



**Proyectos: Formulación y evaluación**

Autor: Luis Angulo Aguirre

© Derechos de autor registrados:

Empresa Editora Macro EIRL

© Derechos de edición, arte gráfico y diagramación reservados:

Empresa Editora Macro EIRL

Coordinación de edición:

Magaly Ramon Quiroz

Diseño de portada:

Erick Chanjan Ponce

Corrección de estilo:

Paulo César Peña

Diagramación:

Jayl Monsalve López

Edición a cargo de:

© Empresa Editora Macro EIRL

Av. Paseo de la República N.° 5613, Miraflores, Lima, Perú

☎ Teléfono: (511) 748 0560

✉ E-mail: [proyectoeditorial@editorialmacro.com](mailto:proyectoeditorial@editorialmacro.com)

🌐 Página web: [www.editorialmacro.com](http://www.editorialmacro.com)

Primera edición: marzo 2016

Tiraje: 1500 ejemplares

**Impresión**

Talleres gráficos de la Empresa Editora Macro EIRL

Jr. San Agustín N.° 612-624, Surquillo, Lima, Perú

ISBN N.° 978-612-304-335-3

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.° 2016-02413

Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio o método, de este libro sin previa autorización de la Empresa Editora Macro EIRL.

# ÍNDICE



<b>Introducción.....</b>	<b>13</b>
--------------------------	-----------

## **CAPÍTULO 1: Aspectos generales de un proyecto.....15**

1 Definiciones .....	17
1.1 Proyecto .....	17
1.2 Inversión .....	18
1.3 Proyectos de inversión.....	19
2. Clasificación de los proyectos.....	20
2.1 Según el ente inversor .....	20
2.2 Según el sector productivo .....	20
2.3 Según su dependencia o complementariedad .....	23
2.4 Según su finalidad .....	24
3. Origen de los proyectos.....	26
4. Estudios de viabilidad (factibilidad).....	27
4.1 Viabilidad técnica.....	28
4.2 Viabilidad legal.....	28
4.3 Viabilidad económica.....	29
4.4 Viabilidad administrativa o de gestión.....	29
4.5 Viabilidad política.....	30
4.6 Viabilidad ambiental .....	30
5. Ciclo de vida de un proyecto .....	31
5.1 Idea.....	33
5.2 Preinversión .....	35
5.3 Inversión .....	40
5.4 Operación.....	41
6. Estructura del proyecto de inversión .....	42
6.1 Presentación del proyecto .....	43
6.2 Estudios.....	44
6.3 Evaluación .....	48
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	50

## **CAPÍTULO 2: Estudio del mercado.....53**

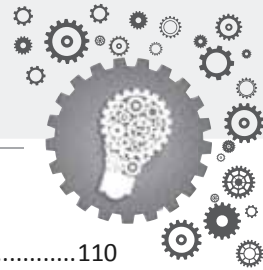
1. Introducción.....	55
1.1 Definición de mercado .....	55
1.2 Estudio de mercado .....	56



2. El producto .....	58
2.1 El producto del proyecto.....	58
2.2 Atributos del producto.....	58
2.3 Clasificación de los productos.....	60
2.4 Ciclo de vida de un producto .....	63
3. La demanda .....	64
3.1 Factores que determinan la demanda .....	64
3.2 Cómo determinar la demanda .....	65
3.3 Clasificación de la demanda.....	66
3.4 Elasticidad de la demanda .....	69
4. La oferta.....	71
4.1 Factores que determinan la oferta .....	71
4.2 Cómo analizar la oferta.....	72
4.3 Clasificación de la oferta.....	73
4.4 Elasticidad de la oferta.....	74
5. El precio .....	76
5.1 Factores que influyen en el precio del producto .....	76
5.2 Métodos para fijar precios.....	78
6. Canales de distribución.....	79
6.1 Tipos de canales de distribución.....	79
6.2 Selección del canal de distribución adecuado .....	83
7. Promoción del producto .....	85
8. Etapas de un estudio de mercado .....	87
8.1 Definición del problema.....	88
8.2 Identificación de fuentes de información.....	88
8.3 Planteamiento de la hipótesis.....	89
8.4 Recopilación, análisis e interpretación de la información .....	90
8.5 Informe .....	90
9. Determinación de la muestra .....	91
9.1 Tamaño de la muestra.....	91
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	95

## **CAPÍTULO 3: Proyección de la demanda.....99**

1. Proyección de la demanda.....	101
2. Clasificación de los métodos de proyección.....	102
2.1 Métodos cuantitativos .....	103
2.2 Métodos cualitativos .....	106



3. Regresión lineal simple .....	110
3.1 Uso de fórmulas .....	112
3.2 Uso del comando Análisis de datos de Excel .....	114
3.3 Ajuste de líneas de tendencia a un gráfico de dispersión.....	118
3.4 Uso de funciones estadísticas de Excel.....	122
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	124

## **CAPÍTULO 4: Tamaño y localización de la demanda.....127**

1. Tamaño del proyecto .....	129
1.1 Definición .....	129
1.2 Tipos de capacidad instalada .....	130
1.3 Factores que determinan el tamaño.....	131
1.4 Métodos para determinar el tamaño del proyecto .....	137
1.5 Economías de escala .....	142
2. Localización del proyecto .....	144
2.1 Fuerzas locacionales .....	145
2.2 Cuadro resumen de costos .....	151
2.3 Localización de una empresa detallista o negocio comercial.....	152
2.4 Métodos para la evaluación de opciones de localización.....	156
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	174

## **CAPÍTULO 5: Ingeniería del proyecto.....177**

1. Proceso de producción .....	179
1.1 Diagramas del proceso de producción.....	180
1.2 Tecnología .....	186
2. Selección del equipo y la maquinaria .....	186
2.1 Factores relevantes para la adquisición de equipo y maquinaria.....	187
3. Requerimiento de insumos.....	190
3.1 Clasificación de los insumos.....	190
3.2 Cálculo de los insumos.....	192
4. Requerimiento de mano de obra.....	194
5. Edificios, estructuras y obras de ingeniería civil.....	195
5.1 Estimación de costos.....	196
5.2 Edificios auxiliares .....	198
6. Distribución de la planta.....	199
6.1 Objetivos y principios básicos de la distribución de la planta .....	199
6.2 Tipos de distribución.....	200



PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	205
-----------------------------	-----

**CAPÍTULO 6: Estudio administrativo.....207**

1. Marco legal de la empresa.....	209
1.1 Normas y leyes relacionadas con proyectos .....	210
1.2 Consideraciones en el marco legal .....	212
1.3 Normas laborales .....	212
1.4 Beneficios sociales que pagan el empleador y el empleado.....	214
2. Tipos de empresa.....	216
3. Estructura organizacional.....	218
3.1 Estructuras organizativas para la fase de inversión.....	218
3.2 Estructuras organizativas para la fase de operación .....	220
4. Organigramas.....	226
5. Descripción de los cargos .....	228
6. Costos correspondientes a la organización del proyecto.....	230
6.1 Costos en la fase de preinversión .....	230
6.2 Costos en la fase de inversión.....	230
6.3 Costos en la fase de operación .....	230
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	232

**CAPÍTULO 7: Inversiones y financiamiento del proyecto.....235**

1. Tipos de inversiones .....	237
2. Activos fijos.....	237
2.1 Terrenos .....	238
2.2 Preparación y acondicionamiento del terreno .....	238
2.3 Edificios, estructuras y obras de ingeniería civil.....	239
2.4 Equipo y maquinaria .....	239
2.5 Instalación y montaje de los equipos.....	239
3. Activos intangibles.....	240
4. Capital de trabajo .....	242
4.1 Definición del capital de trabajo .....	243
4.2 Cálculo del capital de trabajo .....	246
5. Cronograma de inversiones.....	249
6. Financiamiento del proyecto.....	251
6.1 Fuentes de financiamiento.....	252
6.2 Amortización de los créditos .....	255
6.3 Estructura de financiamiento de un proyecto .....	257
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	263



**CAPÍTULO 8: Costos y beneficios.....267**

1. Determinación de los costos del proyecto .....	269
1.1 Costos de producción .....	269
1.2 Gastos de administración .....	274
1.3 Gastos de ventas.....	275
1.4 Pago de impuestos.....	276
2. Ingresos del proyecto .....	279
2.1 Ingreso por ventas .....	279
2.2 Otros ingresos.....	280
2.3 Valor de desecho .....	280
3. Punto de equilibrio .....	283
3.1 Supuestos del análisis del punto de equilibrio.....	283
3.2 Utilidad del punto de equilibrio .....	284
3.3 Determinación matemática del punto de equilibrio .....	284
3.4 Determinación gráfica del punto de equilibrio.....	287
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	290

**CAPÍTULO 9: Construcción del flujo de caja.....293**

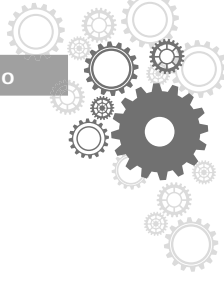
1. Horizonte y flujo de caja del proyecto.....	295
1.1 Flujo de caja de inversión.....	297
1.2 Flujo de caja de operación .....	297
1.3 Flujo de caja de liquidación.....	298
2. Tipos de flujo de caja .....	298
2.1 Flujo de caja económico.....	299
2.2 Flujo de caja financiero .....	303
2.3 Financiamiento del proyecto con <i>leasing</i> .....	309
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	313

**CAPÍTULO 10: Evaluación financiera.....315**

1. Métodos que no tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo .....	317
1.1 Periodo de recuperación de la inversión (PRI).....	318
2. Métodos que tienen en cuenta el valor del dinero en el tiempo .....	320
2.1 Valor actual neto (VAN).....	320
2.2 Tasa interna de retorno (TIR) .....	333
2.3 Relación beneficio costo (B/C) .....	343
3. Uso conjunto del VAN y de la TIR.....	345
3.1 Con diferente escala de inversión.....	345



3.2 Con diferente vida útil .....	347
3.3 Análisis «con proyecto» y «sin proyecto» .....	348
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	350
<b>CAPÍTULO 11: Evaluación ambiental.....</b>	<b>353</b>
1. Impacto ambiental.....	355
1.1 Características de los impactos ambientales.....	355
1.2 Clasificación de los proyectos.....	356
2. Marco normativo .....	357
3. Evaluación del impacto ambiental.....	357
3.1 Diagnóstico ambiental de soluciones alternativas.....	358
3.2 Estudio de impacto ambiental .....	362
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	375
<b>CAPÍTULO 12: Análisis de riesgos e incertidumbre.....</b>	<b>377</b>
1. Conceptos .....	379
1.1 Riesgo e incertidumbre.....	379
1.2 Distribución normal .....	380
1.3 Desviación estándar.....	383
1.4 Escenarios .....	385
1.5 Herramientas o métodos para el análisis .....	386
2. Análisis de sensibilidad .....	387
2.1 Análisis de sensibilidad por variables.....	388
2.2 Análisis de sensibilidad por escenarios.....	394
3. Mediciones estadísticas del riesgo .....	398
3.1 Flujo neto de efectivo esperado .....	398
3.2 Desviación estándar de los flujos de efectivo.....	399
3.3 Coeficiente de variación .....	399
4. Método Montecarlo .....	401
5. Árboles de decisión.....	408
PREGUNTAS Y EJERCICIOS.....	410
<b>Bibliografía.....</b>	<b>413</b>
<b>Anexo.....</b>	<b>415</b>



# 1 Definiciones

## 1.1 Proyecto

Existen varias definiciones de lo que se entiende por «proyecto». A continuación, se muestra algunas de ellas.

Según la *Guía del PMBOK* (Project Management Institute, 2013):

«Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para obtener un producto, servicio o resultado único».

- «Temporal»: Tiene un comienzo y un final definido.
- «Producto, servicio o resultado único»: Un proyecto crea productos entregables singulares. Un proyecto es temporal y único, mientras que una operación es permanente y repetitiva.



Esta definición es bastante amplia y en ella se puede incluir, por ejemplo, la formación de una empresa, la organización de la fiesta de promoción, la construcción de una casa o un propio proyecto de vida.

La ONUDI, en su *Manual de Proyectos de Desarrollo Económico* (Organización de las Naciones Unidas, 1958), señala:

«Un proyecto es el conjunto de antecedentes que permite estimar las ventajas y desventajas económicas que se derivan de asignar ciertos recursos de un país para la producción de determinados bienes o servicios».





- «Estimar las ventajas y desventajas»: Se evalúa la conveniencia o no del proyecto.
- «Se asigna recursos»: Es decir, se invierte dinero.
- «Se produce bienes o servicios».

Según Baca Urbina (Baca Urbina, 2013):



«Un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema, la cual tiende a resolver una necesidad humana o aprovechar una oportunidad de negocio».

Puede haber diferentes ideas, inversiones de distinto monto, tecnologías antiguas o de punta, pero todas ellas están destinadas a satisfacer las necesidades del ser humano en cualquiera de sus facetas: educación, salud, alimentación, medio ambiente, seguridad, etc.

## 1.2 Inversión

«Es el empleo de un conjunto de recursos para producir un bien o servicio y generar una utilidad» (Sabino, 2015).

- «Se emplea recursos hoy»: Se renuncia al uso inmediato de un recurso disponible con la esperanza de recuperarlo en un tiempo determinado, con una utilidad adicional (ver figura 1.1). En pocas palabras, se renuncia a un beneficio inmediato por uno futuro.

A diferencia de la distracción de recursos financieros bajo cualquier forma de ahorro (por ejemplo, depósitos a plazo fijo), la variable inversión implica la generación de efectos positivos adicionales, como el dar fuentes de empleo o la transformación de recursos en productos de mayor valor agregado. Esta inversión debe ser sustentada mediante un estudio de preinversión o un proyecto de inversión.