

Segunda edición

EVALUACIÓN DE PROYECTOS PARA INGENIEROS

ECO
EDICIONES



Miguel David Rojas López

Miguel David Rojas López

Doctor en Ingeniería de Sistemas de la Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín, magíster en Administración de la Universidad de la Salle, especialista en Mercadeo Gerencial e Ingeniero Civil. Ha sido profesor, entre otras instituciones, en: Universidad de la Salle, Universidad de Los Andes, Universidad del Sinú y Universidad de Medellín.

Becario del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 1996 en convenio con la Corporación Andina de Fomento (CAF) y la Universidad de Los Andes.

Evaluación de proyectos para ingenieros

Segunda edición

Miguel David Rojas López

Tabla de contenido

Introducción	IX
Capítulo 1	
Evaluación de proyectos	1
1.1 Generalidades	1
1.2 El ciclo del proyecto.....	4
1.3 Momentos del proyecto.....	7
1.4 Evaluación del proyecto	9
1.5 Etapas del marco lógico	10
1.6 Equipos de trabajo.....	15
Referencias bibliográficas	19
Capítulo 2	
Estudios necesarios	21
2.1 Estudio legal	21
2.2 Estudio de mercado	27
2.3 Estudio del entorno.....	35
2.4. Estudio técnico.....	36
2.5 Estudio administrativo - organizacional	40
2.6 Estudio socio-económico.....	44
2.7 Estudio ambiental	45
2.8 Estudio financiero.....	51
2.9 Funciones de la evaluación ex-ante.....	51
2.10 La evaluación financiera y el flujo de fondos.....	52
Referencias bibliográficas	82
Capítulo 3	
Equivalencias financieras	83
3.1 Conceptos	83
3.2 Tasas de interés	85
3.3 Anualidades	102
3.4 Gradientes.....	105
3.5 Factores de equivalencia	109
3.6 Ejercicios propuestos.....	112
Referencias bibliográficas	141
Capítulo 4	
Criterios de evaluación	143
4.1 Tasa de descuento o de oportunidad	143
4.2 Valor presente neto –VPN-	146
4.3 Tasa interna de retorno.....	154

4.4 Método de la razón beneficio – costo (B/C)	159
4.5 Costo anual equivalente	163
4.6 Período de recuperación de la inversión (PRI)	165
4.7 Aplicaciones.....	166
4.8 Ejercicios propuestos.....	172
Referencias bibliográficas	176

Capítulo 5

Evaluación de proyectos con inflación 177

5.1 Análisis de riesgo.....	182
Referencias bibliográficas	195

Capítulo 6

Costo de capital 197

6.1 Costo de las diferentes fuentes de capital.....	203
6.2 Costo de las acciones preferenciales.....	203
6.3 Costo del capital propio	204
6.4 Costo de la deuda.....	213
6.5 Cálculo del costo promedio ponderado.....	214
de capital de una organización.....	214
Referencias bibliográficas	216

Capítulo 7

Análisis de sensibilidad de proyectos 217

7.1 Simulación	220
7.2 Análisis del riesgo del proyecto	222
Referencias bibliográficas	231

Anexo 1

Cuadro Resumen de los factores de equivalencia	233
--	-----

Anexo 2

Factores de equivalencia	235
--------------------------------	-----

TABLA DE FIGURAS

Figura 1.1 Jerarquía de los planes organizacionales	3
Figura 1.2 Ciclo del proyecto.....	4
Figura 1.3 Costos vs. Certidumbre	5
Figura 1.4 Costos vs. Tiempo.....	5
Figura 1.5 Otro ciclo del proyecto.....	6
Figura 1.6 Etapas de un proyecto.....	6
Figura 1.7 Ciclo de vida del proyecto	7
Figura 1.8 Momentos del proyecto	8
Figura 1.9 Etapas del marco lógico	11
Figura 2.1 Clases de tributos.....	25

Figura 2.2	El mercado.....	27
Figura 2.3	Curva de demanda.....	29
Figura 2.4	Elasticidades de la demanda	31
Figura 2.5	La oferta.....	32
Figura 2.6	Precio de equilibrio.....	32
Figura 2.7	Situación actual y futura	38
Figura 2.8	Modelo de estudio en la U.N.....	49
Figura 2.9	Estudios para solucionar problemas de contaminación en la U.N.....	50
Figura 2.10	Representación del ingreso gravable.....	57
Figura 2.11	Flujo de Efectivo después de impuestos.....	57
Figura 3.1	Inflación vs devaluación	99
Figura 4.1.	Gráficas del valor presente, valor futuro y valor anual equivalente, en función de la tasa de interés	155
Figura 6.1	Costo de capital	197
Figura 6.2	Tasa Interna de Retorno (TIR) de los proyectos, costo de capital de la empresa y tamaño de la financiación	199
Figura 6.3	Diagrama causa-efecto.....	200
Figura 6.4	Línea característica	205
Figura 6.5	Varias betas para varias acciones	207
Figura 6.6	Línea característica de la empresa Tablemac.....	208
Figura 6.7	Riesgo sistemático y riesgo no sistemático.....	209
Figura 6.8	Relación lineal entre el riesgo sistemático y la rentabilidad de la acción	210
Figura 7.1	Resultados.....	219
Figura 7.2	Simulación Montecarlo.....	221
Figura 7.3	Resultado del @Risk sobre el VPN del proyecto	230
Figura 7.4	Resultado del @Risk sobre el VPN del proyecto mayor que cero.....	230
Figura 7.5	Resultados del @Risk de la TIR del proyecto	231

TABLAS

Tabla 1.1	Visión Contable vs. Visión económica	9
Tabla 1.2	Tipos de evaluaciones.....	10
Tabla 1.3	Diferencia entre grupo y equipo de trabajo.....	16
Tabla 2.1	Elasticidades	30
Tabla 2.2	Estructuras de Mercado.....	34
Tabla 2.3	Clasificación de los flujos de fondos	61

Tabla 7.1	Variables del ejemplo	218
Tabla 7.2	Resultados del ejemplo	219
Tabla 7.3	Supuestos.....	223
Tabla 7.4	Flujo de caja libre del proyecto.....	223
Tabla 7.5	Valor de continuidad del proyecto.....	224
Tabla 7.6	VPN y TIR del proyecto.....	224
Tabla 7.7	Escenarios posibles del proyecto.....	224
Tabla 7.8	Escenario pesimista para las ventas en unidades	225
Tabla 7.9	Escenario optimista de las ventas en unidades.....	225
Tabla 7.10	Escenario pesimista para el precio de venta unitario	226
Tabla 7.11	Escenario optimista para el precio de venta unitario.....	226
Tabla 7.12	Escenario pesimista para los costos variables	226
Tabla 7.13	Escenario optimista para los costos variables.....	226
Tabla 7.14	Escenario pesimista para los costos fijos.....	227
Tabla 7.15	Escenario optimista para los costos fijos.....	227
Tabla 7.16	Primer escenario	228
Tabla 7.17	Resultados del primer escenario.....	228
Tabla 7.18	Segundo escenario.....	228
Tabla 7.19	Resultados del segundo escenario	229
Tabla 7.20	Distribuciones de probabilidad de las variables	229

Introducción

El presente trabajo muestra en cinco capítulos la metodología básica necesaria para la formulación y evaluación de proyectos. Esta metodología se fundamenta en los conceptos clásicos aceptados a nivel nacional e internacional y tiene como objetivo brindar al interesado los pasos mínimos que debe seguir en un proceso de formulación.

En el primer capítulo se presentan los conceptos respecto a la evaluación financiera de proyectos, ya que es muy fácil confundirla con la evaluación económica. Además, las diferentes etapas o fases en el proceso de formulación de proyectos. Adicionalmente, se encuentra una metodología nueva formulada por el Banco Interamericano de Desarrollo – BID, llamada el marco lógico, que sirve como proceso alternativo para la formulación.

En el segundo capítulo se describen los estudios necesarios para una adecuada evaluación de proyectos y se propone el flujo de fondos como herramienta cuantitativa para el registro de los valores que intervienen en el pronóstico de los beneficios y costos asociados al proyecto de inversión.

El valor del dinero en el tiempo es presentado en el capítulo 3, donde se analiza las principales herramientas para determinar los comportamientos más comunes del dinero, como son las cantidades únicas, anualidades y gradientes. Adicionalmente, se incorporan de ejercicios propuestos que ayudan a la comprensión y aplicación de los conceptos.

El capítulo cuatro abarca la evaluación con inflación y el análisis bajo riesgo. La tasa de descuento para valorar los proyectos de inversión se describe en el capítulo seis, donde también se presenta un caso de estudio.

Finalmente en el capítulo 5 se analiza la evaluación con inflación y el análisis bajo riesgo y en el capítulo 6 se hace un análisis de sensibilidad a los flujos de caja de los proyectos, determinando los factores críticos en estos.

La evaluación de proyectos es un área que cualquier profesional debe conocer, porque es parte del desarrollo profesional y personal, definiendo la evaluación de proyectos como compra de certidumbre.

Otros títulos de su interés

Introducción a la ingeniería
Oscar González Ortiz
Martín Villamil Rozo

Administración para
ingenieros
Miguel David Rojas López

Instalaciones
hidrosanitarias, de gas
y de aprovechamiento de
aguas lluvias en edificaciones
Rafael Pérez Carmona

Diseño y construcción de
alcantarillados sanitario,
pluvial y drenaje
en carreteras
Rafael Pérez Carmona

Pavimentos. Materiales,
construcción y diseño
Hugo Rondón Quintana
Fredy Reyes Lizcano

EVALUACIÓN DE PROYECTOS PARA INGENIEROS

Las decisiones de invertir en un proyecto han sido tema de estudio en múltiples disciplinas. La literatura presenta varias metodologías para la preparación y formulación de proyectos; tanto los ingenieros técnicos como civiles, mecánicos, eléctricos, químicos, de petróleos, mineros, electrónicos, entre otros, han encontrado en su formación profesional que las materias administrativas son un complemento importante para el desarrollo laboral. Es así como la *Evaluación de proyectos* hace parte del apoyo a las decisiones de la ingeniería para ser más eficiente en el uso de recursos.

Con un lenguaje asociado a temas de ingeniería se presenta este documento que servirá de apoyo a los ingenieros interesados en el área de proyectos para comprender la metodología necesaria en la evaluación del proyecto, desde la idea hasta su materialización.

Colección: Ingeniería y salud en el trabajo

Área: Ingeniería

ECOE
EDICIONES



www.ecoediciones.com



Esta nueva edición incluye:

- Actualización de la normatividad de la retención en la fuente.
- Actualización de la inflación y la devaluación.
- Cambios sobre flujo de fondos.
- Costo de capital.
- Análisis de sensibilidad en los proyectos.

ISBN 978-958-771-256-8



9 789587 712568

e-ISBN 978-958-771-257-5