

CAPITULO V

ANÁLISIS ECONÓMICO

5.1. INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se realiza el estudio financiero necesario para conocer la factibilidad de elaboración del presente proyecto.

Según Jácome, W. (2005). *Bases Teóricas y Prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de Inversión*, (pág. 161). Ibarra: Editorial Universitaria manifiesta:

“El estudio financiero es importante para establecer el nivel de factibilidad de un proyecto en base a un estudio y análisis de los fondos disponibles contrastando con los posibles escenarios que se presentan en el entorno del proyecto”

5.2. INVERSIÓN

Según Peumans, H. (1967). *Valoración de proyectos de Inversión*, (pág. 21). Bilbao: Deusto manifiesta:

"La inversión es todo desembolso de recursos financieros para adquirir bienes concretos durables o instrumentos de producción, denominados bienes de equipo, y que la empresa utilizará durante varios años para cumplir su objeto social"

Se puede decir que la inversión es la cantidad de dinero requerido para la ejecución de un proyecto, incluyendo equipamiento, costos de ingeniería y construcción, los costos de los equipos de transmisión se han obtenido en base a la proforma enviada por la Empresa Distribuidora de los equipos. (ver Anexo 3), en el *Cuadro 21* se presenta el detalle de la inversión.

Cuadro 21. Detalle de la inversión

INVERSIÓN			
Materiales	Cantidad	Precio Unitario (USD)	Precio Total (USD)
Radios de transmisión ISP BS500AGUHP	3	1678,88	5036,64
Antenas 120º 2,4 GHz	3	350,00	1050,00
Antena 90º 2,4 GHz	4	393,00	1572,00
Antena 90º 5,8 GHz	1	350,00	350,00
Antena grilla 5.8 GHz	1	128,80	128,80
Caja hermética	3	99,68	299,04
Pigtail	9	39,20	352,80
Line arrestor	9	35,84	322,56
Equipos de adquisición de datos	1200	65,00	78000,00
Medidores	1200	12,00	14400,00
Torres de transmisión (instalación, pararrayos, anclaje baliza, torre)	2	2500,00	5000,00
TOTAL DE INSTALACIÓN			106511,84
<i>INGENIERÍA Y CAPITAL DE OPERACIÓN</i>			
Ingeniería	1	5000	5000,00
Diseño de Redes	1	5000	5000,00
TOTAL DE DISEÑO (MANO DE OBRA INDIRECTA)			10000,00
<i>MANO DE OBRA DIRECTA (OPERACIÓN DEL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN)</i>			
Operación Anual	1	2500	2500,00
Mantenimiento Anual	1	2500	2500,00
TOTAL DE MANO DE OBRA DIRECTA			5000,00
Misceláneos e Imprevistos	1	12151,18	12151,18
TOTAL DE INVERSIÓN			133663,02

Fuente: Los autores

5.3. PROYECCIÓN DE INGRESOS

Se debe tomar en cuenta que los ingresos que tendrá este proyecto están basados en el ahorro que tendrá EMELNORTE S.A., ya que no será necesario pagar al personal que realiza la recolección de las lecturas, movilización, entre lo más relevante.

Al momento EMELNORTE S.A., se encuentra en un proceso legal, en el cual los operadores de comercialización exigen a la empresa que se les ubique en el orden de los auxiliares de comercialización, de ser así de la empresa, deberá incrementar el sueldo a los operadores, es por eso que para el cálculo de ingresos se ha tomado en cuenta este antecedente

En el *Cuadro 22* se encuentran detallados los ingresos de un operador de comercialización.

Cuadro 22. Sueldo de Operador de Comercialización

Sueldo	
Sueldo básico	600,66
Subsistencias	90
Aporte patronal	72,58
Décimo cuarto	20
Décimo tercero	49,78
Aporte IESS (-)	55,85
TOTAL	777,17

Fuente: Los autores

En el *Cuadro 23* se detalla el ahorro anual que tendrá EMELNORTE S.A. tomando en cuenta que se ha desarrollado el análisis para 1200 usuarios para lo cual es necesario utilizar los servicios de tres lectores y un vehículo que les permita transportarse.

Cuadro 23. Cálculo de ahorro anual para EMELNORTE S.A.

Ahorro Anual			
<i>Detalles</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor Unitario</i>	<i>Valor Total</i>
Lector	3	9326,04	27978,12
Movilización	1	6960	6960,00
Hojas	2064	0,02	41,28
Tóner	2064	0,01696	35,01
Digitador	1	35	35,00
TOTAL			35049,41

Fuente: Los autores

Para los años posteriores se ha considerado el incremento poblacional en la ciudad de Ibarra que es del 2.3% (*ver Anexo 4*), tomado del último censo realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de Ecuador (INEC) en el año 2001, y de la carga de trabajo que tiene EMELNORTE S.A., se determina que a partir del sexto año es necesario la incorporación de un lector adicional, ya que los 3 lectores no podrían cubrir el incremento de abonados.

Cuadro 24. Proyección de Abonados

PROYECCIÓN DE ABONADOS	
Año	Abonados
1	1200
2	1228
3	1256
4	1285
5	1314
6	1344
7	1375
8	1407
9	1439
10	1473
11	1506
12	1541
13	1576
14	1613
15	1650

Fuente: Los autores

Como se puede observar en el *Cuadro 24*

Para la proyección de ingresos de este proyecto se realiza en base a la inflación, promedio del país en el año 2009 que fue del 4.31% (*ver Anexo 5*), debido al incremento de abonados, a partir del sexto año se ha incrementado el sueldo de un lector adicional; la proyección se ha realizado para un periodo de 15 años, como se observa en el *Cuadro 25*.

Cuadro 25. Proyección de Ingresos para el proyecto

PROYECCIÓN DE INGRESOS	
Años	Valor
1	35049,41
2	36560,03
3	38135,77
4	39779,42
5	41493,92
6	54798,98
7	57160,81
8	59624,44
9	62194,26
10	64874,83
11	67670,94
12	70587,55
13	73629,88
14	76803,32
15	80113,55

Fuente: Los autores

5.4. ANÁLISIS DE COSTOS DE LA IMPLEMENTACIÓN

Para realizar el análisis de costos se ha tomado en cuenta los siguientes factores; según el autor.

Chiliquina, M. (2007). *Costos Órdenes de Producción* (pág. 11). Ibarra: Inédito manifiesta:

Mano de obra directa

“Es la fuerza de trabajo que participa directamente en la transformación de los materiales en productos acabados ya sea que intervenga manualmente o accionando maquinarias.”

Mano de obra indirecta

“Fuerza de trabajo que participa en forma indirecta en la transformación de un Producto. Ejemplos: Supervisores en fábricas, capataces.”

Gastos de Fabricación

“Llamados también carga fabril y engloba aquellos egresos realizados con el fin de beneficiar al conjunto de los diferentes artículos que se fabrican, No se identifican con un solo producto o proceso productivo.”

Cuadro 26. Análisis de Costos

ANÁLISIS DE COSTOS			
<i>COSTO DEL SERVICIO</i>			
Caja hermética	3	99,68	299,04
Pigtail	9	39,20	352,80
Line arrestor	9	35,84	322,56
TOTAL DE MATERIALES			974,40
<i>MANO DE OBRA INDIRECTA</i>			
Ingeniería	1	5000	5000,00
Diseño de Redes	1	5000	5000,00
TOTAL DE MANO DE OBRA INDIRECTA			10000,00
TOTAL DE COSTO DE PRODUCCIÓN DE SERVICIO			10974,40
<i>GASTOS DE FABRICACIÓN</i>			
Depreciación de equipos a 10 años		9248,37	9248,37
TOTAL DE DEPRECIACIÓN			9248,37
<i>MANO DE OBRA DIRECTA</i>			
Operación Anual	1	2500	2500,00
Mantenimiento Anual	1	2500	2500,00
Arriendo	2	600	1200,00
TOTAL DE ACTIVO DIFERIDO			6200,00
TOTAL			26422,77

Fuente: Los autores

5.4.1. CLASIFICACIÓN DE COSTOS

Los costos se han clasificado de la siguiente manera.

Cuadro 27. Clasificación de costos

CLASIFICACIÓN DE COSTOS			
Concepto	Costo Fijo	Costo Variable	Total
Costo del servicio	974,4		974,4
Mano de obra directa		6200,00	6200,00
Mano de obra indirecta	10000,00		10000,00
GASTOS DE FABRICACIÓN			
Depreciación	9248,37		9248,37
COSTO TOTAL	20222,77	6200,00	26422,77

Fuente: Los autores

5.4.2. PROYECCIÓN DE COSTOS

Los costos están proyectados con el 4.31% de inflación, en el *Cuadro 28* se encuentra la proyección de costos para quince (15) años.

Cuadro 28. Proyección de Costos

PROYECCIÓN DE COSTOS			
Años	C. Variable	C. Fijo	C. Total
1	6200,00	19248,37	25448,37
2	6467,22	9248,37	15715,59
3	6745,96	9248,37	15994,33
4	7036,71	9248,37	16285,08
5	7339,99	9248,37	16588,36
6	7656,34	9248,37	16904,71
7	7986,33	9248,37	17234,70
8	8330,54	9248,37	17578,91
9	8689,59	9248,37	17937,96
10	9064,11	9248,37	18312,48
11	9454,77	9248,37	18703,14
12	9862,27	9248,37	19110,64
13	10287,34	9248,37	19535,71
14	10730,72	9248,37	19979,09
15	11193,22	9248,37	20441,59

Fuente: Los autores

5.4.3. DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS

La depreciación de los equipos se calcula para 10 años según los límites establecidos por el SRI (Servicio de Rentas Internas) y el porcentaje de valor residual es del 10% en los equipos que se utilizaran para el radio enlace y de adquisición y transmisión de datos, en las torres de comunicación el porcentaje de valor residual es del 20% ya que es una infraestructura de acero, en el *Cuadro 29* se detalla el valor de depreciación de cada uno de los equipos utilizados.

Cuadro 29. Depreciación de Equipos

DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS				
Inversión en Activos	Valor	Valor Residual	Años	Depreciación Anual
Radios	5036,64	503,664	10	453,30
Antenas 120°	1050,00	105,00	10	94,50
Antena 90° 2,4	1572,00	157,20	10	141,48
antena 90° 5,8 GHz	350,00	35,00	10	31,50
antena grilla 5.8	128,80	12,88	10	11,59
Equipos inalámbricos	78000,00	7800,00	10	7020,00
Medidores	14400,00	1440,00	10	1296,00
Torres de transmisión	5000,00	1000,00	20	200,00
TOTAL				9248,37

Fuente: Los autores

5.5. FLUJO DE CAJA

Según <http://www.elblogsalmon.com/economia-domestica/invertir-bien-los-flujos-de-caja>, El concepto de flujo de caja se refiere al análisis de las entradas y salidas de dinero que se producen (en una empresa, en un producto, etc.), y tiene en cuenta el importe de esos movimientos, y también el momento en el que se producen.

El cálculo del flujo de caja de se detalla en el *Cuadro 30* se han realizado para 15 años, ya que de la misma manera se ha proyectado los costos y los ingresos.

Cuadro 30. Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA																
INGRESOS	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
Lectores		35049,41	36560,03	38135,77	39779,42	41493,92	54798,98	57160,81	59624,44	62194,26	64874,83	67670,94	70587,55	73629,88	76803,32	80113,55
TOTAL DE INGRESOS		35049,41	36560,03	38135,77	39779,42	41493,92	54798,98	57160,81	59624,44	62194,26	64874,83	67670,94	70587,55	73629,88	76803,32	80113,55
COSTOS																
Costo Fijo		20222,77	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37	9248,37
Costo Variable		6200,00	6467,22	6745,96	7036,71	7339,99	7656,34	7986,33	8330,54	8689,59	9064,11	9454,77	9862,27	10287,34	10730,72	11193,22
TOTAL DE COSTOS		26422,77	15715,59	15994,33	16285,08	16588,36	16904,71	17234,70	17578,91	17937,96	18312,48	18703,14	19110,64	19535,71	19979,09	20441,59
UTILIDAD BRUTA	133663,02	8626,64	20844,45	22141,45	23494,35	24905,56	37894,26	39926,11	42045,53	44256,30	46562,35	48967,79	51476,91	54094,17	56824,23	59671,96

Fuente: Los autores

5.6. EVALUACIÓN

Para considerar si un proyecto es económicamente rentable se analizan los siguientes factores:

5.6.1. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE REDESCUENTO

El costo de oportunidad de una inversión que es la erogación inicial del efectivo para comenzar un proyecto representa el sacrificio de rentabilidad cuando se analiza diferentes alternativas de colaboración del dinero en el mercado financiero

La tasa de descuento en un proyecto se denomina TRM (Tasa de Rendimiento medio)

Al invertir capital propio en un proyecto está colocando el capital a un cierto riesgo, ya que podría colocar el dinero en el banco a plazo fijo, en pólizas de acumulación, etc., que le permitan una rentabilidad baja, por su bajo riesgo de inversión.

Cuando el capital se ha invertido en un proyecto es importante tomar en cuenta que la tasa la propone el inversionista para cada caso en particular.

Para este proyecto se estima una tasa del 6 % de interés generado al capital propio, de lo que se obtiene que la tasa de descuento es del 10.57%

Cuadro 31. Tasa de rendimiento medio

TASA DE RENDIMIENTO MEDIO					
Descripción	Valor	%	Tasa Ponderante	Valor Promedio	
Inv. Propia	133.663,02	100,00	6,00	600,00	
				600,00	6,00 %
TRM = $(1+CK)(1+IF)-1$					
TRM=	$(1+0,06)(1+0.0431)-1$		0,1057	10,57 %	Base Inflación

Fuente: Los autores

5.6.2. VALOR PRESENTE NETO

Jácome, W. (2005). *Bases Teóricas y Prácticas para el diseño y evaluación de proyectos productivos y de Inversión* (pág. 82). Ibarra: Editorial Universitaria manifiesta:

“Representa la rentabilidad en términos de dinero con poder adquisitivo presente y permite autorizar si es o no pertinente la inversión en el horizonte de la misma”

El VAN de un proyecto se define como la suma actualizada de los flujos de caja que se espera generar a lo largo de la vida útil del proyecto.

La fórmula para calcular el VAN es:

Ecuación 11. VAN

$$VAN = \text{Flujos netos actualizados} - \text{Inversión}$$

Inversión = 133.663,02

Flujos Netos Actualizados = 239.744,35

VAN = 106.081,33

En el *Cuadro 32* se encuentra detallado los flujos netos actualizados, para el cálculo de utilizo la siguiente fórmula:

Ecuación 12. Flujos Netos Actualizados

$$FCA = \frac{\text{Flujos Neto de } n}{(1 + \text{Tasa de descuento})^n}$$

De Donde:

Flujos Netos de n: Se obtiene del Flujo de caja

Tasa de descuento: Se obtiene TRM

n = año en el que se calcula

Cuadro 32. Flujos de caja actualizados

FLUJOS DE CAJA ACTUALIZADOS		
Años	Flujos Netos	FCA
1	8.626,64	7.802,07
2	20.844,45	17.050,09
3	22.141,45	16.379,87
4	23.494,35	15.719,41
5	24.905,56	15.070,83
6	37.894,26	20.738,75
7	39.926,11	19.762,16
8	42.045,53	18.821,98
9	44.256,30	17.917,97
10	46.562,35	17.049,70
11	48967,79	16.216,63
12	51476,91	15.418,10
13	54094,17	14.653,35
14	56824,23	13.921,57
15	59671,96	13.221,88
	581.732,05	239.744,35

Fuente: Los autores

5.6.3. TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno es aquella tasa que hace que el valor actual neto sea igual a cero.

La TIR del proyecto es de 18,84%. Tasa aceptable por cuanto supera la TRM que es de 10.57%

Cuadro 33. Flujos netos actualizados TIR

FLUJOS NETOS ACTUALIZADOSTIR			
Años	Flujos Netos	Positivo	Negativo
0	- 133.663,02	- 133.663,02	- 133.663,02
1	8.626,64	8.626,81	8.626,83
2	20.844,45	15.227,15	14.719,61
3	22.141,45	13.824,47	13.139,08
4	23.494,35	12.537,76	11.715,90
5	24.905,56	11.359,70	10.436,66
6	24905,56	9.709,15	8.770,30
7	37894,26	12.626,19	11.213,59
8	39926,11	11.370,25	9.928,45
9	42045,53	10.234,04	8.786,12
10	44256,30	9.206,96	7.771,51
11	46562,35	8.279,24	6.870,97
12	48967,79	7.441,84	6.072,21
13	51476,91	6.686,46	5.364,16
14	54094,17	6.005,49	4.736,89
15	56824,23	5.391,95	4.181,47
	413.302,62	14.864,43	- 1.329,27

Fuente: Los autores

Se ha tomado como base 17

De la suma del valor positivo y negativo se obtiene

$$\begin{array}{r}
 14.864,43 \\
 + \frac{1.329,27}{16193,70}
 \end{array}$$

Para conocer la TIR Financiero se calcula en base a los valores que se han obtenido en la columna positivo y negativo realizando una regla de tres.

$$TIR \text{ FINANCIERO} = \frac{29.728,86}{16.193,70} 1,84$$

5.6.4. RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Es la relación entre los Ingresos Actualizados sobre los Costos Actualizados

La relación beneficio / costo del proyecto es de **2.72**; que significa que por cada dólar de gasto se genera 2.72 dólares de ingreso.

Cuadro 34. Relación beneficio costo

Años	Ingresos	Costos	Ingresos Actualizados	Costos Actualizados
1	35.049,41	26.422,77	31.699,24	26.422,88
2	36.560,03	15.715,59	29.904,94	12.854,85
3	38.135,77	15.994,33	28.212,21	11.832,34
4	39.779,42	16.285,08	26.615,29	10.895,89
5	41.493,92	16.588,36	25.108,77	10.037,94
6	54.798,98	16.904,71	29.990,35	9.251,60
7	57.160,81	17.234,70	28.292,79	8.530,63
8	59.624,44	17.578,91	26.691,31	7.869,33
9	62.194,26	17.937,96	25.180,48	7.262,51
10	64.874,83	18.312,48	23.755,17	6.705,47
11	67.670,94	18.703,14	22.410,54	6.193,91
12	70.587,55	19.110,64	21.142,02	5.723,92
13	73.629,88	19.535,71	19.945,30	5.291,95
14	76.803,32	19.979,09	18.816,32	4.894,75
15	80.113,55	20.441,59	17.751,24	4.529,37
TOTAL	858.477,11	276.745,06	375.515,96	138.297,31

Fuente: Los autores

Ecuación 13. Beneficio / Costo

$$Beneficio Costo = \frac{\sum Ingresos / (1 + i)^n}{\sum Egresos / (1 + i)^n} = \frac{375.515,96}{138.297,31} = 2,72$$

i = tasa de descuento

n = años

5.6.5. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL

En este proyecto la inversión se recupera aproximadamente a los 8 años y cinco meses.

Ecuación 14. Recuperación de la Inversión

$$Rec. Inv. = \frac{\text{Flujo de caja actualizado}}{\text{Inversión}} = \frac{239.744,35}{133.663,02} = 1,79$$

.