.48892863%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al		25.00000000%
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>		<b>25.489% (B)</b>
Tanto el cálculo de cuarto y quinto paso comprueban que TIR corresponde exactamente a		
		26.50%

Ahora bien, la forma rápida de calcular la TIR en excel o en calculadora financiera es:	
<b>Inversión Original</b>	<b>-600,000</b>
<b>FNE1</b>	<b>200,000</b>
<b>FNE2</b>	<b>220,000</b>
<b>FNE3</b>	<b>300,000</b>
<b>FNE4</b>	<b>400,000</b>
<b>FUNCIÓN TIR calculada con Excel que es menos exacta</b>	<b>26.50%</b>



FNE1 = 1,200,000  
 FNE2 = 1,700,000

**Valor Presente Neto con 12%**

-2,000,000	1,200,000	1,700,000
	1.12	1.2544

-2,000,000	1,071,428.57	1,355,229.59	426,658.16
------------	--------------	--------------	------------

**CASO 3**

Estimación al azar de los porcentajes	Interpolación por estimación de %	VPN	Menos: Inversión Original	Valor Presente
Escogemos cualquier %	25%	\$2,048,000.00	-2,000,000	\$48,000.00 (1)
Escogemos cualquier %	27%	\$1,998,884.00	-2,000,000	-\$1,116.00 (2)
Entonces significa que el % que buscamos está entre			25%	27%

Ahora hagamos la comprobación de lo anterior:

En este momento se tomarán los valores absolutos, es decir, para estos efectos todos los valores son positivos, solamente como números, sin considerar si son \$ o no.

<b>Primer Paso</b>			
27%	VPN	48,000.00000000	(1)
25%	VPN	1,116.00223200	(2)
2 SUMATORIA		49,116.00223200	

<b>Segundo Paso</b>	
Conocemos que la diferencia en valores absolutos entre 25% y 27% son	2
Conocemos que la suma de los Valores Presentes Netos totalizan	49,116.00223200

<b>Tercer Paso</b>		
Ahora se procede a dividir ambos resultados:	$\frac{2}{49,116.00223200}$	4.07199E-05 (3)

<b>Cuarto Paso</b>	
Se calcula la TIR del VPN correspondiente a	27%
Se multiplica el cociente (3) por la cifra negativa	-1,116.00
Por: Cociente determinado	0.0000407199
Producto	-0.04544352884%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	27.00%
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>	<b>26.955% (A)</b>

<b>Quinto Paso</b>	
<b>Se calcula la TIR del VPN correspondiente a</b>	25%
Se multiplica el cociente (3) por la cifra positiva	48,000.00000000
Por: Cociente determinado	0.0000407199
Producto	1.95455647%
Más: Porcentaje estimado que dio origen al	25.00000000%
<b>TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)</b>	<b>26.955%</b> (B)
Tanto el cálculo de cuarto y quinto paso comprueban que	
TIR corresponde exactamente a	26.95%

<b>Ahora bien, la forma rápida de calcular la TIR en excel o en calculadora financiera es:</b>	
<b>Inversión Original</b>	<b>-2,000,000</b>
<b>FNE1</b>	<b>1,200,000</b>
<b>FNE2</b>	<b>1,700,000</b>
<b>FNE3</b>	
<b>FNE4</b>	
<b>FUNCIÓN TIR calculada con Excel que es menos exacta</b>	<b>26.95%</b>

Existe otro tipo de cálculo de la TIR solo aplicable a proyectos con duración no mayor a 2 años. Este método es poco usado, pero es conveniente que lo conozcan.

Ejemplo:

Un proyecto requirió de una inversión inicial de 16 millones de pesos, y generó un flujo de efectivo el primer año por 14 millones y en el segundo año 10 millones respectivamente.

¿Cuál fue la TIR de este proyecto?

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$a \quad b \quad c$   
 $I = -16 + 14 + 10$  (eliminando 6 ceros)

Desarrollo:

$$-16/(1+i)^0 + 14/(1+i)^1 + 10/(1+i)^2 = (1+i) = -b \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{2a}}$$

$$(1+i) = \frac{-14 \pm \sqrt{(-14)^2 - 4(-16)(10)}}{2(-16)}$$

$$(1+i) = \frac{-14 \pm \sqrt{196 + 640}}{-32} = \frac{-14 - 28.91366459}{-32} = 1.341052018$$

$$(1+i) = 1.341052018$$

$$i = 1.341052018 - 1$$

$$i = 0.341052018$$

Comprobación:

$$-16 / (1.341052018)^0 + 14 / (1.341052018)^1 + 10 / (1.341052018)^2 = 0.01$$

$$-16 + 10439.56 + 5560.43 = 0$$