

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**EVALUACIÓN FINANCIERA EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN
EN MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO
DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA NACIONAL**

**TESIS
PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

POR

JORGE GIOVANNI LÓPEZ PATAL

**PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR
EN EL GRADO DE**

LICENCIADO

GUATEMALA, ABRIL DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**



**EVALUACIÓN FINANCIERA EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN
EN MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO
DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA NACIONAL**

**JORGE GIOVANNI LÓPEZ PATAL
CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR**

GUATEMALA, ABRIL DE 2011

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

Decano:	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario:	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal I:	Lic. Albaro Joel Girón Barahona
Vocal II:	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
Vocal III:	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal IV:	P.C. Edgar Arnoldo Quiché Chiyal
Vocal V:	P.C. José Antonio Vielman

**PROFESIONALES QUE REALIZARON LOS EXÁMENES
DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS**

Matemática-Estadística	Lic. Jorge Oliva Ordóñez
Contabilidad	Lic. José Rolando Ortega Barreda
Auditoría	Lic. Manuel Fernando Morales García

**PROFESIONALES QUE REALIZARON EL EXAMEN
PRIVADO DE TESIS**

Presidente	Lic. Gaspar Humberto López Jiménez
Secretario	Licda. Esperanza Roldán de Morales
Examinador	Lic. Olivio Adolfo Cifuentes Morales

Guatemala, 24 de febrero de 2010


Licenciado
José Rolando Secaída Morales
Decano Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad

Respetable Señor Decano:

En atención al nombramiento de dicho Decanato, para asesorar al estudiante **JORGE GIOVANNI LÓPEZ PATAL**, en su trabajo de tesis "**EVALUACIÓN FINANCIERA EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA NACIONAL**", me permito comunicarle que he cumplido con dicha designación, por lo tanto, recomiendo que el citado trabajo sea aceptado para continuar con el proceso de examen privado de tesis, considerando que el estudio realizado constituye un aporte para el conocimiento del tema, y por lo mismo estimo, que llena los requisitos para que el estudiante López Patal pueda sustentar el examen privado de tesis previo a conferírsele el título de **CONTADOR PÚBLICO Y AUDITOR** en el grado de Licenciado.

Sin otro particular me es grato suscribirme

Cordialmente,



Lic. Felipe Hernández Sincal

LIC. FELIPE HERNANDEZ SINCAL
Contador Público y Auditor
Colegiado No. 5,582



**FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS**

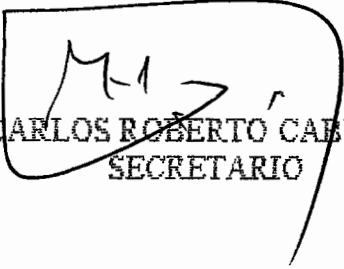
Edificio "S-8"
Ciudad Universitaria, Zona 12
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
DOS DE MARZO DE DOS MIL ONCE.**


Con base en el Punto CUARTO, inciso 4.3, subinciso 4.3.1 del Acta 4-2011 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 21 de febrero de 2011, se conoció el Acta AUDITORIA 202-2010 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 2 de noviembre de 2010 y el trabajo de Tesis denominado: "EVALUACIÓN FINANCIERA EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA NACIONAL", que para su graduación profesional presentó el estudiante **JORGE GIOVANNI LÓPEZ PATAL**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO




LIC. JOSE ROLANDO SACAÍDA MORALES
DECANO



Smp.


Ingrid
REVISADO

DEDICATORIA

Quiero dedicar este triunfo a quienes en todo momento me llenaron de amor y apoyo:

A Dios todo poderoso: Por iluminarme el camino a seguir y que siempre está conmigo en los momentos de felicidad y sobre todo en los malos momentos.

A mis padres: Calixta Patal y Rony López, pilares fundamentales en mi vida, dignos de ejemplo de trabajo y constancia, quienes me brindaron todo el apoyo necesario para alcanzar mis metas y sueños. Con amor y agradecimiento eterno.

A mi esposa: Nely, por ser parte de mi vida y compartir conmigo este momento.

A mi hermana: María Fernanda por su amor fraternal.

A mis hijos: Alexander y Nathaly por ser una de las razones para cada día tratar de ser mejor en la vida.

A mis amigos y compañeros: Por su apoyo y amistad.

A mis familiares en general.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor de tesis: Licenciado Felipe Hernández Sincal, por su asesoría y guía fundamental para el logro del presente trabajo.

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas.

ÍNDICE

	Página
INTRODUCCIÓN	i
CAPÍTULO I	
INDUSTRIA FARMACÉUTICA	
1.1 Definición	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Desarrollo e inversión	3
1.4 Estructura organizacional	3
1.5 Actividades principales	6
1.6 Maquinaria y equipo que utiliza	7
1.7 Aspectos legales aplicables	8
CAPÍTULO II	
PROYECTOS DE INVERSIÓN	
2.1 Definición de proyecto de inversión	16
2.2 Clasificación de proyectos de inversión	17
2.3 Objetivos de los proyectos de inversión	18
2.4 Ciclo de vida de un proyecto	19
2.4.1 Fase de preinversión	19
2.4.2 Fase de inversión	22
2.4.3 Fase de operación	23
2.5 Estudio de mercado	26
2.6 Estudio técnico	28
2.7 Estudio de organización-legal	30
2.8 Estudio financiero	31
2.9 Estudio de impacto ambiental	31

CAPÍTULO III

Página

ESTUDIO FINANCIERO

3.1	Objetivos generales del estudio	34
3.2	Inversión inicial	35
3.3	Ingresos	35
3.4	Determinación de los costos y gastos	42
3.4.1	Costo de producción	43
3.4.2	Gastos de administración	43
3.4.3	Gastos de ventas	43
3.4.4	Gastos financieros	43
3.4.5	Depreciaciones	43
3.5	Estados proforma	44
3.5.1	Estado de resultados proyectado	44
3.5.2	Balance general proyectado	45
3.5.3	Flujo de fondos neto	45
3.6	Capital de trabajo	48
3.7	Costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento	49
3.8	Estudio de sensibilidad	52

CAPÍTULO IV

MÉTODOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA

4.1	Métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo	54
4.2	Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo	57
4.2.1	Valor presente neto	58
4.2.2	Tasa interna de rendimiento	62
4.2.3	Índice de rentabilidad	68
4.2.4	Período de recuperación descontado	71

CAPÍTULO V

Página

CASO PRÁCTICO

EVALUACIÓN FINANCIERA EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA NACIONAL

5.1 Origen y promoción del proyecto	72
5.2 Objetivos del estudio	75
5.3 Propuesta de trabajo	76
5.4 Estudio financiero del proyecto de inversión en maquinaria y equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda	79
5.5 Evaluación financiera del proyecto de inversión en maquinaria y equipo	97
5.5.1 Tasa mínima aceptable de rendimiento	102
5.5.2 Valor actual neto (VAN)	102
5.5.3 Tasa interna de rendimiento (TIR)	104
5.5.4 Índice de rentabilidad	106
5.5.5 Período de recuperación descontado	107
5.5.6 Análisis de sensibilidad	108
5.6 Determinación del costo de un frasco de vitamínico "A" comprando la cápsula de gelatina blanda	112
5.7 Conclusiones de la evaluación financiera del proyecto de inversión en maquinaria y equipo	118
CONCLUSIONES	120
RECOMENDACIONES	122
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	123
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

No. Cuadro	Página
1. Inversión Fija Total	80
2. Presupuesto de Maquinaria y Equipo	81
3. Presupuesto de Equipo de Aire Acondicionado	81
4. Presupuesto de Obras Civiles	81
5. Presupuesto de Mobiliario y Equipo	82
6. Presupuesto de Equipo de Computación	82
7. Presupuesto de Imprevistos	82
8. Estadística de Ventas, Producto de Venta Local y Exportación	83
9. Método Largo, para determinar tendencia de series, venta local	84
10. Pronóstico de Frascos a Vender Localmente	85
11. Método Largo, para determinar tendencia de series, exportación	85
12. Pronóstico de Frascos a Vender al Exterior	87
13. Pronostico de Ventas para los próximos cinco años	87
14. Materia Prima Necesaria para la producción de una cápsula de Vitamínico "A"	88
15. Costo por Inversión de un Frasco de Vitamínico "A"	89
16. Consumo de Materia Prima y Material de Empaque	89
17. Mano de Obra Directa e Indirecta	90
18. Mano de Obra para Empaque Secundario	91
19. Presupuesto de Depreciaciones y Amortizaciones	91
20. Presupuesto de Otros Gastos de Fabricación	92
21. Presupuesto de Sueldos de Ventas	92
22. Presupuesto de Otros Gastos de Administración y Ventas	93
23. Estado de Costo Directo de Producción Proyectado, proyecto maquinaria y equipo	94
24. Estado de Resultados Proyectado, Proyecto Maquinaria y Equipo, Sin Financiamiento	95
25. Estado de Resultados Proyectado, Proyecto Maquinaria y Equipo, Con Financiamiento	96
26. Flujo Neto de Fondos, Sin Financiamiento	98

27. Flujo Neto de Fondos, Con Financiamiento	99
28. Flujo Neto de Fondos Condensado, Sin Financiamiento	100
29. Flujo Neto de Fondos Condensado, Con Financiamiento	101
30. Valor Actual Neto, Sin Financiamiento	103
31. Valor Actual Neto, Con Financiamiento	103
32. Análisis de Sensibilidad Variación en los Costos y Gastos Fijos, Sin Financiamiento	109
33. Análisis de Sensibilidad Variación en los Costos y Gastos Fijos, Con Financiamiento	110
34. Análisis de Sensibilidad Variación en el Precio de Venta, Sin Financiamiento	110
35. Análisis de Sensibilidad Variación en el Precio de Venta, Con Financiamiento	111
36. Costo de un Frasco de Vitamínico "A", según compra de cápsula	112
37. Costo Anual de granel y empaque (según compra de cápsula)	113
38. Mano de Obra para Empaque Secundario	113
39. Estado de Costo Directo de Producción Proyectado con compra de cápsula	114
40. Estado de Resultados Proyectado, con compra de cápsula	115
41. Estado de Resultados Comparativo	117

INTRODUCCIÓN

El proceso de globalización de mercados que se ha venido dando en Guatemala en los últimos años, ha traído como consecuencia que las industrias en general tiendan a buscar nuevas técnicas de producción que les permita garantizar su existencia y competitividad en el mercado.

Con el objeto de mejorar el proceso productivo, muchas industrias invierten en Maquinaria y Equipo. Estas inversiones representan desembolsos importantes de efectivo para las mismas, por tal razón, debe prestársele gran atención a las decisiones que se tomen con respecto al valor de compra del bien y a las posibles erogaciones futuras que se deban hacer para su instalación, mantenimiento, operación, etc., ya que al no realizar una adecuada evaluación financiera podrían realizarse erogaciones innecesarias.

Es por esta razón que la evaluación financiera en proyectos de inversión en maquinaria y equipo, es de suma importancia para el empresario, como para el profesional de la Contaduría Pública, debido a que ésta consiste en un análisis de los antecedentes recopilados, para formarse un juicio tanto cualitativo como cuantitativo, respecto de la conveniencia de su puesta en marcha, una evaluación financiera de un proyecto de inversión implica hacer un ordenamiento de la información financiera a fin de determinar con mayor exactitud posible su rentabilidad y que al compararla con otras opciones de inversión permita decidir respecto de la conveniencia de aceptarla o no.

Debido a la complejidad que al empresario representa el tomar decisiones de inversión, el presente trabajo “EVALUACIÓN FINANCIERA EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA Y EQUIPO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA INDUSTRIA FARMACÉUTICA NACIONAL”, tiene por objeto realizar la evaluación financiera de un proyecto de inversión en maquinaria y equipo, utilizando los métodos de evaluación financiera de proyectos que pueden ser útiles en la toma de decisiones acertadas, minimizando el riesgo de fracaso de la inversión.

Derivado de lo anterior en el capítulo I, se desarrolla el marco teórico conceptual de la Industria Farmacéutica, que abarca la definición de la misma como tal, su estructura organizativa, principales actividades, maquinaria y equipo que utiliza y aspectos legales aplicables.

En el capítulo II, se proporciona información referente a los Proyectos de Inversión, tales como definiciones, clasificación y objetivos de los proyectos, así también, el ciclo de vida del mismo, como los diferentes estudios a realizar: Estudio de mercado, estudio técnico, estudio de organización legal, estudio financiero y por último el estudio de impacto ambiental.

En el tercer capítulo, se aborda el tema del Estudio Financiero, donde se describen los objetivos generales del mismo, los elementos y la información necesaria para realizar un estudio financiero: Inversión inicial, ingresos, determinación de costos y gastos; los estados financieros pro-forma necesarios para realizar el estudio financiero como Estado de Resultados Proyectado, Balance General Proyectado y el Flujo de Fondos Neto, por último dar una descripción del capital de trabajo, costo de capital o tasa mínima aceptable de rendimiento y el análisis de sensibilidad.

El cuarto capítulo tiene como finalidad el dar a conocer en qué consisten los Métodos de Evaluación Financiera, partiendo de los métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo: Tasa de Rendimiento Contable, Período de Recuperación; como los métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, el Valor Presente Neto, Tasa Interna de Rendimiento, Índice de Rentabilidad y Período de Recuperación, necesarios e importantes para demostrar si la inversión es rentable o no.

En el capítulo V, se desarrolla el caso práctico de la Evaluación Financiera en un proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo para el Proceso Productivo de una Industria Farmacéutica Nacional, importante para comprender los aspectos teóricos que se proporcionan en los capítulos anteriores, y determinar la aceptación o no del proyecto.

Por último se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó como resultado del estudio realizado, así como la bibliografía utilizada en el desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO I

INDUSTRIA FARMACÉUTICA

1.1 Definición

Industria

“La industria es una actividad económica, que se caracteriza por la transformación de las materias primas, ya sean proporcionadas por la propia industria en etapas previas, o por las ramas extractivas o por la agricultura en su más amplia acepción. Se entiende por actividad económica a los esfuerzos crecientes realizados por los hombres dedicados a la producción, la distribución y el consumo de bienes, así como a la prestación de servicios, dentro de una sociedad en la que impera la propiedad privada de medios de producción, las actividades económicas no solamente tienen como objeto la satisfacción de las múltiples y crecientes necesidades del hombre, sino también persiguen en última instancia el acrecentamiento de la riqueza como forma de aumentar el poder social de los propietarios.” (7:94)

“Desde un punto de vista técnico, las actividades económicas se pueden dividir entre actividades productivas y no productivas. En las no productivas se contemplan los servicios, el comercio, el transporte no ligado al traslado necesario de los productos, la administración pública, la banca. Entre las actividades productivas se cuenta las denominadas actividades primarias, entre las que se ubican las actividades extractivas y la agricultura.” (7:94)

Industria Farmacéutica

Es un sector dedicado a la fabricación y preparación de productos químicos medicinales para la prevención o tratamiento de las enfermedades. Algunas empresas del sector fabrican productos químicos farmacéuticos a granel (producción primaria), y todas ellas los preparan para su uso médico mediante métodos conocidos colectivamente como producción secundaria. Entre los procesos de producción secundaria, altamente automatizados, se encuentran la fabricación de fármacos dosificados, como pastillas, cápsulas o sobres para administración oral, soluciones para inyección, óvulos y supositorios.

La industria farmacéutica de la actualidad es un sector fundamental dedicado a la fabricación y preparación de productos químicos medicinales para la prevención o tratamiento de enfermedades.

1.2 Antecedentes

La industria farmacéutica surgió a partir de una serie de actividades diversas relacionadas con la obtención de sustancias utilizadas en medicina. A principios del siglo XIX, los boticarios, químicos o los propietarios de herbolarios obtenían partes secas de diversas plantas, recogidas localmente o en otros continentes. Estas últimas se compraban a los especieros, que fundamentalmente importaban especias pero como negocio secundario, también comerciaban con productos utilizados con fines medicinales, entre ellos el opio de Persia o la ipecacuana y la corteza de quina de Suramérica. Los productos químicos sencillos y los minerales se adquirían a comerciantes de gomas, aceites y encurtidos.

Al igual que todas las industrias, la farmacéutica tuvo un gran desarrollo en la época de la revolución industrial, adicionalmente influida en el período de los grandes descubrimientos científicos medicinales como el de la penicilina.

En los primeros años de desarrollo de la industria farmacéutica centroamericana, la mayoría de las operaciones se realizaban manualmente. La mecanización de los procesos se ha venido efectuando en forma lenta y parcial. Esta situación ha dado como resultado que en muchos laboratorios existe cierto desequilibrio entre la capacidad de producción de un equipo en comparación con otros.

La industria farmacéutica surge en Guatemala, como productora de bienes medicinales satisfactorios de la necesidad de salud de la población. Estas medicinas comprenden desde productos populares, los cuales se venden sin prescripción médica; productos éticos, los cuales son comercializados bajo el amparo de una receta médica, y productos especializados que se distribuyen únicamente con receta médica retenida especial, es decir que se venden únicamente con receta médica, la cual es retenida por el dependiente de la farmacia con el objeto de controlar la venta de los mismos, entre estos encontramos los estupefacientes y psicotrópicos que son sustancias que afectan la salud orgánica y síquica, que pueden crear adicción y que son

considerados como tales internacionalmente. El término estupefaciente puede aplicarse a sustancias que pertenecen a diferentes categorías farmacéuticas (analgésicos, narcóticos, estimulantes del sistema nervioso central, alucinógenos).

1.3 Desarrollo e Inversión

En Guatemala la industria farmacéutica nacional tiene varios años de mantener operaciones, inicialmente cubriendo el mercado nacional y en los últimos años ha ampliado sus operaciones cubriendo el mercado de Centroamérica, México, Belice, Estados Unidos, entre otros.

En el desarrollo de la industria farmacéutica los inversionistas no han dudado en realizar aumentos en su capital de trabajo, para ampliar sus operaciones, las cuales se reflejan principalmente en la cuenta de Propiedad, Planta y Equipo, debido a los cambios tecnológicos en los procesos productivos y de control de calidad que sufre este tipo de industria.

La industria farmacéutica a través de los años, ha sido fuente de empleo de mano de obra no especializada y de profesionales en el proceso productivo, así como de profesionales en el área administrativa.

1.4 Estructura Organizacional

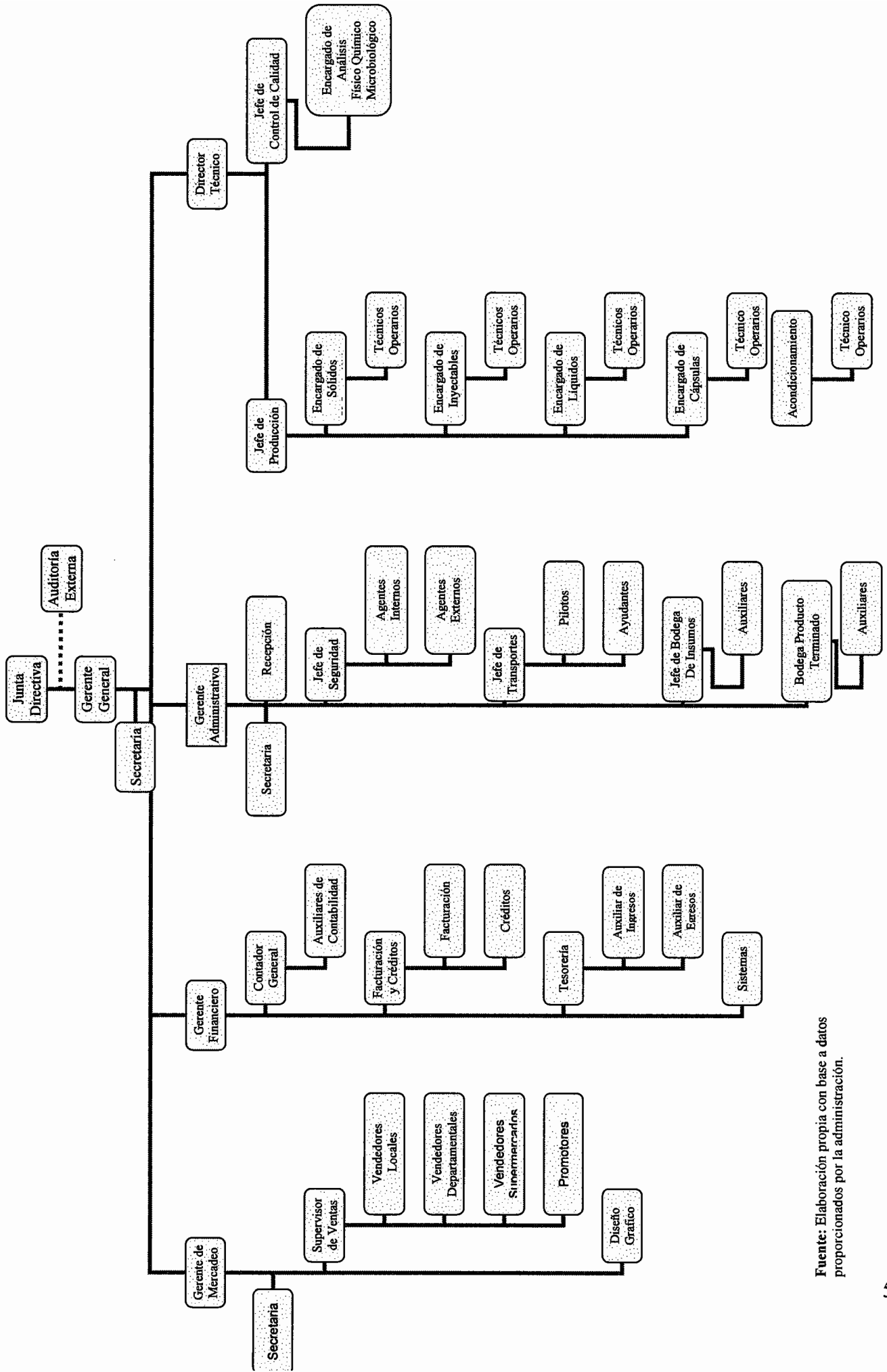
La estructura organizacional es la representación gráfica de una organización, es donde se pone de manifiesto la relación formal existente entre las diversas unidades que la integran, sus principales funciones, los canales de supervisión y la autoridad relativa de cada cargo, son considerados instrumentos auxiliares del administrador, a través de los cuales se fija la posición, la acción y la responsabilidad de cada servicio.

Toda empresa debe tener un organigrama que muestre perfectamente todas las funciones, con niveles de responsabilidad y de jerarquización absolutamente definidos. A continuación se presenta la estructura organizativa de un laboratorio farmacéutico con los departamentos mínimos, más no es limitativo ya que cada laboratorio farmacéutico cuenta con los departamentos que considere necesarios, para desarrollar a cabalidad sus funciones.

Es importante mencionar que la estructura organizacional en lo referente a la fabricación, control, almacenamiento y distribución de las especialidades farmacéuticas fabricadas, deberá:

disponer de un director técnico, un responsable de fabricación y un responsable de control de calidad. Estos dos últimos estarán, en todo caso, bajo la autoridad del Director Técnico. Cuando se trate de laboratorios que fabriquen pequeñas cantidades o productos simples podrán incorporar la función de control al Director Técnico, pero la dirección de fabricación deberá corresponder a otra persona.

Organigrama de un Laboratorio Farmacéutico



Fuente: Elaboración propia con base a datos proporcionados por la administración.

1.5 Actividades Principales

Un laboratorio farmacéutico cuenta con diversas actividades entre las principales se pueden mencionar:

- La producción de sólidos orales, como tabletas, cápsulas o gránulos; líquidos orales y cremas tópicos no esterilizados, ungüentos y lociones en envases primarios que implican la exposición e inspección del producto. Todos estos procesos dentro de sus especificaciones y conforme al reglamento de las buenas prácticas de manufactura. Cada producto tiene su propio método de fabricación y se siguen las especificaciones de cada material de acuerdo a sus necesidades.

Es indispensable que el equipo y las áreas de trabajo se encuentren en buenas condiciones de operación, ordenados siguiendo los procesos de limpieza requeridos.

- Producción de inyectables, la cual es realizada en un área completamente aislada, la cual debe disponer de doble vidrio, doble puerta, temperatura controlada y las personas que ingresan a este espacio deben tener un traje especial. Todo esto con el fin de no contaminar los productos que se manejan. Las personas que elaboran este tipo de producto tienen un entrenamiento mucho más completo ya que trabajan en áreas estériles o con materiales potencialmente peligrosos.
- Etiquetado y empaque, en cajas de cartón y otras operaciones de empaque que no implican exposición del producto, una vez terminado el empaque y rotulación del producto, éste se almacenará en un área de cuarentena hasta que control de calidad emita la decisión sobre su aprobación o rechazo.
- Y por último todo laboratorio fabricante de productos farmacéuticos debe tener un departamento de control de calidad bajo la responsabilidad de un químico farmacéutico, especialista debidamente calificado y debe estar equipado para realizar todas las pruebas y análisis necesarios antes, durante y al final de la manufactura.

1.6 Maquinaria y Equipo que Utiliza

La maquinaria y equipo que utilizan los laboratorios farmacéuticos en todos los procesos para la transformación de las materias primas tienen dos aspectos de gran relevancia:

- a) Uno de ellos es el tecnológico, que no es más que la capacidad de la maquinaria, la exactitud con que se trabaja. También hay que tomar en cuenta los avances en el campo para poder contar con todos los requisitos exigidos por el mercado real y potencial.
- b) Y el otro es el económico, toda maquinaria tiene un período de vida limitado, también las necesidades de una empresa van creciendo, por eso es necesario justificar económicamente los costos de compra de nueva maquinaria, los costos de operación, métodos de trabajo y el personal calificado.

La industria farmacéutica nacional, así como las subsidiarias de compañías extranjeras, fabrican toda clase de productos farmacéuticos como: cápsulas, jarabes, inyectables, tabletas, líquidos, gelatinas, compactos, sueros, entre otros, cuya fabricación hace indispensable que estas industrias cuenten con maquinaria y equipo altamente tecnificado, entre los cuales se puede mencionar:

- Filtros de barro, filtros de loza, filtros de china, filtros de porcelana, estos equipos son utilizados para clarificar o eliminar impurezas de las soluciones o jarabes.
- Máquinas para transportar, máquinas para limpiar, secar, llenar, rotular, tapar y encapsular botellas, latas, cajas, bolsas, sacos.
- Cama de lecho fluido dinámico, consiste un horno no estático que sirve para secar granulados realizados vía húmeda.
- Autoclaves y esterilizadores, este equipo es utilizado en el área de microbiología para esterilizar equipo y producto.
- Amperímetros, equipo para determinar amperios (medida eléctrica).
- Mediadores de consumo, este equipo es utilizado para determinar el gasto o consumo de recursos como caudal del agua, energía eléctrica, aire acondicionado.
- Compresores de aire, este equipo es utilizado para la obtención de aire comprimido para ser utilizado en maquinaria.
- Máquinas para la producción de tabletas y cápsulas.
- Máquinas de gelatina blanda, empleada para la elaboración de cápsulas de gelatina blanda.

- Máquinas contadoras y selladoras, las cuales son empleadas para contar tabletas y cápsulas en frascos.
- Hornos, equipo para secar producto, granulado, semielaborado, equipo, etc.
- Máquinas blisteadoras, empacadora unitaria de cápsulas y tabletas
- Balanzas y equipo de medición de la escala y precisión, equipo de medición de laboratorio calibrado para analizar productos.
- Equipo de medición, pesada, registro y control, equipo estandarizado de laboratorio para registro y realización de análisis como: balanzas analíticas, buretas, pipetas, probetas, higrómetros, potenciómetros, viscosímetros, durómetros, desintegrador de tabletas, friabilizadores, etc.

1.7 Aspectos Legales Aplicables

En Guatemala existen leyes y reglamentos, decretos y normas, que regulan la producción, importación, exportación, tenencia, expendio, prescripción, etc. de productos farmacéuticos. Todo ello bajo la vigilancia de la Dirección General de Servicios de Salud en la División de Control de Medicamentos. Esta división otorga el registro sanitario que garantiza la calidad del producto, para obtenerlo es necesario cumplir con los requisitos de control de medicamentos y el análisis y aprobación del Laboratorio Nacional de Salud (LNS), establecido en el Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), el registro sanitario es indispensable para poder comercializar el producto.

A continuación se lista una recopilación de leyes, reglamentos y normas relacionados con productos farmacéuticos:

- Constitución Política de la República de Guatemala, la cual en su artículo 96 establece que el Estado controlará la calidad de los productos alimenticios, farmacéuticos, químicos y todos aquellos que puedan afectar la salud y bienestar de los habitantes, función que es indelegable y que ejerce a través de los organismos establecidos en la Ley, razón por la cual está legitimado para ejercer los controles correspondientes.
- Código de Salud, decreto 90-97 y su respectivo reglamento, el cual regula todo lo relacionado al derecho fundamental del ser humano que es la salud, sin discriminación

alguna así como la obligación del Estado a velar por la misma, a través del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, el cual tiene a su cargo la rectoría del sector salud, entendida esta rectoría como la conducción, regulación, vigilancia, coordinación, y evaluación de las acciones e instituciones de salud a nivel nacional, así mismo el Ministerio de Salud, tendrá la función de formular, organizar, dirigir la ejecución de las políticas, planes programas y proyectos para la entrega de servicios de salud a la población.

- Reglamento para el Control Sanitario de los Medicamentos y Productos Afines, Acuerdo Gubernativo Número 712-99, que tiene por objeto normar el control sanitario de los siguientes productos: medicamentos, estupefacientes y psicotrópicos (sustancias que afectan la salud orgánica y síquica, que pueden crear adicción), productos fito y zooterapéuticos y similares (productos elaborados a base de plantas, hongos, tejidos de origen animal), cosméticos, productos de higiene personal y de hogar, plaguicidas de uso doméstico, material de curación, reactivos de laboratorio para diagnóstico, productos y equipo odontológico. Asimismo, regula los principios, normas, criterios y exigencias básicas sobre la eficacia, seguridad y calidad de los productos objeto de este reglamento.
- Reglamento para el Control de Precursores y Sustancias Químicas, Acuerdo Gubernativo Número 54-2003, que se aplicará a todos los establecimientos farmacéuticos o empresas que realicen actividades con precursores o sustancias químicas, o sea sustancias que pueden utilizarse en la fabricación de estupefacientes y psicotrópicos o de sustancias de efectos similares, que incorporen su estructura molecular al producto final de manera que resulten fundamentales para dichos procesos.
- Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica, emitido por el Ministerio de Salud, el objetivo de este reglamento es establecer Las Buenas Prácticas de Manufactura que regulen todos los procedimientos involucrados en la manufactura, control y manejo de productos farmacéuticos a fin de asegurar la eficiencia, seguridad y calidad de los mismos.
- Guía de Inspección y Auto Inspección de Buenas Prácticas de Manufactura para la Industria Farmacéutica, emitido por el Ministerio de Salud, tiene como objeto evaluar el

grado de cumplimiento de Buenas Prácticas de Manufactura vigentes en las empresas farmacéuticas que poseen plantas de producción con el objeto de reducir errores en procesos tan complejos y delicados como son la elaboración de productos de uso humano.

- Reglamento Técnico Centroamericano: Productos Farmacéuticos. Estudio de Medicamentos para Uso Humano, emitido por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana, el objetivo de este reglamento es establecer las directrices para los estudios de estabilidad de los medicamentos, exigido como requisito en el proceso de registro sanitario o primera renovación, y en caso de cambios posteriores al registro. Para el establecimiento de período de validez, la fecha de vencimiento de cada lote y las condiciones de almacenamiento de cada producto.
- Productos Farmacéuticos. Etiquetado de Productos Farmacéuticos para Uso Humano, emitido por el Consejo de Ministros de Integración Económica Centroamericana, el objeto de este reglamento técnico es establecer los requisitos mínimos que debe cumplir el etiquetado de productos farmacéuticos para uso humano, tanto para los productos del territorio de la Región Centroamericana así como los extranjeros.
- Normativa técnica No 5-2001 Para Autorización de Apertura, Traslado o Renovación de Establecimientos Fabricantes de Productos Farmacéuticos y Afines, emitida por el Departamento de Regulación y Control de Productos Farmacéuticos y afines, el objeto de esta norma es dar los procedimientos y requisitos para autorizar establecimientos fabricantes de productos farmacéuticos y afines y renovar su licencia de funcionamiento, previo cumplimiento de los requisitos establecidos con base a su clasificación.

1.7.1 Inscripción en el Registro Mercantil

A continuación se detalla el proceso de inscripción de una sociedad mercantil así como el trámite para inscribir la empresa, propiedad de la sociedad:

- a) Proceso de inscripción de una sociedad mercantil para previo a la instalación de un laboratorio farmacéutico:
 - Llenar formulario de solicitud de inscripción de sociedad mercantil

- Solicitar una orden de pago y cancelarla en el banco.
 - Q. 275.00 por inscripción de sociedad mercantil
 - Q. 6.00 por cada millar de capital autorizado
 - Q. 15.00 por edicto
- Con la orden de pago ya cancelada, presentar expediente en las ventanillas receptoras de documentos en un fólder tamaño oficio con pestaña, dicho expediente debe contener:
 - Formulario correspondiente autenticado
 - Original y copia simple del testimonio de la escritura de constitución de la sociedad.
- Dicho expediente es calificado por el departamento de asesoría jurídica, si está conforme a ley, se ordenará la inscripción provisional y la emisión del edicto para su publicación.
- Dicho edicto debe ser publicado una vez en el diario oficial.
- Ocho días hábiles después de la publicación del edicto, se debe presentar en el registro mercantil:
 - Un memorial solicitando la inscripción definitiva de la sociedad
 - La página completa donde aparece la publicación de la inscripción provisional
 - El testimonio original de la escritura
 - Fotocopia del nombramiento del representante legal previamente inscrito en el Registro Mercantil
- Luego de realizar todos estos trámites, se procede a recoger el expediente en la ventanilla de entrega de documentos, donde será entregada la patente de comercio de sociedad y testimonio original ya razonado.
- Adherir Q. 200.00 de timbres fiscales en la patente de comercio de sociedad.
- En el plazo de un año, después de inscrita definitivamente la sociedad, debe hacerse el trámite para inscribir el aviso de emisión de acciones, en el caso de sociedades accionadas.

Cuando la sociedad está inscrita definitivamente, debe hacerse el trámite para inscribir la empresa mercantil, propiedad de la sociedad. A continuación se describe dicho proceso:

- Llenar formulario de inscripción de empresa mercantil.
- Solicitar una orden de pago y cancelar Q 100.00 en el banco.

- Con la orden de pago ya cancelada, presentar expediente en las ventanillas receptoras de documentos en un fólter tamaño oficio con pestaña, dicho expediente debe contener:
 - Formulario de inscripción con firma autenticada de representante legal
 - Fotocopia del nombramiento de representante legal previamente inscrito
 - Fotocopia de patente de sociedad
- Dicho expediente es calificado por el departamento de empresa
- Luego de calificado el expediente es entregado el mismo con la patente de empresa
- Se deberá adherir Q. 50.00 de timbres fiscales a la patente.

1.7.2 Inscripción ante la Administración Tributaria

Por otra parte estas industrias tendrán que inscribirse también ante la Administración Tributaria al régimen del Impuesto del Valor Agregado así como al del Impuesto Sobre la Renta, y cumplir con sus obligaciones tributarias. En esta institución se obtiene el Número de Identificación Tributaria (NIT), para lo cual se tiene que presentar lo siguiente:

- Formulario para inscripción y actualización de información de contribuyentes en el registro tributario unificado.
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple de la cédula de vecindad del representante legal.
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del testimonio de la escritura pública de constitución
- Original o fotocopia legalizada y fotocopia simple del acta de nombramiento del representante legal.
- Carta firmada y sellada por el contador, en donde manifiesta que prestará los servicios técnicos o en relación de dependencia como tal.

Luego de haber obtenido el número de identificación tributaria deberá realizar las siguientes solicitudes:

- Habilitación de libros de contabilidad
- Habilitación de libros de compras y ventas.
- Habilitación de libro de actas

- Autorización de documentos, facturas, facturas especiales, notas de crédito y notas de débito.

1.7.3 Autorización de Establecimientos Fabricantes de Productos Farmacéuticos y Afines:

De acuerdo a la Normativa 5-2001 Para Autorización de Apertura, Traslado o Renovación de Establecimientos Fabricantes de Productos Farmacéuticos y Afines emitida por el Departamento de Regularización y Control de Productos Farmacéuticos y Afines.

Esta normativa en su artículo 3 establece, los procedimientos a seguir para la autorización de apertura, traslado o renovación de establecimientos fabricantes de productos farmacéuticos y afines, a continuación se detallan los procedimientos a seguir:

- Se presenta el juego de planos de: instalaciones, acotados, indicando la escala empleada, procesos con flujo de materiales y personal, abastecimiento de agua en planta, energía eléctrica, sistema de aires. Antes de iniciar los trabajos de construcción o remodelación. Aplica para aperturas.
- Ingresar el expediente a la Ventanilla de Servicio del Ministerio de Salud, y posteriormente es trasladado al Departamento de Regulación y Control de productos Farmacéuticos y afines para el trámite respectivo en la Sección de Establecimientos Farmacéuticos de la Unidad de autorizaciones Sanitarias.
- El personal profesional designado verifica que la documentación contenida en el expediente sea la solicitada en formato F-JE-d-023.
- Se asigna fecha para inspección del establecimiento.
- Si al realizar la inspección, cumple con todos los puntos críticos establecidos en la guía de auto inspección y aprueba ésta con un mínimo de setenta puntos, se procede a faccionar el acta correspondiente, firmando la misma, el propietario o representante legal del establecimiento, el director técnico responsable del mismo y los profesionales que realizaron la inspección.
- La fotocopia del acta faccionada se adjunta al expediente y se envía a la unidad de autorizaciones sanitarias, para continuar el trámite.

- El personal designado realiza las anotaciones en libros e ingresa información a la sección de información de establecimientos farmacéuticos
- Se elabora licencia sanitaria y el nombramiento del director técnico.
- Se pasa expediente con licencia sanitaria y el nombramiento a firmas y sellos correspondientes.
- Se desglosa del expediente la licencia sanitaria y el nombramiento del director técnico.
- La licencia sanitaria y nombramiento se pasan a ventanilla del departamento para su entrega al interesado, previo firma de recibido.
- Se traslada el expediente a la unidad de monitoreo, vigilancia y control, para que sea archivado en donde corresponda.

Los requisitos para apertura, traslado y renovación de laboratorio farmacéutico y afín, se encuentran regulados en el artículo 4, los cuales se detallan a continuación:

- Presentar solicitud y registro de establecimientos farmacéuticos en formularios F-MC-g-010, consignando toda la información solicitada; colocando la dirección, completa, teléfono y fax, nombre del propietario y nombre del director técnico de establecimiento, firmado y sellado por los dos. Indicar en observaciones las formas farmacéuticas o afines que se desea fabricar. Aplica para apertura o traslado con timbre profesional, para renovación sin timbre.
- Cuando el propietario es persona jurídica se debe adjuntar: aplica solo para aperturas:
 - Fotocopia autenticada de la constitución de sociedad y
 - Fotocopia autenticada del nombramiento de representante Legal
- Cuando la solicitud es para renovación o traslado debe adjuntarse el original de la licencia sanitaria (5 años de vigencia a partir de la fecha de emisión) en uso o en su defecto presentar nota con el número de dictamen.
- Dictamen aprobado del estudio de impacto ambiental aprobado por el Ministerio de Ambiente (para Apertura / Traslado).
- Juego de planos acotados de distribución, instalaciones, sistemas de aire, abastecimientos de agua, indicando escala empleada, procesos de flujo de materiales y personal del establecimiento con visto bueno de Coordinación de Establecimientos de

la Unidad de Monitoreo. Aplica para apertura, traslados y renovación, cuando se hayan efectuado cambios en las instalaciones.

- Impresión del sello de hule del establecimiento, especificando CATEGORÍA Y DIRECCIÓN en una hoja en blanco.
- Fotocopias de certificaciones médicas del personal o tarjetas de salud con un año de vigencia.
- Fotocopia simple de la patente de comercio.
- Del Director Técnico: fotocopia de estar registrado en la Dirección de Recursos Humanos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, como personal de salud (cuando aplique) (en aperturas o cambios de Dirección Técnica) y colegiado activo y vigente.
- El expediente debe presentarse en fólder color natural foliado y con gancho.

CAPÍTULO II

PROYECTOS DE INVERSIÓN

2.1 Definición de Proyecto de Inversión

Un proyecto se puede definir como el deseo de emprender algo o hacer algo, como primer punto se debe destacar que lo esencial de un proyecto es que implica costos y beneficios para quien lo realiza, es por ello que la mayoría de decisiones humanas se pueden catalogar como proyectos, sin embargo de todas las decisiones que diariamente se adoptan y se llevan a cabo, existen muchas que relativamente son sencillas en tanto que otras requieren de un análisis cuidadoso de su probable resultado y por lo tanto, conviene tomar un cierto tiempo para asegurar en lo posible que los resultados que se obtendrán serán los más convenientes.

“Descrito en forma general, un proyecto es la búsqueda de una solución inteligente al planteamiento de un problema tendente a resolver, entre muchas, una necesidad humana. En esta forma, puede haber diferentes ideas, inversiones de diverso monto, tecnología y metodologías con diverso enfoque, pero todas ellas destinadas a resolver las necesidades del ser humano en todas sus facetas, como pueden ser: educación, alimentación, salud, ambiente, cultura, etcétera.”(2:2)

Por lo tanto un proyecto es un conjunto de ideas, datos, cálculos, diseños gráficos y documentos explicativos integrados en forma metodológica, que dan los parámetros de cómo ha de ser, como ha de realizarse, cuánto ha de costar y los beneficios que habrán de obtenerse de determinada obra o tarea; que son sometidos a análisis y evaluaciones para fundamentar una decisión de aceptación o rechazo.

Un Proyecto de Inversión es un instrumento de uso prioritario entre agentes económicos que participan en cualquiera de las etapas de asignación de recursos para implementar iniciativas de inversión. Tiene como objetivo determinar la técnica que busca recopilar, crear y analizar en forma sistemática un conjunto de antecedentes económicos que permitan juzgar cualitativa y cuantitativamente las ventajas y desventajas de asignar recursos a una iniciativa.

Se puede definir también un proyecto de inversión como un plan al cual sí se le asigna recursos de capital y se le proporcionan insumos, podrá generar un bien o servicio que permita satisfacer una necesidad.

2.2 Clasificación de Proyectos de Inversión

Los proyectos de inversión pueden clasificarse de acuerdo a varios criterios y diferentes puntos de vista, sin embargo por cuestiones de análisis se estudiarán únicamente las clasificaciones que tienen un interés específico para el presente trabajo:

- De acuerdo a los promotores del proyecto
- De acuerdo a la función que desempeñan en la empresa

2.2.1 De acuerdo a los promotores del proyecto: estos se dividen en dos grandes grupos, el primero es el de los proyectos de inversión del sector privado, cuyo objetivo principal es la obtención de beneficios futuros. En el segundo grupo se encuentran los proyectos de sector público, los cuales tienen como objetivo el lograr un aumento en el bienestar de una comunidad específica.

Proyectos del Sector Privado:

Estos proyectos tienen como objetivo principal la obtención de beneficios futuros, los cuales se deben demostrar a través de estudios.

Proyectos del Sector Público:

Son de desarrollo social, no lucrativos que por lo general son de infraestructura, prácticamente son inversiones gubernamentales que tienen un interés y beneficio social. Éstos a diferencia de los proyectos privados tanto los costos como los beneficios no se cuantifican como una rentabilidad sino que se toma en cuenta criterios de beneficio social, por ejemplo: a) Escuelas Públicas, b) Carreteras, c) Alumbrado Público, d) Drenajes, e) Introducción de agua potable, etc.

2.2.2 De acuerdo a la función que desempeñan en la empresa: De acuerdo a esta clasificación se pueden dividir en:

Proyectos de Outsourcing: “Los proyectos de outsourcing son, quizás, los que exhiben un mayor desarrollo en los últimos años dentro de las opciones de inversión en mejora que buscan las empresas para optimizar la rentabilidad de su gestión” (16:371). Estos proyectos son aquellos en que las empresas externalizan parte de sus actividades.

Proyectos de Reemplazo: Como su nombre lo indica estas inversiones se realizan con el fin de sustituir equipo, maquinaria, instalaciones, etc., debido al desgaste o la obsolescencia de las mismas, logrando así mantener la eficiencia de la planta productiva de la empresa.

Proyectos de Ampliación: Estas inversiones se llevan a cabo con el fin de lograr una mayor capacidad productiva, para lograr así satisfacer a la demanda creciente de los productos de la empresa.

Proyectos de Abandono: “Muchas veces los cambios que se producen en el entorno hacen necesario estudiar la conveniencia de reducir o suprimir la producción de determinados bienes, para sustituir esa inversión por otra que resulte más atractiva para el inversionista. Una forma de modernizarse, la menos típica, es mediante el abandono de todo o parte de aquellas líneas de producto que, aunque hubieran sido rentables en el pasado, en la actualidad podrían haber dejado de serlo.” (16:385)

Proyectos de Internalización: Estos proyectos son “aquellos que evalúan la conveniencia de hacer internamente algo que es comprado o contratado con terceros.” (16:388).

2.3 Objetivos de los Proyectos de Inversión

Un proyecto tiene como objetivo encontrar una solución inteligente del planteamiento de un problema que tienda a resolver, entre tantas una necesidad humana.

Cada proyecto requiere de la definición clara de los objetivos que comprenderá especialmente los relacionados con la rentabilidad del uso de los recursos de capital, y las metas que se espera alcanzar si se desarrolla.

Los principales objetivos de un proyecto se dividen en cuatro áreas:

- **“Objetivos de rentabilidad:** Incluye ingresos por nuevas ventas, reducción de costos y gastos, alivio de problemas fuertes para la empresa, y otros
- **Objetivos de Desarrollo:** Incluye los de ampliación y mejora de un servicio, de cobertura de nuevos mercado, apoyo al desarrollo social, consideración de sociedades o alianzas de gran ventaja para la organización.
- **Objetivos Relacionados con Recursos Humanos:** Incluye los de mejora de la productividad, de calidad y actitudes de los participantes en una organización.
- **Objetivos de Contribución Social:** Son aquellos que muestran el impacto que el proyecto tendría en las comunidades, en las poblaciones y en la nación en aspectos como educación, violencia, transporte, comunicación, servicios básicos y otros.” (1:16).

2.4 Ciclo de Vida de Un proyecto

Son las diferentes fases que recorre el proyecto desde que se concibe la idea hasta que se materializa en una obra o acción concreta, estas fases son: Preinversión, la inversión o ejecución y la fase de funcionamiento u operación.

2.4.1 Fase de Preinversión

La fase de preinversión corresponde a todo el proceso que se realiza para identificar adecuadamente un problema o necesidad, formular y preparar alternativas de solución y evaluarlas con el objetivo de determinar si es conveniente ejecutarlas o no y cuál es la más recomendable.

La selección de la alternativa que se transformará en el proyecto y la decisión sobre la conveniencia de ejecutarlo requiere seguir una serie de etapas: identificación de la idea, estudio preliminar o perfil, estudio de prefactibilidad y estudio de factibilidad.

Cada una de estas etapas puede tener como resultado decisiones tales como: pasar una etapa más avanzada, paralización temporal del estudio o etapa alcanzada o dar por terminados los estudios, ya que en ese punto se logró el nivel de detalle suficiente para tomar la decisión de ejecutar el proyecto o abandonarlo definitivamente. A través de estas etapas se va precisando el

problema a solucionar, los bienes y servicios que serán otorgados, las alternativas técnicas más convenientes y sus respectivos costos y beneficios.

a) Identificación de la idea:

La generación de una idea de proyecto de inversión surge como la oportunidad de aprovechar una situación favorable, o la necesidad de enfrentar la carencia de bienes y servicios, o con el suministro inadecuado de algún bien, su mala calidad, o la necesidad de garantizar la oferta por un tiempo prolongado. Por tal motivo, la solución consiste en descubrir alternativas para aprovechar dichas oportunidades, o el estudio de variantes para incrementar la producción, o el mejoramiento en la calidad de los bienes y servicios ya producidos o la reposición de infraestructura que ya ha cumplido con su vida útil.

b) Estudio Preliminar o Perfil:

El objetivo de este estudio es el de realizar una primera prueba de factibilidad de la idea, considerando un mínimo de elementos que no justifiquen su rechazo absoluto. El propósito de los estudios preliminares es determinar en forma rápida y al menor costo los hechos sobresalientes de una posibilidad de inversión. Vale la pena anotar que los estudios de perfil se trabajan preferiblemente con información secundaria, es decir con información ya existente del tema que se investiga; como datos estadísticos, información sobre la rama industrial o de empresas fabricantes de productos similares, (la información primaria suele ser muy costosa u demorada).

La etapa de perfil comprende:

- **Un Estudio de Mercado:** aquí se define la cuantía de la demanda e ingresos de operación, así como la demanda insatisfecha, la oferta actual y proyectada, precios o tarifas, mecanismos de comercialización.
- **Disponibilidad de Insumos:** se debe considerar los insumos principales para la elaboración del producto, tomando en cuenta que de esto depende la aceptación o rechazo del proyecto.
- **Tecnología:** se debe considerar únicamente la disponibilidad de tecnología nacional y la accesibilidad de tecnologías importadas, considerando el tipo de bien que se quiere

producir. A este nivel se debe demostrar la viabilidad técnica de la idea, dadas las condiciones generales del medio.

- **Monto de la Inversión:** se trata de establecer la magnitud estimada de las inversiones necesarias, presupuestos de costos de funcionamiento y fuentes posibles de financiación.
- **Marco Institucional y de Política:** determinar sobre las leyes o reglamentos que existan o puedan generarse con respecto a las restricciones o prohibiciones de elaborar un producto en cuestión, sea por razones de ecología, seguridad o por corresponder a una actividad perteneciente al Estado o a un particular.

c) Estudio de Prefactibilidad:

En esta etapa se depuran, en un mayor grado de detalle, los aspectos de consumo, técnicos, financieros, institucionales, administrativos y ambientales, elaborados en la fase anterior (para cada alternativa) y acudiendo si es preciso a información primaria para algunas variables consideradas como relevantes, con el fin de verificar la hipótesis planteada inicialmente.

Se debe incluir en el estudio, entre otros, los aspectos generales del entorno socioeconómico, análisis de mercado identificando las principales variables que afectan su comportamiento (producto, demanda, oferta, procesos de comercialización, precios, etc.); definiendo en principio alternativas de tamaño y localización con todas las restricciones que puedan incidir; seleccionando un modelo técnico adecuado; diseñando un organigrama para las etapas de instalación y operación; determinando las inversiones, costos y utilidades; y finalmente aplicando criterios de rentabilidad, económica, social y ambiental según el caso.

Dado que los estudios de prefactibilidad se utilizan como instrumentos de negociación con instituciones financieras o con inversionistas potenciales, a este nivel no se puede incluir con precisión las fuentes de financiamiento. Es útil en esta etapa contar con un análisis de sensibilidad que permita observar el comportamiento del proyecto ante alteraciones de las variables relevantes. Al terminar este estudio se espera mejorar el nivel de información para tomar una decisión más acertada y pasar al estudio de factibilidad, o proceder al diseño definitivo para ejecutarlo, o abandonarlo de manera temporal o definitiva al no presentar ventajas comparativas que ameriten su ejecución.

d) Estudio de Factibilidad:

Cuando persisten dudas en torno a la viabilidad del proyecto en algunos de sus aspectos fundamentales, se procede a depurar la información que permita otorgar mejores y confiables soportes a los indicadores de evaluación. La decisión de pasar de la etapa de prefactibilidad al estudio de factibilidad debe ser tomada por las altas jerarquías, ya que este estudio siempre implica altos gastos financieros y consumo de tiempo para su elaboración.

El estudio de factibilidad debe llevar a:

- Identificación plena del proyecto a través de los estudios de mercado, tamaño, localización y tecnología apropiada.
- Diseño del modelo administrativo adecuado para cada etapa del proyecto.
- Estimación de las inversiones necesarias y su cronología, así como los costos y gastos de operación y el cálculo de los ingresos.
- Identificación plena de fuentes de financiación.
- Definición de términos de contratación y pliegos de licitación de obras para adquisición de equipos.
- Aplicación de criterios de evaluación tanto financiera como económica, social y ambiental, que permita recoger argumentos para la decisión de la realización del proyecto.

2.4.2 Fase de Inversión

En esta fase se realiza la ejecución física de los proyectos, de acuerdo a las estimaciones realizadas en la fase de preinversión. En la fase de inversión se puede distinguir dos etapas: Diseño del proyecto y Ejecución del Proyecto.

En la etapa de diseño de proyecto se deben preparar todos los antecedentes necesarios para asegurar una buena ejecución del proyecto. A esta etapa se le asocia usualmente con la preparación de los planos arquitectónicos y de ingeniería, así como las especificaciones técnicas y presupuesto detallado del proyecto, en esta etapa debería incluirse al menos los siguientes aspectos:

- Topografía y mecánica de suelos
- Diseño arquitectónico
- Diseños de ingeniería

- Diseño de servicios complementarios (servicios básicos, vías de acceso)
- Estudio de impacto ambiental
- Equipamiento y materiales
- Programación de obras
- Bases técnicas y administrativas
- Presupuesto detallado
- Permisos y autorizaciones legales administrativas para poder dar inicio a la obra

La etapa de ejecución es donde se realiza el desarrollo de la obra física o la implementación de las actividades programadas. Se considera como inicio de la etapa de ejecución el momento en que se le asigna recursos al proyecto, y como término, al instante en que la obra es entregada lista para entrar en operación, o al instante en que se completa la última actividad en el caso de un proyecto consistente en la entrega de un servicio. En esta etapa se realiza la mayor inversión en el proyecto, con el objeto de materializar la alternativa de solución seleccionada en las etapas de anteriores.

En esta etapa es posible distinguir distintas tareas necesarias para garantizar el desarrollo del proyecto, entre las cuales se pueden mencionar:

- Llamado a licitación
- Negociación y contratación
- Ejecución financiera
- Ejecución física
- Supervisión técnica
- Seguimiento físico-financiero
- Liquidación de contratos

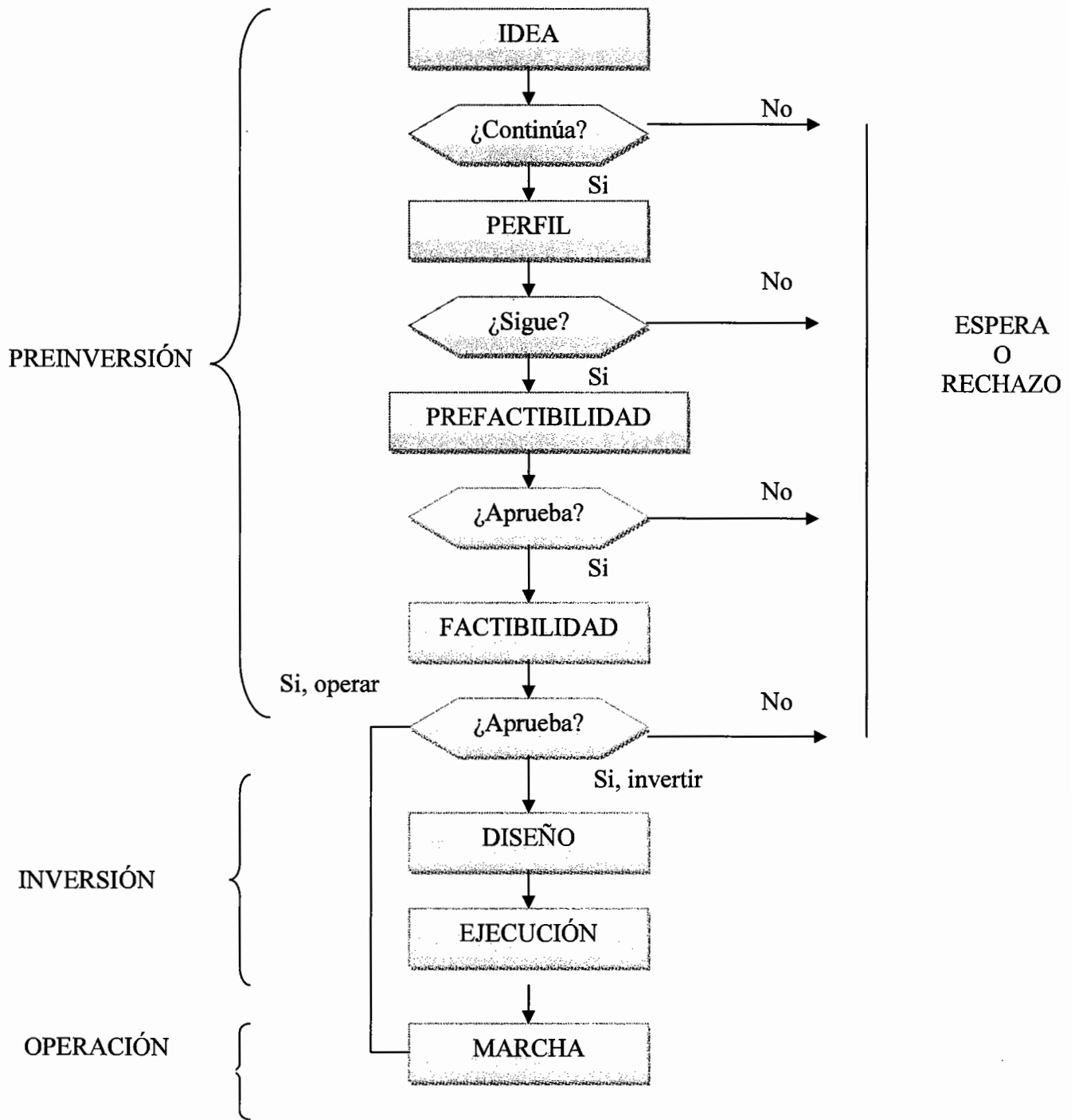
2.4.3 Fase de Operación

Es la fase más importante del ciclo de vida del proyecto ya que el proyecto entra en producción, iniciándose la corriente de ingresos generados por la venta del bien o servicio resultado de las operaciones, los que deben cubrir satisfactoriamente los costos y gastos del proyecto, así como producir el beneficio neto para el promotor del proyecto, es decir el inversionista. Esta fase se inicia cuando la empresa entra a producir hasta el momento en que

termine la vida útil del proyecto, período en el que se hará la evaluación de los resultados obtenidos. Esta evaluación es importante para verificar si se alcanzaron los objetivos predeterminados.

La determinación de la vida útil de un proyecto puede establecerse por el período de obsolescencia del activo fijo más importante (ejemplo: maquinaria y equipo), para efecto de evaluación financiera y económica.

GRÁFICA DE CICLO DE VIDA DE UN PROYECTO DE INVERSIÓN



Fuente: Compilación de diversas fuentes bibliográficas

Elaboración: Jorge G. López P.

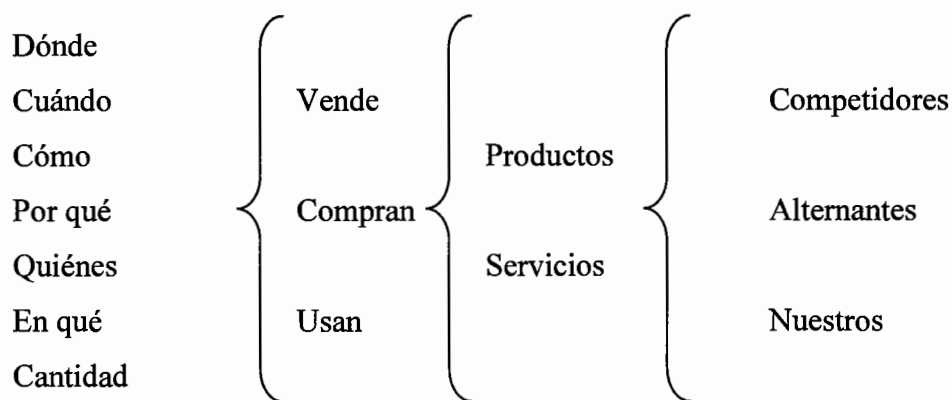
2.5 Estudio de Mercado

De acuerdo a la economía, bajo el término de mercado de un bien o servicio, se entiende a la interacción de la oferta y demanda de dicho bien. El instrumento utilizado para su análisis, es llamado Investigación de Mercado o Estudio de Mercado, dicho estudio es la compilación sistemática de los datos históricos y actuales de oferta y demanda de un producto para un área determinada que permite estimar el comportamiento futuro de sus elementos básicos.

El estudio de mercado:

- No es una solución. No puede reemplazar a la madurez de juicio, ni hacer más que proporcionar cierta clase de informes como base de los juicios fundados que elaboren hombres experimentados y maduros;
- No adivinan el futuro;
- No pueden "probar" quien tiene razón.

El estudio de mercado es un medio ordenado para averiguar:



Fuente: Universidad Técnica Particular de Loja, Guía Didáctica: Negocios, Estudio de Mercado, Página 44.

El estudio de mercado ayuda a definir que se puede hacer en relación con estos hechos para aumentar las utilidades, o su defecto: propiciar la maximización del empleo de recursos naturales y humanos para propiciar una mejor organización económica de carácter social.

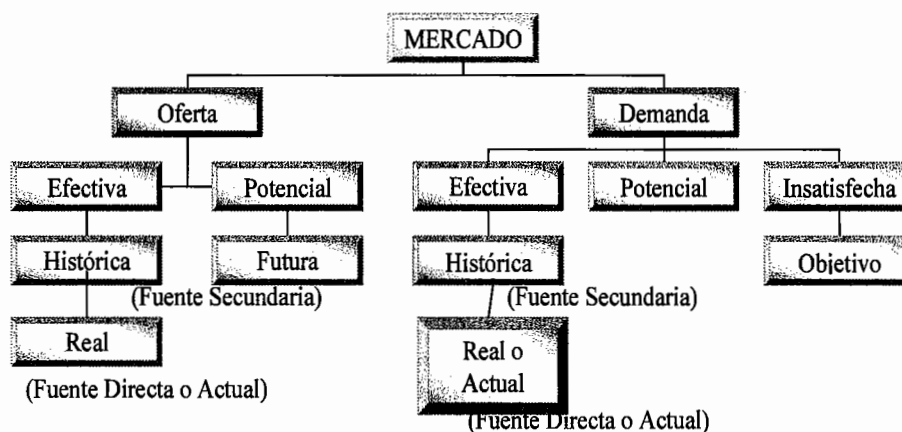
“Su objetivo, es demostrar la existencia de la necesidad en los consumidores por un determinado bien o servicio, considerando los elementos de juicio necesarios para establecer la

presencia de la demanda, así como la forma para suministrar el producto a los consumidores”.
(10:27)

En general, se puede concluir:

- La producción y finanzas dependen del estudio de mercado.
- El estudio de mercado tiene el papel de generar información, para evitar y limitar riesgos en la toma de decisiones.
- El estudio de mercado es de vital importancia para la planeación, ejecución y control en el proceso administrativo.

Los elementos del estudio de mercado se grafica a continuación:



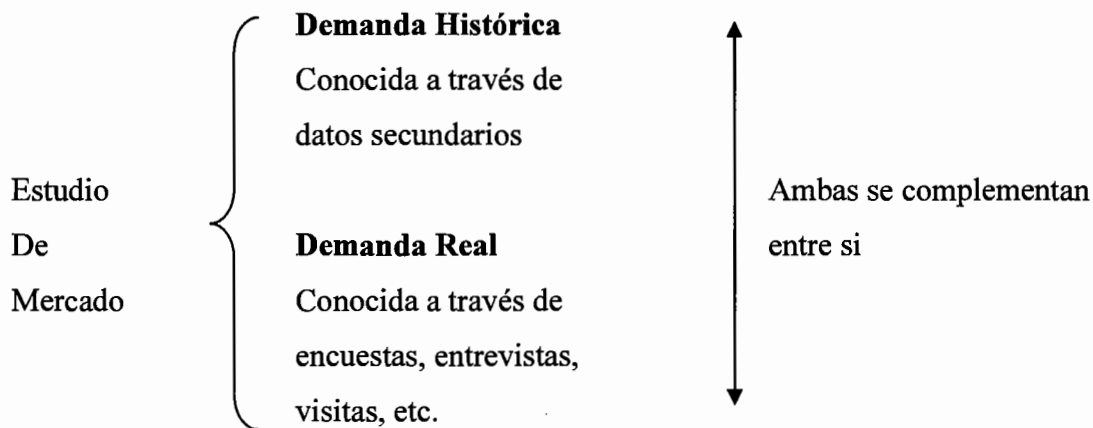
Fuente: Universidad Técnica Particular de Loja, Guía Didáctica: Negocios, Estudio de Mercado, Página 46.

La oferta efectiva, no es más que la cantidad de bienes y servicios que se ponen a disposición del público consumidor en determinadas cantidades, precio, tiempo y lugar para que en función de éstos, aquél los adquiera. Es importante conocer la oferta histórica del bien o servicio que se desea introducir al mercado, así como la real ya que ambas permitirán determinar si lo que se propone colocar en el mercado cumple con las características deseadas por el público, y así conocer lo oferta potencial y futura del producto.

La demanda efectiva, aquí se determinan las cantidades del bien o servicio que los consumidores están dispuestos a adquirir a un cierto precio, es importante conocer la demanda

histórica porque es aquí donde se manifiesta en mayor medida la utilidad de la demanda real, la demanda histórica o pasada se complementa con la proporcionada por la demanda real o actual, esto permite estimar la demanda potencial y la demanda objetivo.

En ocasiones muchos proyectos desconocen datos de la demanda histórica, es aquí cuando se manifiesta en mayor medida la utilidad de la demanda real. La demanda real se detecta a través de muestreos. En conclusión, en un estudio de mercado es recomendable conocer:



Fuente: Universidad Técnica Particular de Loja, Guía Didáctica: Negocios, Estudio de Mercado, Página 47.

Un aspecto importante a tomar en cuenta en el comportamiento de la demanda es la política de precios, el establecimiento de precios es de suma importancia, pues éste influye más en la percepción que tiene el consumidor final sobre el producto o servicio. No se debe olvidar a qué tipo de mercado se orienta el producto o servicio, debe conocerse si lo que busca el consumidor es la calidad, sin importar mucho el precio o si el precio es una de las variables de decisión principales, en muchas ocasiones una errónea fijación de precios es la responsable de la mínima demanda de un producto o servicio.

2.6 Estudio Técnico

A través del Estudio Técnico se diseña la función de producción óptima que mejor utiliza los recursos disponibles para obtener el producto deseado, sea este un bien o servicio. El objetivo de este estudio es responder a las interrogantes básicas: ¿Cuánto, dónde, cómo y con qué producirá mi empresa?

“El análisis de ingeniería o estudio técnico consiste por un lado en identificar y especificar las características que debe tener el activo fijo (inmuebles, maquinarias y equipos) necesario para llevar a cabo la producción de un determinado bien y/o servicio, así como los diversos insumos que requiere para su adecuado funcionamiento, y por otro, diseñar la llamada “Función de Producción” que fundamentalmente se refiere a un proceso productivo óptimo que permita la mejor utilización y control de los recursos destinados al funcionamiento del proyecto.” (11:29).

El estudio técnico implica analizar los aspectos de tamaño, localización, tecnología, ingeniería, aspectos administrativos, costos de inversión y operación.

Tamaño: Se refiere al volumen de producción en un determinado período, también se puede decir que se refiere a su capacidad instalada. El tamaño del proyecto mide la capacidad de respuesta del proyecto a la demanda o déficit de la oferta, que ha sido preestablecida en el estudio de mercado.

Localización del proyecto: El proyecto debe definir en forma exacta la ubicación cuando se trata de construir un proyecto. Esta variable no es relevante cuando se trata de un proyecto de reparación, mantenimiento o ampliación de la infraestructura ya existente, a menos que se tenga antecedentes que la actual localización no es la más adecuada.

La localización del proyecto, tiene como objetivo elegir la ubicación más conveniente para el proyecto, que reúna las condiciones óptimas de funcionamiento del proyecto. Por lo general la localización se realiza en función a dos factores, uno relacionado con los consumidores del bien o servicio y el otro con la localización de los insumos o facilidades existentes de servicios básicos como energía eléctrica, agua, vías de acceso, así como la disponibilidad de mano de obra, facilidades de transporte.

Tecnología: Se refiere al conjunto de procedimientos y medios que el proyecto utiliza o utilizará para la producción del bien o servicio para el cual fue creado. Por lo tanto, este análisis tendrá que considerar y escoger las diversas alternativas de esos medios y procedimiento, y los beneficios y consecuencias de usar una u otra opción.

Ingeniería: El estudio de ingeniería del proyecto debe llegar a determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien o servicio deseado. Para ello deberán analizarse las distintas alternativas y condiciones en que pueden combinarse los factores productivos, identificando, a través de la cuantificación y proyección en el tiempo de los montos de inversiones de capital, los costos y los ingresos de operación asociados a cada una de las alternativas de producción. De la selección del proceso productivo óptimo se derivarán las necesidades de equipos y maquinaria. El cálculo de costos de operación, de mano de obra, insumos diversos, reparaciones, mantenimiento y otros, se obtendrá directamente del estudio del proceso productivo seleccionado.

2.7 Estudio de Organización-Legal

Los aspectos organizacionales y el marco legal y normativo en el cual se insertará el proyecto cuando se implemente, tienen mucha importancia para el éxito del cumplimiento de los objetivos planeados para el proyecto y ello puede apreciarse el funcionamiento de instituciones y empresas en cualquier sector. Normalmente es posible responder un modelo organizacional en las diferentes unidades operativas que cumplen similares objetivos, y en muchos casos ello está predefinido por los órganos armadores.

Diseño Organizacional: La esencia del diseño organizacional es mostrar la forma en se establecen las relaciones de trabajo en la empresa o ente proyectado, ello equivale a determinar la estructura de trabajo, los niveles jerárquicos, los flujos de la toma de decisión (procedimientos), sistemas de control y seguimiento, los perfiles del recurso humano, las formas de interrelación al interior con el exterior.

El objetivo del estudio de organización debe responder a la interrogante básica: ¿Cuál es la finalidad básica que motiva la creación de la futura empresa?, ¿Cuál será la figura jurídica de la futura empresa?, ¿Con quiénes producirá y como se organizará la futura empresa?

Uno de los aspectos que pueden constituirse en un momento dado en un factor determinante del éxito o fracaso de una empresa es la organización empresarial. Es posible clasificar este estudio en tres partes:

1. Características motivacionales de la organización
2. Forma jurídica de la empresa; y
3. Organización técnica y administrativa.

En el primer punto se trata de fundamentar la visión, misión y logotipo de la sociedad. En el segundo punto se trata de seleccionar la forma jurídica más adecuada y en el tercer punto se define el organigrama, el perfil de los puestos, así como los lineamientos de la organización fundamentales de la nueva unidad de producción.

Normas Legales: Toda actividad formal se inserta dentro de un marco legal que rige las relaciones entre las personas, con las instituciones, y con el gobierno. Debe tenerse presente que a veces la aplicación u obediencia de ciertas normas implican costos adicionales al proyecto que deben tenerse en cuenta para evitar gastos imprevistos.

2.8 Estudio Financiero

Los aspectos financieros son de suma importancia ya que a través de ellos, se presupuestará el gasto, así como los ingresos del proyecto y se podrá medir la rentabilidad de la inversión. En cuanto a este estudio se profundizará en el tercer capítulo.

2.9 Estudio de Impacto Ambiental

Es un estudio de todas las consecuencias relevantes, positivas y negativas, de una acción propuesta sobre el medio ambiente.

La evaluación del impacto ambiental considerará aquellos aspectos que la naturaleza del proyecto exija y atendiendo el nivel de detalle o profundidad en el cual se encuentre.

Obviamente, habrá proyectos que por su naturaleza y características no requieran de un estudio de impacto ambiental, por el contrario, habrá otros tan sensibles para el ambiente que requieren de estudios que permitan valorar cuál es su impacto desde la perspectiva de la toma de decisiones y por otro lado de la forma como serán disminuidos sus efectos.

El estudio de impacto ambiental deberá realizarse con el apoyo de un consultor ambiental o un proveedor de servicios ambientales, técnico en la materia autorizado y registrado ante la Dirección General de Gestión Ambiental y Recursos Naturales del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, el cual será el responsable de hacer los estudios respectivos, que se exigen en dicha entidad, así como de las recomendaciones y mejoras que exija el proyecto.

En Guatemala existe la “Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente” contenido en el decreto 68-86 del Congreso de la República; y el artículo No. 8, establece que para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características puedan producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto ambiental, realizado por técnicos en la materia y aprobado por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.

El Acuerdo Gubernativo No. 431-2007 “Reglamento de Evaluación. Control y Seguimiento Ambiental” contiene los lineamientos, estructuras y procedimientos necesarios para propiciar el desarrollo sostenible del país en el tema ambiental, mediante el uso de instrumentos que facilitan la evaluación, control y seguimiento ambiental de las actividades, obras, industrias o proyectos que se desarrollan y los que se pretenden desarrollar en el país; lo que facilitará la determinación de las características y los posibles impactos ambientales, para orientar su desarrollo en armonía con la protección del ambiente y los recursos naturales.

Según el Acuerdo Gubernativo No. 431-2007 “Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental” existen instrumentos de evaluación, control y seguimiento ambiental, los cuales son documentos técnicos en los que se encuentra contenida la información necesaria para realizar una identificación y evaluación ordenada de los impactos o riesgos ambientales de un proyecto, obra, industria o actividad, desde su planificación, con carácter preventivo, hasta las fases de ejecución, operación y abandono, con carácter correctivo, y que permiten formular las respectivas medidas de mitigación y las bases para su control, fiscalización y seguimiento ambiental.

Por su naturaleza y modo de aplicación, estos instrumentos se separan en dos grupos, los denominados instrumentos de evaluación ambiental y los denominados instrumentos de control y seguimiento ambiental.

Instrumentos de Evaluación Ambiental

De los instrumentos de evaluación ambiental se generan los correspondientes compromisos ambientales que deben adoptar los proponentes y que sirven de base para el control y seguimiento de los proyectos, obras, industrias o actividades.

Instrumentos de Control y Seguimiento Ambiental

Es el conjunto de instrumentos de evaluación ambiental que tienen como fin la verificación del cumplimiento de las medidas y lineamientos ambientales establecidos e impuestos por el MARN a obra, industria, proyecto o actividad.

CAPÍTULO III

ESTUDIO FINANCIERO

3.1 Objetivos generales del estudio

Este estudio tiene como fin determinar cuál será el monto de los recursos necesarios para la realización del proyecto, establecer el monto total de las inversiones iniciales necesarias para la realización del mismo, así como establecer los costos totales de la operación del proyecto que abarque los costos de producción, administración y ventas. Todos estos con el fin de contar con una base para la parte final y definitiva del proyecto que es la evaluación financiera del mismo.

“El análisis financiero es una herramienta que permite estimar la factibilidad de recuperar los recursos invertidos por parte de los acreedores o accionistas actuales o potenciales de una empresa”. (5:171)

“Cada inversionista por lo general tiene varias opciones para invertir sus recursos financieros y en cada ocasión que se decide por una alternativa en especial pierde la opción de las restantes, dejando escapar en consecuencia el posible beneficio de dichas opciones, esto se conoce dentro del campo financiero como el “Costo de Oportunidad”. (11:32)

La finalidad de la evaluación financiera es analizar el entorno financiero y cumple básicamente tres funciones:

- Determinar la factibilidad en que todos los costos pueden ser cubiertos oportunamente por los ingresos del proyecto.
- Mide la rentabilidad de la inversión.
- Genera la información necesaria para realizar una comparación del proyecto con otras oportunidades de inversión.

A continuación se dan conocer los elementos y la información necesaria para realizar un estudio financiero.

3.2 Inversión Inicial

La acción de invertir consiste en orientar recursos hacia la ampliación de la capacidad productiva (producción de bienes o prestación de servicios) con el fin de que esa nueva capacidad genere excedentes. Cuando se habla de inversión inicial se hace referencia a la totalidad de salidas que se efectuarán para determinar los costos y gastos iniciales en el momento de partida del proyecto. Con base en el cronograma de actividades de realización del proyecto y los estudios de viabilidad técnica se puede identificar y separar la magnitud de cada una de las inversiones necesarias, a la vez definir el momento en que se adelantará cada transacción de compra y pago correspondiente. La mayoría de las inversiones de un proyecto se concentran en aquellas que se deben de realizar antes del inicio de operación.

Existen diferentes variables que se deberán tener presente para establecer la inversión inicial neta, éstas son:

Precio neto pagado por el bien, que no es más que el costo de adquisición del nuevo activo fijo. Costos y gastos de arranque, por concepto de instalación, fletes, impuestos, honorarios de personas especializadas y cualquier otro en que se incurra para que el bien se encuentre en condiciones idóneas para su funcionamiento normal.

Utilidad en la venta de activos fijos obsoletos o que van a ser reemplazados, ésta se determina restando del precio de venta del activo fijo los gastos por concepto de retiro y los impuestos por la utilidad en la venta de dicho bien.

Los tres puntos anteriores son enunciativos más no limitativos, por lo que el profesional responsable de estimar los recursos necesarios para adquirir, instalar y poner en marcha el activo fijo deberá considerar los aspectos específicos de su proyecto.

3.3 Ingresos

Son todas aquellas entradas de efectivo que se obtendrán por la venta de un bien o prestación de un servicio que genera el nuevo proyecto. En proyectos de carácter privado, éste deberá generar durante la etapa de operación y funcionamiento los ingresos necesarios para cubrir los costos tanto de inversión como los de operación, más un excedente igual o mejor a cualquier alternativa segura que exista en el mercado.

Uno de los aspectos más complejos de la evaluación financiera es la proyección de los ingresos generados por la venta de productos o servicios derivados del proyecto, por tal razón a continuación se describe el análisis de las Series Históricas o Cronológicas, llamadas también Series de Tiempo, “la importancia de su análisis radica, porque contando con datos pasados permite realizar un pronóstico confiable de la actividad futura y tomar decisiones anticipadas. Las series pueden ser negativas o positivas en su comportamiento” (15:207).

Es importante señalar que es necesario conocer si los datos a analizar se han dado en condiciones normales en cada período, porque puede ser que en un período alguna situación haya variado, en este caso debe omitirse para medir cuantitativamente el crecimiento y poder pronosticar en mejor forma. El tiempo puede medirse en años, meses, semestres, trimestres, etc. Existen 4 patrones de las series cronológicas, tendencia lineal, estacional, cíclicas, e irregulares. Para el presente trabajo se analizará la tendencia lineal.

3.3.1 Tendencia Lineal:

“La tendencia lineal es la que se puede señalar en una línea recta o curva suave, ésta puede ser ascendente o descendente. Para el ajuste de la línea recta puede hacerse por el método de mano alzada, por semipromedios y el más confiable el método de mínimos cuadrados, aplicando la ecuación de la línea recta: $(Y = a + b x)$ ” (15:208).

Cuando se usa para describir la tendencia es escrita así:

$$Y_c = a + b x$$

Donde:

Y_c = Valores calculados o estimados de la variable “Y”

a y b = Coeficientes de regresión, a = Origen, b = Pendiente

x = Identifica al tiempo: años, semestres, meses, etc.,

El tiempo constituye la variable “x”, a la que se le asignan valores, estos varían según el método que se aplique, método largo o método corto, tomando en cuenta si la serie es impar o par.

A) Método Largo o Directo:

Para estimar la tendencia de una serie, a través de este método, se utiliza la fórmula siguiente:

$$\sum y = na + b\sum x$$

$$\sum xy = a\sum x + b\sum x^2$$

El origen de la serie, tanto para los elementos pares como impares, se ubica en el elemento inicial, asignándole un valor "x" igual a 0 y aumentando de uno en uno.

Ejemplo:

Serie par de elementos		Serie impar de elementos	
Años	Valores "x"	Años	Valores "x"
2000	0	2000	0
2001	1	2001	1
2002	2	2002	2
2003	3	2003	3
2004	4	2004	4
2005	5	2005	5
		2006	6

B) Método Corto o Indirecto:

Para estimar la tendencia de una serie, a través de este método, se utiliza la fórmula siguiente:

$$a = \frac{\sum y}{n}$$

$$b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

El origen de la serie, para elementos pares, se ubica entre los dos elementos centrales (años centrales), asignándoles a cada uno de ellos un valor "x" igual a menos uno y uno (-1, 1), respectivamente; y cada elemento anterior al origen o valor negativo decrecerá de dos en dos, y cada elemento posterior o positivo aumentará de dos en dos (...-5, -3, -1, 1, 3, 5...) es importante comentar que los valores de "x" se miden en semestres.

El origen de la serie, para elementos impares, se ubica en el elemento central (año central), asignándole un valor "x" igual a cero. Cada elemento anterior al origen decrecerá de uno en uno, y cada elemento posterior aumentará de uno en uno. (...-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, ...).

Ejemplo:

Serie par de elementos		Serie impar de elementos	
Años	Valores "x"	Años	Valores "x"
2000	-5	2000	-3
2001	-3	2001	-2
2002	-1	2002	-1
2003	1	2003	0
2004	3	2004	1
2005	5	2005	2
		2006	3

Aplicación y determinación de tendencia:

A) Método Largo o Directo:

Serie Par:

Las ventas anuales, en millones de quetzales de la empresa "Ejemplo, S.A. para el período 2000-2005 fueron de: 178.0, 185.0, 188.5, 190.0, 192.0, 195.0.

Años	x	y	xy	x ²
2000	0	178.00	0.00	0
2001	1	185.00	185.00	1
2002	2	188.50	377.00	4
2003	3	190.00	570.00	9
2004	4	192.00	768.00	16
2005	5	195.00	975.00	25
Total	15	1,128.50	2,875.00	55

El año 2000 es el origen de la serie, por lo que "x" asume el valor de cero (0), y para los años siguientes es decir del 2001 al 2005, "x" aumenta de uno en uno respecto al origen.

Para determinar la tendencia de la serie, se debe ajustar los datos, planteando la siguiente fórmula, que en última instancia reflejará los valores de la ecuación de línea recta ($y = a + bx$):

$$\sum y = na + b\sum x$$

$$\sum xy = a\sum x + b\sum x^2$$

Sustituyendo los datos en la fórmula anterior:

$$\begin{aligned} 1,128.50 &= 6a + 15b \\ 2,875.00 &= 15a + 55b \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\begin{aligned} 1,128.50 &= 6a + 15b \\ 2,875.00 &= 15a + 55b \end{aligned}} \right\} -2.5$$

$$\begin{array}{r} -2,821.25 = -15a - 37.5b \\ 2,875.00 = 15a + 55.0b \\ \hline 53.75 = \quad + 17.5b \end{array}$$

$$b = \frac{53.75}{17.50}$$

$$b = 3.0714286$$

Para encontrar el valor de “a”, se sustituye el valor de “b” (encontrado), en cualquiera de las ecuaciones originales:

$$\sum y = na + b\sum x$$

$$1,128.50 = 6a + 15b$$

$$1,128.50 = 6a + 15(3.0714286)$$

$$1,128.50 = 6a + 46.071429$$

$$a = \frac{1,128.50 - 46.071429}{6}$$

$$a = \frac{1,082.428571}{6}$$

$$a = 180.404762$$

La ecuación de línea recta queda de la siguiente manera:

$$y = a + bx$$

$$y = 180.40 + 3.07x$$

x es igual al valor del elemento a analizar, por ejemplo si se requiere estimar las ventas del año 2006, para el efecto se utiliza la ecuación de regresión encontrada, sustituyendo en “x” el valor de 6 que le correspondería para el año requerido:

$$y = 180.40 + 3.07(6)$$

$$y = 180.40 + 18.42$$

$$y = 198.82$$

Por lo cual se estima Q. 198.82 millones de venta para el año 2006.

Para series impares se aplica el mismo procedimiento descrito anteriormente.

B) Método Indirecto o Abreviado:

Serie Par:

Para este ejemplo se utilizan los mismos valores del ejercicio anterior.

Años	x	y	xy	x ²
2000	-5	178.00	-890.00	25
2001	-3	185.00	-555.00	9
2002	-1	188.50	-188.50	1
2003	1	190.00	190.00	1
2004	3	192.00	576.00	9
2005	5	195.00	975.00	25
Total	0	1,128.50	107.50	70

Por este método el origen de la serie es el 31 de diciembre de 2002 ó el 1 de enero de 2003, por lo que el valor de “x” de 2002 asume el valor de -1, decreciendo en dos unidades, y, “x” 2003 asume el valor de 1, aumentando en dos unidades. La fórmula a aplicar para este método es la siguiente:

$$a = \frac{\sum y}{n} \quad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Sustituyendo los datos en las fórmulas anteriores:

$$a = \frac{1,128.50}{6} \quad b = \frac{107.50}{70}$$

$$a = 188.083333 \quad b = 1.5357143$$

La ecuación de la línea recta queda de la siguiente forma:

$$y = a + bx$$

$$y = 188.08 + 1.54x$$

“x” es igual al valor del elemento a analizar, por ejemplo si se requiere estimar las ventas del año 2006, para el efecto se utiliza la ecuación de regresión encontrada, sustituyendo en “x” el valor de 7 que le correspondería para el año requerido:

$$y = a + bx$$

$$y = 188.08 + 1.54(7)$$

$$y = 188.08 + 10.78$$

$$y = 198.86$$

Al igual que por el método largo o directo las ventas estimadas para el año 2006 es de Q. 198.86 millones.

Serie Impar:

Agregando ventas para el año 1999 de 182.5 millones de quetzales y utilizando los valores anteriores:

Años	x	y	xy	x ²
1999	-3	182.50	-547.50	9
2000	-2	178.00	-356.00	4
2001	-1	185.00	-185.00	1
2002	0	188.50	0.00	0
2003	1	190.00	190.00	1
2004	2	192.00	384.00	4
2005	3	195.00	585.00	9
Total	0	1,311.00	70.50	28

El año 2002 es el origen de la serie por ser el centro de la misma, por lo que “x” asume el valor de cero (0), decreciendo hacia el año más bajo (1999) en una unidad, y aumentando hacia el año más alto (2005), en una unidad.

$$a = \frac{\sum y}{n} \qquad b = \frac{\sum xy}{\sum x^2}$$

Sustituyendo los datos en las fórmulas anteriores:

$$a = \frac{1,311.00}{7} \qquad b = \frac{70.50}{28}$$

$$a = 187.2857 \qquad b = 2.517857$$

La ecuación de la línea recta queda:

$$y = a + bx$$

$$y = 187.28 + 2.52x$$

“x” es igual al valor del elemento a analizar.

Por ejemplo si se requiere estimar las ventas del año 2006, para el efecto se utiliza la ecuación de regresión encontrada, sustituyendo en “x” el valor de 4 que le correspondería para el año requerido:

$$y = a + bx$$

$$y = 187.28 + 2.52(4)$$

$$y = 187.28 + 10.08$$

$$y = 197.36$$

Las ventas estimadas para el año 2006 se estiman en 197.36 millones de quetzales.

La importancia de la determinación de la tendencia, radica precisamente en estimar el movimiento de una variable a través del tiempo.

3.4 Determinación de los Costos y Gastos

Costo y gastos “es un desembolso en efectivo o en especie hecho en el pasado, en el presente, en el futuro o en forma virtual. Véase algunos ejemplos: los costos pasados, que no tienen efecto para propósitos de evaluación, se llaman costos hundidos, a los costos y desembolsos hechos en el presente (tiempo cero) se le llaman inversión, en un estado de resultados proforma o proyectado en una evaluación se utilizarían los costos futuros, y el llamado costo de oportunidad sería un buen ejemplo de costo virtual, así como también lo es el hecho de asentar cargos por depreciación en un estado de resultado, sin que en realidad se haga un desembolso.”(2:161)

Es importante mencionar la diferencia entre la definición de costos y gastos, esta diferencia estriba en la distinta función a que se refieren y en el diferente tratamiento contable a que se les sujeta: los costos se incorporan al valor de los artículos manufacturados por la empresa, en tanto los gastos no se adicionan al valor de estos, si no se cargan directamente a cuentas de resultados, los costos se cargan a resultados cuando y a medida que los productos elaborados se venden, afectándose la cuenta Costo de Ventas, la diferencia final entre costos y gastos, es sólo una cuestión cronológica y de grado: los costos de producción se aplican a los ingresos, mediata y paulatinamente, en tanto que los gastos de distribución, administración, ventas y financieros se aplican a los ingresos inmediatamente e íntegramente.

Por lo cual la determinación de los costos y gastos no es más que determinar los desembolsos de efectivo o en especie que se realizarán en el proyecto.

3.4.1 Costo de Producción

Son las erogaciones que hace la empresa para producir un bien o la prestación de un servicio, entre los principales se tienen: Costos por consumo de materias primas, costos por consumos de material de empaque, costos en recursos humanos, de insumos y materiales, de mantenimiento y otros de producción.

3.4.2 Gastos de Administración

Son aquellos gastos que se llevan a cabo para la administración de los recursos y la gestión contable del proyecto, se puede decir también que son todos los gastos que no estén considerados en la producción y distribución y se incurren en ellos en las áreas que son de responsabilidad y que proveen supervisión y servicio a todas las funciones de la empresa. Entre los principales se encuentran: los salarios administrativos, papelería y útiles, servicios de comunicación, servicios públicos.

3.4.3 Gastos de Ventas

Este tipo de gasto está relacionado con la actividad de venta, distribución y entrega de los productos a sus clientes. En muchas empresas este gasto representa un importante porcentaje de los gastos totales y de la cuidadosa planificación de estos gastos se afectaría sustancialmente el potencial de utilidades de la empresa. Entre los principales se encuentran: Sueldos y salarios a vendedores, fletes y transportes, publicidad, depreciaciones de vehículos de reparto, comisiones sobre ventas, servicios de comunicación.

3.4.4 Gastos Financieros

Son los intereses que se deben pagar, los cuales se causan sobre créditos otorgados por terceros (instituciones de crédito), se incurrirá en estos gastos cuando las disponibilidades son insuficientes para realizar algún proyecto de inversión.

3.4.5 Depreciaciones

El concepto de depreciación es muy sencillo, como nada es eterno, incluso las máquinas y las herramientas entonces se debe considerar su desgaste en el tiempo y según su uso, la depreciación es la pérdida del valor de un bien, debido al uso a que está sometido, por el transcurso del tiempo o por la obsolescencia.

Desde un enfoque financiero, implica la recuperación de una inversión a largo plazo por medio de su aplicación a resultados. Los cargos por depreciación es una forma legal de recuperar la inversión y de pagar menos impuesto sobre la renta.

3.5 Estados Pro-forma

Para efectuar el análisis y la evaluación de proyectos de inversión, es necesario realizar un ejercicio de simulación financiera, cuya base serán, las operaciones que se pretenden llevar a cabo una vez canalizados los recursos a la adquisición del activo fijo, los datos y cifras correspondientes se plasman en proyecciones financieras que se concentran en estados financieros pro-forma, entre los cuales se pueden mencionar:

3.5.1 Estado de Resultados Projectado

El Estado de Resultados del Proyecto deberá mostrar en forma detallada y ordenada las operaciones de ingresos y egresos que se esperan realizar durante la vida económica del proyecto, por lo general este estado se presupuesta en un rango de 5 a 10 años, también muestra si dicho proyecto generará los ingresos suficientes para su ejecución y si los márgenes de utilidad serán en la cantidad requerida para pagar deudas, financiar expansiones futuras y pago de dividendos.

Los conceptos que deberán integrar el Estado de Resultados del Proyecto, serán sólo aquellos que se encuentren circunscritos a la inversión de la maquinaria y equipo, en otras palabras todos aquellos ingresos y egresos (costos y gastos) que se ven afectados o afecten directamente a dicho proyecto, éstos son algunos:

- Ventas Netas
- Costo de Ventas (Materia prima, mano de obra y gastos indirectos)
- Gastos de operación (Administración y Ventas)
- Gastos financieros y productos financieros
- Otros gastos y productos
- Impuestos (Impuesto Sobre la Renta)

Los puntos anteriores son enunciativos más no limitativos.

3.5.2 Balance General Proyectado

Realizar el balance general del proyecto tiene como objetivo permitir a los involucrados en el desarrollo del proyecto evaluar la situación financiera entre inversiones y financiamiento y de manera particular establecer las condiciones relativas a los activos corrientes y pasivos corrientes, o sea, el capital de trabajo.

Cuando se presenta un Balance General para un proyecto es recomendable referirse al balance general inicial, debido a que cuando la empresa empieza a generar ganancias, no se sabe con certeza el destino de las mismas, ya que éstas se pueden reinvertir en el negocio, invertir en otras empresas por medio de acciones, invertir en cualquier otra alternativa o simplemente distribuir las mismas.

“Por otra parte, los balances tienen como objetivo principal determinar anualmente cuál se considera que es el valor real de la empresa en ese momento” (2:181)

3.5.3 Flujo de Fondos Neto

El primer paso es identificar plenamente los ingresos y egresos en el momento en que ocurren en el proyecto, el flujo de fondo neto es un cuadro que presenta en forma organizada y sistemática cada una de las erogaciones e ingresos líquidos registrados período por período. El principio básico de la evaluación es que el proyecto resulta recomendable en la medida que los beneficios sean mayor a los costos. Las complicaciones se derivan normalmente en la dificultad de identificar apropiadamente los beneficios y los costos, ya que algunos parecen deliberadamente ocultos, otros que parecen importantes y relevantes pueden no serlos.

Entre los elementos involucrados en el flujo de fondos se pueden resaltar:

- Las erogaciones correspondientes a las inversiones que generalmente se realizan en el período de instalación del proyecto. Es frecuente también considerar algunas erogaciones adicionales durante distintos períodos de operación, orientadas a reponer ciertos activos o aumentar la capacidad productiva.
- Los costos y gastos que se originan y se pagan durante el período de funcionamiento del proyecto, costos de producción, gastos de administración y ventas.
- Los ingresos recibidos por la venta de la producción o la prestación del servicio.
- Los valores monetarios de los activos fijos en el momento de liquidar el proyecto.

- Otros ingresos generados por la colocación de excesos de liquidez temporal en inversiones alternas.

Es bien importante mencionar que no solamente se debe establecer la magnitud de cada factor, sino también el momento en que se recibe o entrega el efectivo, con el fin de simplificar los cálculos se ha aceptado establecer los flujos de dinero al final de cada período, a pesar de que las transacciones se realizan durante diferentes momentos del año, esto sin que pueda afectar la precisión y confiabilidad de las cifras resultantes.

Vale la pena hacer algunas consideraciones con respecto a las características de las cifras relevantes para la evaluación de Proyectos, tanto los flujos de inversión, como los costos de operación y los ingresos deben poseer las siguientes condiciones:

- Flujos líquidos de dinero
- Flujos esperados en el futuro
- Gastos no incurridos
- Flujos diferenciales o incrementales
- Pertinentes
- Y desde luego su connotación de costo de oportunidad

Flujos líquidos de dinero: Para efectos de evaluación de proyectos se consideran ingresos y egresos aquellas cantidades percibidas o entregadas en dinero. Por lo tanto deben medirse los costos y los beneficios asociados a un proyecto en función del flujo de efectivo y no de las ganancias, dado que el cálculo de las ganancias suelen reflejar ciertas partidas que no son necesariamente en efectivo. Ya que finalmente lo que interesa es que el efectivo y no las ganancias garanticen el cumplimiento de las obligaciones financieras del proyecto y la capacidad de servicio de deuda, además de entregar un rendimiento financiero atractivo para los inversionistas.

Flujos esperados en el futuro: Debido a que la evaluación se basa en la estimación de los resultados operativos que generará el proyecto, con el fin de decidir la conveniencia o no de realizarlo, dichos resultados se darán en el futuro y estarán representados por valores en dinero, es por ello que se denominan presupuestos esperados de inversiones, de costos o de ingresos.

Estos flujos de efectivo deben medirse después de impuestos ya que estos constituyen la más apremiante de las obligaciones.

Costos no incurridos: Para la evaluación de proyectos solamente interesan los ingresos y egresos futuros, cualquier costo incurrido en el pasado “hundido o muerto” no tiene relación alguna en la evaluación del proyecto, ya que estos costos independientemente de que se llegue a realizar o no el proyecto, ya fueron causados y por lo tanto no deberá afectar para nada la decisión de invertir.

Flujos diferenciales o incrementales: Este un concepto que hay que tener bien claro en el momento de evaluar un proyecto, Es el caso, cuando se espera tener un cierto flujo de ingresos al realizar un proyecto, y también se espera tener otro flujo de ingresos al no realizarlo, entonces el flujo de ingresos relevante para la evaluación será dado por la diferencia entre los flujos esperados con el proyecto y los flujos esperados sin proyecto.

Pertinentes: El análisis debe incluir los costos y beneficios pertinentes. Tales valores incluyen los costos de oportunidad y excluye los costos irrecuperables ya incurridos. Una condición que debe cumplir los costos y beneficios pertinentes, es la de cambiar al pasar de la alternativa sin proyecto a la alternativa con proyecto.

Son costos pertinentes:

Los costos asociados a la alternativa con proyecto. Estos son costos en que se incurre.

Los beneficios asociados a la alternativa sin proyecto. Estos son beneficios que se pierden.

Son beneficios pertinentes:

Los beneficios asociados a la alternativa con proyecto. Estos son beneficios que se ganan.

Los costos asociados a la alternativa sin proyecto. Estos son los costos que se ahorran.

Costos de Oportunidad: En algunas ocasiones los costos de un proyecto no se presentan tan claros que permitan su identificación clara e inequívoca. Por ejemplo el decidir estudiar una carrera que implica renunciar a trabajar y por lo tanto a un salario, de modo que la decisión de estudiar implica no solamente asumir el costo de la inscripción y la mensualidad, sino los libros y otros gastos sino también los costos de oportunidad de no contar con un salario. En

resumen si seguir la actividad “A” significa no seguir la actividad “B”, entonces el valor de hacer “B” es el costo de oportunidad de “A”.

3.6 Capital de Trabajo

El capital de trabajo está formado por el total de activos corrientes con los que cuenta una empresa menos los pasivos corrientes y se dice que la misma cuenta con capital neto de trabajo, cuando el resultado de la diferencia entre el activo corriente y el pasivo corriente es positiva. Desde un punto de vista funcional, el capital de trabajo se define como los recursos destinados a cubrir el costo de transformación o de operación, es decir, la herramienta necesaria para poder operar; ya que al inicio hay que financiar la primera producción antes de recibir ingresos; entonces debe comprarse materia prima, pagar mano de obra que la transforme, otorgar crédito en las primeras ventas y contar con cierta cantidad de efectivo para sufragar los gastos diarios.

Al administrarse el capital de trabajo se tendrá que manejar cada elemento acorde al objetivo de lograr un nivel aceptable, si se alcanza éste, se podrá mantener la solvencia de la empresa, lo que permitirá que las funciones continúen con normalidad.

En los párrafos anteriores, se ha hecho referencia a la importancia que el capital de trabajo tiene para la empresa, pues en muchas ocasiones al iniciarse un proyecto por las expectativas positivas que causa, se piensa que se deberá invertir únicamente en un inmueble, una maquinaria o un equipo y no se consideran los incrementos que dicha inversión ocasionará en rubros como son el efectivo, los inventarios, y las cuentas por cobrar; pudiendo ser estos inclusive mayores al efectivo requerido para el proyecto.

El activo corriente se compone básicamente de tres rubros: Valores e inversiones, inventarios y cuentas por cobrar.

“Desde el punto de vista de cálculo de la rentabilidad de un proyecto, no es necesaria una gran precisión en su determinación, por cuanto el capital de trabajo, si bien se considera como una inversión inicial, es un activo de propiedad permanente del inversionista que se mantiene en la empresa, por lo que deberá considerarse como parte de los beneficios recuperables en el

tiempo. Sólo tiene el efecto de su costo de capital por mantenerlo inmovilizado en el negocio en vez de invertirlo en otra opción rentable.” (16:144)

3.7 Costo de Capital o Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

Al iniciar un proyecto de compra de maquinaria y equipo debe de realizarse una inversión inicial, el capital necesario para realizar dicha inversión puede provenir de varias fuentes: de inversionistas particulares, de empresas inversionistas, de instituciones de crédito, de la misma empresa a través de ciertas reservas, o de una mezcla de todas las anteriores. Cualquiera que hayan sido las fuentes de aportaciones de capital, cada una de ellas tendrá un costo asociado al capital que aporten.

Antes de realizar una inversión en la compra de maquinaria y equipo una persona o empresa siempre tiene en mente una tasa mínima de ganancia sobre la inversión propuesta, esta es llamada Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento (TMAR), como debe calcularse dicha tasa:

Muchas personas creen que la TMAR de referencia para un proyecto de inversión, deber ser la tasa máxima que ofrecen los bancos del sistema por una inversión a plazo fijo, pero realizando un balance neto entre el rendimiento bancario y la inflación, siempre habrá una pérdida neta del poder adquisitivo o valor real de la moneda si se mantiene invertido el dinero en un banco, debido a esta razón la tasa del sistema bancario no debe ser la referencia. “Esto conduce a la reflexión de que si se ganara un rendimiento igual al índice inflacionario, el capital invertido mantendrá su poder adquisitivo, entonces la referencia debe ser el índice inflacionario. (2:175)

“La referencia firme es, pues el índice inflacionario. Sin embargo, cuando un inversionista arriesga su dinero, para él no es atractivo mantener su poder adquisitivo de su inversión, sino que ésta tenga un crecimiento real; es decir, le interesa un rendimiento que haga crecer su dinero más allá de haber compensado los efectos de la inflación.” (2:175)

Por lo cual la tasa mínima aceptable de rendimiento debe calcularse sumando estos factores:

$$\text{TMAR: } i + f + (i \times f)$$

“Esto significa que la TMAR que un inversionista le pediría a un inversión debe calcularla sumando dos factores: primero, deber ser tal su ganancia que compense los efectos inflacionarios, y en segundo término, debe ser un premio o sobretasa por arriesgar su dinero en determinada inversión.”(2:176)

El primer término “i” debe ser un premio al riesgo o sobretasa para que el inversionista arriesgue su dinero en dicha inversión, este premio depende del riesgo en que se incurra al efectuar la inversión y de hecho cada inversión es distinta.

El segundo factor “f” debe ser tal su ganancia que compense los efectos inflacionarios, el índice inflacionario para calcular la TMAR debe ser un promedio del índice inflacionario pronosticado por los próximos cinco años, los pronósticos pueden ser de fuentes nacionales.

Una referencia para darse una idea de la relación riesgo-rendimiento es el mercado de valores, ya que en este mercado se negocian acciones de diversas empresas y existen diversos tipos de riesgos en las inversiones, según el tipo de acción que se haya adquirido y por supuesto diferentes rendimientos. Otra fuente de referencia, es el propio estudio de mercado, ya con una buena información de fuentes primarias, es posible darse cuenta de las condiciones reales del mercado y desde luego, del riesgo que se tiene al tratar de introducirse en él. Hay que tener presente que a mayor riesgo mayor debe ser la tasa de rendimiento.

Cuando la inversión se efectúa en una empresa privada, la determinación se simplifica, pues la TMAR para evaluar cualquier tipo de inversión dentro de la empresa, será la misma y además ya debe estar dada por la dirección general o por los propietarios de la empresa. Su valor siempre estará basado en el riesgo que corra la empresa en forma cotidiana en sus actividades productivas y mercantiles.

No hay que olvidar que la prima de riesgo es el valor en que el inversionista desea que crezca su inversión por encima de la inflación, es decir, la prima de riesgo indica el crecimiento real del patrimonio de la empresa.

Hay que tener presente que siempre que exista una mezcla de capitales para realizar una inversión, debe calcularse la tasa mínima aceptable de rendimiento de dicha inversión como el promedio ponderado de las aportaciones porcentuales y la tasa mínima aceptable de rendimiento en forma individual. Por ejemplo:

Para invertir en un proyecto de productos lácteos se necesita un capital de Q. 550,000.00, los inversionistas solo cuentan con Q. 302,500.00, por lo cual una empresa privada aportará Q. 165,000.00 y el resto lo aportará una persona individual.

El índice inflacionario promedio es de: 8.00% y el premio al riesgo de los inversionistas es de 15%, la empresa privada espera un rendimiento del 17%, por su parte la persona individual espera un rendimiento del 16%.

Accionistas	Aportación	% de Participación (a)	TMAR (b)	Promedio Ponderado (a x b)
Inversionistas	302,500.00	0.55	0.2420	0.1331
Empresa Privada	165,000.00	0.30	0.2636	0.0791
Persona Individual	82,500.00	0.15	0.2528	0.0379
Total	550,000.00	1.00		0.2501

a) % de participación no es más que la participación de los capitales aportados dividido en el total de aportaciones. (302,500.00 dividido 550,000.00, 165,000.00 dividido 550,000.00, 82,500.00 dividido 550,000.00).

b) TMAR: $i + f + (i \times f)$

Accionistas	(a) Índice Inflacionario (f)	(b) Premio Riesgo (i)	(c) (i x f)	TMAR (a + b + c)
Inversionistas	0.08	0.15	0.01200	0.24200
Empresa Privada	0.08	0.17	0.01360	0.26360
Persona Individual	0.08	0.16	0.01280	0.25280

La tasa mínima aceptable de rendimiento del capital total de Q. 550,000.00 es del 25.01%, esto significa que es el rendimiento mínimo que deberá ganar el proyecto para poder pagar al grupo de inversionistas.

3.8 Estudio de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad es un cuadro resumen que muestra los valores de TIR para cualquier porcentaje de cambio previsible en cada una de las variables más relevantes de costos e ingresos del proyecto.

Al hacer cualquier análisis financiero proyectado al futuro, siempre hay un elemento de incertidumbre asociado a las alternativas que se estudian y es precisamente esa falta de certeza lo que hace que la toma de decisiones sea bastante difícil.

Con el objeto de facilitar la toma de decisiones dentro de la empresa, puede efectuarse un análisis de sensibilidad, el cual indicará las variables que más afectan el resultado financiero de un proyecto y cuáles son las variables que tienen poca incidencia en el resultado final.

Los análisis de sensibilidad tienen por finalidad mostrar los efectos que sobre la tasa interna de retorno tendría una variación o cambio en el valor de una o más de las variables de costo o de ingreso que inciden en el proyecto (por ejemplo la tasa de interés, el volumen y/o el precio de ventas, el costo de la mano de obra, el de las materias primas, el de la tasa de impuestos, el monto del capital, etc.), y a la vez mostrar la holgura con que se cuenta para su realización ante eventuales variaciones de tales variables en el mercado.

Un proyecto puede ser aceptable bajo las condiciones previstas en el proyecto, pero podría no serlo si las variables de costo variarían significativamente al alza o si las variables de ingreso cambiarían significativamente a la baja. Por ejemplo ¿cuál sería la Tasa interna de retorno si el costo de las materias primas aumentara o disminuyera en 10%, 20% o en 50% con respecto a los estimados en el proyecto? ¿Esta nueva tasa interna de retorno está por encima o por debajo de nuestra tasa mínima aceptable de rendimiento? En consecuencia ¿es o no conveniente realizar el proyecto?

CAPÍTULO IV

MÉTODOS DE EVALUACIÓN FINANCIERA

La tarea fundamental de los análisis de proyectos es contribuir directamente o indirectamente a que los recursos disponibles sean asignados en la forma más racional entre los distintos usos posibles, quienes deben decidir entre las diversas opciones de inversión, asumen una gran responsabilidad, pues sus recomendaciones pueden afectar en forma significativa los intereses de los inversionistas, al animar la asignación de recursos hacia determinados proyectos en detrimento de otros.

Por tal razón la tarea de evaluar proyectos de inversión consiste en medir objetivamente ciertos valores resultantes de la formulación del proyecto y convertirlas en cifras financieras con el fin de obtener indicadores útiles para medir su bondad. La valorización consiste en asignar precios a los bienes y servicios que participan en el proyecto a manera de insumo o producto. Los precios considerados dependerán del enfoque con que se quiera realizar dicha evaluación, ya que se consideran “Precios de Mercado” cuando el interés de la evaluación se encamina a estimar las ventajas y desventajas desde el punto de vista de una unidad económica aislada (una empresa privada o una persona natural), es decir una Evaluación Financiera, “esta evaluación supone que la riqueza (el dinero) constituye el principal interés del inversionista” (5:8); y se tendrán en cuenta los “Precios Económicos” cuando la evaluación se realiza en términos del interés de la comunidad nacional, es decir una Evaluación Económica, ya que esta “consiste en comparar los beneficios con los costos directos, indirectos y externalidades que dichos proyectos implican para la sociedad” (5:8), “para este tipo de evaluación los beneficios sociales anuales se obtienen del aumento en el ingreso nacional que provoca la ejecución del proyecto, mientras que los gastos corresponden al ingreso sacrificado por ejecutar ese proyecto en lugar de otro.”(5:8).

El objetivo de la evaluación financiera es responder a las interrogantes básicas: ¿será rentable el proyecto?, ¿cómo recuperaré, y en qué tiempo la inversión?, ¿en qué aspectos financieros será más sensible el proyecto?

Este estudio tiene como finalidad, demostrar que existen recursos suficientes para llevar a cabo el proyecto, así como la presencia de un beneficio (rentabilidad), en otras palabras, que el costo del capital invertido será menor que el rendimiento que de dicho capital se obtendrá en el “horizonte económico” (período de tiempo dentro del cual se considera que los efectos de la inversión son significativos: instalación, producción y liquidación).

En la mayoría de las industrias la maquinaria y equipo representan una importante parte de los activos fijos y en la industria farmacéutica guatemalteca no es la excepción, puesto que a través de ellos se mide la capacidad productiva de la planta, por tal razón los profesionales del área financiera deben estar preparados para el análisis y evaluación de proyectos de inversión de esta índole, ya sea para adquirir, actualizar o reemplazar, etc., el activo fijo.

Siendo las inversiones en maquinaria y equipo de gran importancia, debido a los recursos necesarios que se requieren para realizar dicha inversión y a las dificultades para dar marcha atrás en caso de una decisión equivocada, es necesario aplicar métodos de análisis y evaluación a los proyectos de inversión en maquinaria y equipo, que permitan dar a conocer la probabilidad de disminuir el riesgo e incertidumbre, y así poder tomar la decisión de aceptación o rechazo, o decidir el ordenamiento de varios proyectos en función de su rentabilidad.

En los siguientes puntos del presente capítulo se estudiarán aquellos métodos de evaluación financiera que permiten medir el rendimiento de una inversión.

4.1 Métodos de evaluación que no toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo

“Son aquellos que no toman en cuenta la pérdida del poder adquisitivo del dinero por el transcurso del tiempo, ya sea por la inflación o principalmente por la oportunidad que tiene el inversionista de destinar sus recursos financieros a otras alternativas (Costo de Oportunidad); en la década de los sesentas fueron los más utilizados por la mayoría de los empresarios, puesto que resultaban sencillos de calcular y cubrían las necesidades inmediatas a fin de poder tomar una decisión de aceptación o rechazo de la inversión.” (11:108)

4.1.1 Tasa de Rendimiento Contable

Este método, a diferencia de los demás, considera utilidades y no flujos, sin olvidar que la contabilidad es sobre base acumulativa e incluye ajustes por gastos devengados, depreciaciones y amortizaciones, tiene como finalidad medir el rendimiento de la inversión que se realizará; esta tasa se determina a partir de las utilidades después de impuestos. Su fórmula es la siguiente:

$$\text{Tasa de Rendimiento Contable} = \frac{\text{Utilidad promedio después de impuesto}}{\text{Inversión}}$$

Por ejemplo se está evaluando un proyecto de inversión en maquinaria el cual tiene una inversión de Q. 560,000.00 y generará utilidades netas anuales promedio de Q. 114,100.00 como se describe en el cuadro siguiente:

Inversión Inicial	Q 560,000.00
Utilidades Netas	
Año 1	Q 110,500.00
Año 2	Q 110,000.00
Año 3	Q 105,000.00
Año 4	Q 150,000.00
Año 5	Q 95,000.00
Suma de Utilidades	Q 570,500.00
Promedio de Utilidades Netas	Q 114,100.00

$$\text{Tasa de Rendimiento Contable} = \frac{\text{Q. 114,100.00}}{\text{Q. 560,000.00}}$$

$$\text{Tasa de Rendimiento Contable} = 0.2038$$

Para dicho proyecto la tasa de rendimiento contables es del 20.38%, determinada la misma, se está en condiciones de compararla con la tasa mínima requerida por la empresa, surgiendo así la posibilidad de determinar si se acepta o se rechaza el proyecto.

El método de tasa de rendimiento contable no toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, considerando en forma indistinta que las utilidades netas las genere el proyecto en los primeros o en los últimos años, dicho cálculo se complica cuando la inversión no se hace en su totalidad al inicio de la vida del proyecto.

4.1.2 Período de Recuperación

Es un método que se pregunta en cuánto tiempo se recupera la inversión inicial. Simplemente compara la cantidad de dinero invertida con los ingresos que generará el proyecto.

Para poder utilizar este método la empresa determinará en qué plazo quiere recuperar la inversión. Por ejemplo quiere recuperar el dinero en 2 años, esta fecha se llama “fecha de repago” y no hay forma de calcularla, sino que es subjetiva.

Para realizar su cálculo se puede optar por dos variantes de acuerdo a los flujos netos de ingresos anuales.

1. Si los flujos de ingresos netos anuales son uniformes, bastará dividir el valor de la inversión entre los flujos de ingresos anuales.

Ejemplo: un proyecto de inversión en maquinaria que representa una inversión inicial de Q. 600,000.00 y genera flujos anuales de Q. 300,000.00 durante cinco años.

Como se indicó anteriormente bastará con dividir el valor de la inversión Q. 600,000.00 entre el flujo anual del mismo Q. 300,000.00 lo cual dará como resultado 2 lo que significa que el proyecto se recupera en 2 años.

2. Si los flujos de ingresos netos anuales no son uniformes, será necesario sumar los flujos que se esperan sean generados a través de los años hasta que igualen a la inversión.

Por ejemplo un proyecto de inversión en maquinaria representa un desembolso inicial de Q. 600,000.00 y genera flujos anuales de Q. 275,000.00, Q. 125,000.00, Q. 200,000.00, Q. 175,000.00 respectivamente.

En este caso es necesario sumar los valores generados hasta lograr igualar la inversión inicial.

Descripción	Flujo Anual	Flujo Acumulado
Flujo año 1	Q 275,000.00	Q 275,000.00
Flujo año 2	Q 125,000.00	Q 400,000.00
Flujo año 3	Q 200,000.00	Q 600,000.00
Flujo año 4	Q 175,000.00	Q 775,000.00



Como se puede observar la inversión se recupera en el tercer año en donde el flujo acumulado iguala a la inversión inicial.

En ambas variantes antes mencionadas el resultado podría expresarse en fracciones de años partiendo del supuesto que los flujos de un año se obtienen de manera uniforme a través del año.

Dos proyectos se consideran de igual calidad si se recuperan en igual plazo, no importando cuantos años de vida útil les quedan a los proyectos después del período de recuperación, lo cual evidencia la primer desventaja, tiene una visión a corto plazo, al tener en cuenta solamente aquellos ingresos que ocurren antes de la fecha en que quiere recuperarse la inversión. Lo cual lleva a una segunda desventaja: ¿de qué forma hay que definir el período en el cual la inversión deberá ser recuperada?, esta definición es puramente subjetiva.

Al sumar cantidades de dinero que se recibirán en distintos momentos del tiempo, el método muestra una desventaja adicional: estas cantidades no son comparables, ya que no es lo mismo recibir Q. 1,000.00 al inicio del año que al final del mismo, más adelante se muestra que el criterio del Valor Presente Neto soluciona estos problemas, al incorporar una tasa para encontrar equivalencias entre cantidades de dinero que se entregan o reciben en distintos momentos de tiempo.

4.2 Métodos de evaluación que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo

A pesar de conocer los ingresos estimados del proyecto, así como los costos y gastos del mismo, incluso conocer las utilidades que se generan durante los primeros cinco años de operación, no se habrá demostrado si la inversión es rentable.

Un elemento importante a tomar en cuenta al realizar una inversión en compra de maquinaria y equipo, es el cambio de valor que sufre el dinero al considerarlo en diferentes momentos; por ejemplo, se puede decir que no es lo mismo recibir Q. 1,500.00 hoy que recibirlos dentro de un año. En efecto, si se reciben los Q. 1,500.00 hoy se puede optar por gastarlo en algo que dé cierta satisfacción o invertirlos con expectativas de recibir cierto rendimiento; por lo contrario al recibirlos dentro de un año se pierden las dos alternativas, a pesar de esto es posible que la capacidad de gasto representada en los Q. 1,500.00 de hoy, sea menor dentro de un año, en otras palabras lo que se compra hoy con Q. 1,500.00 dentro de un año costará más, aunado a esto vale la pena observar que esperar un año puede significar un riesgo de no recibir el dinero.

Se puede concluir entonces, que cierto factores como: la preferencia por la liquidez, la pérdida de capacidad adquisitiva del dinero a través del tiempo, la capacidad especulativa del mismo, y el riesgo, son circunstancias que hacen que el dinero tenga un valor diferente en el tiempo, por eso es necesario conocer aquellos métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo.

4.2.1 Valor Presente Neto

También conocido como Valor Actual Neto (VAN), es el método más conocido, mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión. El Valor Presente Neto es un criterio que reconoce que dos flujos de caja de distintos momentos del tiempo no son comparables. Según este criterio, una cantidad de dinero actual equivale a una cantidad mayor en el futuro. Por lo tanto para encontrar una equivalencia entre una cantidad de dinero actual y una futura, se incrementa la cantidad actual (esta operación se llama “capitalización”) o bien disminuye la cantidad futura (esta operación se llama “descuento”).

Una vez que los flujos han sido capitalizados o descontados, y se encuentran por lo tanto en valores del mismo momento del tiempo, entonces recién allí son homogéneos y pueden sumarse o restarse. La forma de encontrar la equivalencia entre flujos presentes y futuros es utilizando una “tasa de descuento”. La tasa de descuento es un elemento que tiene en cuenta aquellos motivos por los cuales las personas prefieren siempre recibir el dinero antes: 1) la preferencia temporal y 2) el riesgo.

La tasa hace las veces de un comodín, que permite moverse hacia delante o hacia atrás en el tiempo. Utilizando como comodín la tasa, se puede hacer dos cosas: llevar todos los flujos hacia el futuro (“capitalizarlos”) o traer todos los flujos al presente (“descontarlos”). Si se capitalizan todos los flujos, se obtiene un “valor futuro”. Si se descuentan todos los flujos, se obtiene un “valor presente”.

Una vez calculado el “valor presente” de todos los ingresos que se espera que genere el proyecto, ahora sí se pueden comparar con la inversión que requerirá.

Cuando a la suma de todos los ingresos (expresados en valor presente) se le resta la inversión inicial, el valor presente se llama “Valor Presente Neto”. Se puede entonces enunciar de modo general la fórmula para calcular el “Valor Presente Neto”. Es simplemente la suma de todos los

flujos del proyecto (ingresos y egresos), los cuales fueron multiplicados por $(1+i)^{-n}$ (Tiempo) para que estén expresados en valor de hoy; y luego comparados con la inversión inicial que también debe estar en su equivalente a valores de hoy. Por lo tanto para calcular el Valor Presente Neto sólo se necesitan 3 elementos:

1. Las cantidades de dinero que generará el proyecto (flujos)
2. La tasa (i), tasa de descuento, que es la tasa mínima aceptable de rendimiento.
3. El tiempo (n), años de ejecución del proyecto.

De modo general, se puede enunciar la fórmula como se muestra a continuación:

$$VP = F_n (1+i)^{-n}$$

Donde:

F = Flujo de caja al final del período "n"

i = Tasa de descuento

El valor presente para varios períodos suma valores presentes de flujos positivos, por ejemplo ellos podrían ser los ingresos que se esperan obtener de un proyecto de inversión. Para saber si el proyecto de inversión es bueno o no, solo falta comparar los ingresos con la inversión necesaria. Esta comparación es en definitiva el cálculo del Valor Presente Neto. La palabra "neto" significa que no sólo se han calculado valores presentes sino que también se les ha restado la inversión inicial. Por lo tanto cualquier valor positivo que resulte de esta operación será una cantidad de dinero que "excede" la inversión inicial.

El método de Valor Presente Neto es muy utilizado por dos razones, la primera de ellas es porque su aplicación es muy fácil y la segunda porque todos los ingresos y egresos futuros se transforman a quetzales de hoy y así permite verse fácilmente, si los ingresos son mayores a los egresos.

A continuación se muestra el cálculo de valor presente para flujos de caja en varios períodos.

$$VPN = - \text{Inversión Inicial} (1+i)^0 + F_1 (1+i)^{-1} + F_2 (1+i)^{-2} + F_n (1+i)^{-n}$$

La fórmula anterior considera el valor del dinero a través del tiempo al seleccionar un valor adecuado "i". Algunos autores consideran como valor de "i" el costo de capital (ponderado de las diferentes fuentes de financiamiento que utiliza la empresa). Sin embargo, existen algunas

desventajas al utilizar este criterio, las cuales son: 1) Difícil de evaluar y actualizar y 2) puede conducir a tomar malas decisiones puesto que al utilizar el costo de capital, proyectos con valores presentes positivos cercanos a cero serían aceptados, sin embargo es obvio que estos proyectos en general no son muy atractivos. Otros autores consideran utilizar la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento como valor de “i” tiene la ventaja de ser establecida muy fácilmente, además es muy fácil considerar en ella factores como el riesgo que representa un determinado proyecto y la tasa de inflación prevaleciente en la economía nacional.

Por ejemplo se tiene una inversión de Q. 5,000.00 que producirá Q. 2,600.00 el primer año y Q. 3,500.00 el segundo año, cuál será el Valor Presente Neto, si la tasa mínima aceptable de rendimiento es del 25.01%.

Año	Flujos de Fondo Netos	Tasa	Factor VP	Valor Presente
0	Q (5,000.00)	25.01%	$(1+0.2501)^0$	Q (5,000.00)
1	Q 2,600.00	25.01%	$(1+0.2501)^{-1}$	Q 2,079.83
2	Q 3,500.00	25.01%	$(1+0.2501)^{-2}$	Q 2,239.64
	Q 1,100.00		VPN	Q (680.53)

Como se puede observar en el cuadro anterior la sumatoria de los flujos refleja un resultado positivo Q. 1,100.00, no así la sumatoria de los valores presentes (Q. 680.53), ya que ésta refleja una pérdida entre la inversión inicial y los resultados futuros. He aquí la importancia del Valor Presente Neto.

Es claro que para poder aceptar un proyecto de inversión, dicho proyecto deberá tener mayores ganancias que desembolsos, lo que indicará que el Valor Presente Neto tendrá que ser siempre mayor que cero.

El valor presente neto puede calcularse en Excel utilizando la Fórmula “VNA”, e introduciendo como datos los flujos de caja del proyecto y la tasa de descuento.

Para utilizar correctamente la fórmula de Excel, se recomienda lo siguiente:

- Excel solicita 2 datos para utilizar la fórmula: a) la tasa y b) los flujos de caja (llamados valor 1, valor 2, etc.). Si los flujos son anuales, entonces la tasa a introducir deberá ser

anual. Si los flujos son mensuales, entonces la tasa deberá ser mensual. Es muy importante mantener la coherencia entre los flujos y la tasa ingresada.

2. En la casilla llamada “valor 1”, Excel asume que se introducirá un flujo que ocurrirá “dentro de un período”. Por ejemplo, si se trabaja con flujos anuales, Excel asumirá que el valor ingresado en la celda “valor 1” es una cantidad de dinero que se recibirá o se realizará dentro de un año, y por lo tanto lo descontará por 1 período. Un error frecuente al utilizar la fórmula es colocar la inversión inicial del proyecto como “valor 1”, aunque dicha inversión se produzca en el momento actual. En dicho caso, el error cometido con la fórmula será significativo, ya que no sólo calculará mal el valor presente del primero sino de todos los flujos de caja, que quedarán desplazados un período.

La imagen siguiente muestra el cálculo del Valor Presente Neto con datos del ejemplo anterior: Los datos que pedirá Excel como inputs serán los flujos de fondos netos del proyecto y la tasa de descuento.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1										
2	Valor Presente Neto									
3	Años	0	1	2						
4										
5	Flujo de Fondos Netos	Q (5,000.00)	Q2,600.00	Q3,500.00						
6										
7	Tasa de descuento	25.01%								
8										
9	VP EGRESOS	Q (5,000.00)								
10	VP INGRESOS	=VNA(B7,C5:D5)								
11	VPN	Q (680.52)								
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										

The 'Argumentos de función' dialog box for the VNA function is open, showing the following inputs:

- Tasa:** 0.2501
- Valor1:** {2600;3500}
- Valor2:** número

The result of the formula is displayed as: **Resultado de la fórmula = Q4,319.48**

Al igual que el Período de Recuperación, el Valor Presente Neto compara los ingresos con los egresos de un proyecto de inversión. Sin embargo, la ventaja que tiene el Valor Presente Neto es que no compara cantidades de dinero heterogéneas, sino que reconoce que no es posible comparar cantidades de dinero que se pagarán o recibirán en distintos momentos del tiempo. Por lo tanto antes de sumarlas y restarlas, encuentra una equivalencia entre ellas utilizando una tasa de descuento.

El criterio del Valor Presente Neto es el siguiente: si la suma de todos los ingresos expresados en valor presente supera a la suma de todos los egresos también en valor presente, entonces el Valor Presente Neto dará positivo y por lo tanto el proyecto se considerará una buena inversión. Si, por el contrario, el Valor Presente Neto resulta negativo, ello estaría indicando que los ingresos del proyecto no alcanzan a superar los egresos del proyecto (todos ellos expresados en valores de hoy). Por lo tanto, en este último caso, el proyecto se considerará una mala inversión.

4.2.2 Tasa Interna de Rendimiento

“La tasa interna de rendimiento o de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace el valor presente neto igual a cero.”(5:76).

Podría también definirse como “la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo esperados de un proyecto con el desembolso de la inversión, es decir, el costo inicial.” (3:391).

Por ejemplo se tiene un proyecto de inversión en el cual se tiene que invertir Q. 1,000.00 y se recibirá al final del año Q. 1,250.00, para poder llevar a cabo dicho proyecto se tiene que acudir a un banco para poder obtener un financiamiento de Q. 1,000.00 a una tasa del 20% de interés anual, lo que significa que se tiene que pagar al banco al final del año Q. 1,200.00 que se puede cubrir con los Q. 1,250.00 que dejará la inversión, obteniendo además un excedente de Q. 50.00. Esto significa que el proyecto no solamente pudo producir el dinero para poder pagar el préstamo sino que además de pagar los intereses deja un remanente de Q. 50.00 lo que significa que el proyecto tiene una rentabilidad mayor al 20%.

Por otro lado, si el banco no otorgara el préstamo, se tiene que acudir a otra fuente de financiamiento posiblemente a un costo más alto, al 28% de interés anual, por lo cual al cabo de un año tendría que pagar Q. 1,280.00, pero como la inversión tan solo me rinde Q. 1,250.00, entonces tendría una pérdida de Q. 30.00.

Existen entonces dos posibilidades, la primera con un crédito de 20% se obtiene utilidades, con la segunda alternativa de crédito al 28% se obtiene pérdidas: entonces debe existir una tasa de interés que oscila entre el 20% y el 28% que produzca efectos neutros o sea, ni ganancias ni pérdidas. Al hacer cálculos encuentro que la tasa que cumple esa condición es la del 25%, esta tasa es precisamente la que le denominamos "Tasa Interna de Retorno".

En definitiva la tasa interna de retorno, es la tasa de rentabilidad que surge de comparar todos los ingresos que generará el proyecto con la inversión necesaria; cada uno de ellos ubicado en el momento del tiempo correspondiente.

La tasa interna de retorno la expresamos con la siguiente ecuación:

$$VPI - VPE = 0$$

VPI = Valor presente de los ingresos

VPE = Valor presente de los egresos

La diferencia suele llamarse Valor Presente Neto:

$$VPN = VPI - VPE = 0$$

La ecuación correspondiente para calcular la tasa interna de retorno o rendimiento es la siguiente:

$$F_1(1+i)^{-1} + F_2(1+i)^{-2} + F_3(1+i)^{-3} + \dots + F_n(1+i)^{-n} - I_0 = 0$$

En este caso, conocemos el valor de I_0 que es el costo inicial del proyecto, y también los valores de $F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$, que son los flujos netos de efectivo, pero no conocemos el valor de i que es la tasa interna de retorno. Algún valor de "i" ocasionará que la suma de los ingresos descontados sea igual al costo inicial del proyecto, haciendo la ecuación igual a cero, y ese valor de "i" será la tasa interna de retorno.

Si la tasa interna de retorno es mayor que la tasa de oportunidad, significa que el retorno del proyecto es suficiente para compensar el costo de oportunidad del dinero y además produce un rendimiento adicional, por lo tanto resulta llamativo. Si la tasa interna de rendimiento es menor que el costo de oportunidad, el proyecto no alcanza a compensar el costo de oportunidad por lo tanto no será recomendable.

La tasa interna de retorno puede calcularse fácilmente mediante programas que se encuentran en calculadoras financieras o en hojas electrónicas. La tasa interna de rendimiento también se puede encontrar por el método de interpolación.

Para encontrar la tasa interna de rendimiento o retorno por el método de interpolación, es necesario encontrar una tasa que genere un valor actual neto negativo y una tasa que genere un valor actual neto positivo, al encontrar estas dos tasas aplicaremos la siguiente fórmula:

$$TIR = r_1 + (r_2 - r_1) \left[\frac{VPN \text{ positivo}}{VPN \text{ positivo} - VPN \text{ negativo}} \right]$$

Donde:

r_1 = Tasa de actualización que origina que el valor presente neto sea positivo.

r_2 = Tasa de actualización que origina que el valor presente neto sea negativo.

Ejemplo: se tiene un proyecto con los siguientes flujos netos de fondos:

Año	Flujo Neto de Fondos	VPN de Flujo Neto de Fondos 25%	VPN de Flujo Neto de Fondos 30%
0	Q (600,000.00)	Q (600,000.00)	Q (600,000.00)
1	Q 100,000.00	Q 80,000.00	Q 76,923.08
2	Q 160,000.00	Q 102,400.00	Q 94,674.56
3	Q 400,000.00	Q 204,800.00	Q 182,066.45
4	Q 450,000.00	Q 184,320.00	Q 157,557.51
5	Q 200,000.00	Q 65,536.00	Q 53,865.81
	Total	Q 37,056.00	Q (34,912.59)

Con la tasa de actualización del 30% el valor presente neto es negativo para los flujos antes indicados y con la tasa del 25% el valor presente neto es positivo lo que indica que la tasa interna de rendimiento se encuentra entre estos rangos.

$$\text{TIR} = 0.25 + (0.30 - 0.25) \left[\frac{37,056.00}{37,056.00 - (34,912.59)} \right]$$

$$\text{TIR} = 0.25 + 0.05 \left[\frac{37,056.00}{71,968.59} \right]$$

$$\text{TIR} = 0.25 + 0.05 [0.514891288]$$

$$\text{TIR} = 0.25 + 0.025744564$$

$$\text{TIR} = 0.275744564$$

$$\text{TIR} = 27.57\%$$

Por lo cual la tasa interna de rendimiento para el proyecto anterior es del 27.57%.

La tasa interna de retorno puede calcularse fácilmente en Excel, ingresado la inversión inicial un número negativo, y utilizando la función "TIR", Cálculo de la TIR en Excel utilizando los datos del ejemplo anterior.

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data in the spreadsheet:

VNA	A	B	C	D	E	F	G	H	I
35									
36	Tasa Interna de Retorno								
37	Años	0	1	2	3	4	5		
38									
39	Flujo de Fondos Netos	Q (600,000.00)	Q 100,000.00	Q 160,000.00	Q 400,000.00	Q 450,000.00	Q 200,000.00		
40									
41	Tasa Interna de Retorno	=TIR(B39:G39)							
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									
51									
52									
53									
54									
55									
56									

The dialog box "Argumentos de función" for the TIR function is open, showing the following details:

- Función:** TIR
- Valores:** B39:G39 = {-600000;100000;160000;400000;450000;200000}
- Estimar:** = número
- Resultado de la fórmula:** = 0.274641028
- Resultado final:** = 27.46%

Como se puede observar la Tasa Interna de Retorno (27.46%) se aproxima a la calculada por el método de de interpolación (27.57%), pero su determinación es más sencilla y exacta.

La Tasa Interna de Retorno es una medida muy utilizada en finanzas. Sin embargo, tiene graves limitaciones. Para algunos proyectos podría no existir ninguna tasa que hiciera la ecuación igual a cero. Es decir, podría no existir una TIR. Para otros proyectos, podría haber más de 1 número que hiciera que la ecuación se igualara a cero. Es decir, podrían existir múltiples TIR, esto sucede debido a que "La tasa interna de retorno por ser una ecuación polinómica que, dependiendo de los coeficientes, puede no tener raíces reales o tener raíces positivas. Este último caso origina problemas graves en la toma de decisiones, en cuanto a interpretación y uso de resultados que se refiere. Esta dificultad se presenta básicamente en aquellas situaciones que crean posiciones positivas y negativas en el diagrama de tiempo, de los flujos de caja acumulados." (17:198)

Si esto sucede, por ejemplo si se presenta un proyecto de inversión evaluado con este criterio, que ofrece una TIR del 9.48% y otra de 31.57% ¿Qué se debe hacer? ¿Es posible elegir entre ellas? Lamentablemente la respuesta es que no. Si a partir de los números del proyecto es posible calcular más de una TIR, entonces ella no sirve como criterio de decisión. Debería descartarse y utilizar como criterio directamente el Valor Presente Neto.

Ejemplo de un proyecto con múltiples TIR tiene dos tasas que hacen que el Valor Presente Neto sea igual a cero: 9.4847% y 31.5755%.

Años	Flujo Neto de Fondos	Factor VP tasa 9.4847%	Factor VP tasa 31.5755%	VPN de Flujo Neto de Fondos con 9.4847 %	VPN de Flujo Neto de Fondos con 31.5755%
0	Q (100,000.00)	$(1+0.094847)^0$	$(1+0.315755)^0$	Q (100,000.00)	Q (100,000.00)
1	Q 50,000.00	$(1+0.094847)^{-1}$	$(1+0.315755)^{-1}$	Q 45,668.49	Q 38,001.01
2	Q 50,000.00	$(1+0.094847)^{-2}$	$(1+0.315755)^{-2}$	Q 41,712.22	Q 28,881.53
3	Q 50,000.00	$(1+0.094847)^{-3}$	$(1+0.315755)^{-3}$	Q 38,098.69	Q 21,950.54
4	Q 50,000.00	$(1+0.094847)^{-4}$	$(1+0.315755)^{-4}$	Q 34,798.19	Q 16,682.85
5	Q 50,000.00	$(1+0.094847)^{-5}$	$(1+0.315755)^{-5}$	Q 31,783.62	Q 12,679.30
6	Q 50,000.00	$(1+0.094847)^{-6}$	$(1+0.315755)^{-6}$	Q 29,030.20	Q 9,636.53
7	Q -	$(1+0.094847)^{-7}$	$(1+0.315755)^{-7}$	Q -	Q -
8	Q (250,000.00)	$(1+0.094847)^{-8}$	$(1+0.315755)^{-8}$	Q (121,091.40)	Q (27,831.76)
Valor presente Neto				Q 0.00	Q 0.00

Se puede verificar los cálculos del cuadro anterior, calculando el valor presente neto para los flujos del proyecto probando con esas dos tasas y en ambos casos el resultado será cero. Alguien podría afirmar que el proyecto promete una rentabilidad del 9.48% y mostrar el cálculo de la TIR, cuando en realidad eso no es cierto. No hay un criterio lógico para elegir entre las dos TIR. Ninguna de ellas significa nada. Sería incorrecto decir que el proyecto tiene un rendimiento del 9.48% y también sería incorrecto decir que tiene un rendimiento de 31.5755%. En este caso (al igual que si no existiera una TIR) el método de la tasa interna de rentabilidad no sirve, hay que recurrir a otro método.

En qué casos se puede confiar en el criterio de la TIR y en qué casos se debe descartar completamente. Simplemente con mirar los flujos de caja. Por la regla de los signos, cada vez que los flujos cambian de signo (negativo a positivo o viceversa), habrá una nueva TIR. Si observa los flujos y se ve que al principio hay una inversión inicial (negativa) y luego todos los ingresos (positivos), entonces no hay problema ya que sólo hay 1 cambio de signo. En cambio

si en el proyecto se alternan flujos negativos y positivos, habrá más tantas TIR como cambios de signo. En este último caso, el criterio de la TIR no sirve; debería descartarse y reemplazarse por el del Valor Presente Neto.

“La TIR tiene cada vez menos aceptación como criterio de evaluación, por tres razones principales:

- a. Entrega un resultado que conduce a la misma regla de decisión que la obtenida con el VAN,
- b. No sirve para comparar proyectos, por cuanto una TIR mayor no es mejor que una menor, ya que la conveniencia se mide en función de la cuantía de la inversión realizada; y
- c. Cuando hay cambios de signos en flujos de caja, por ejemplo por un alta inversión durante la operación, puede encontrarse tantas tasas internas de retorno como cambios de signo se observen en el flujo de caja.” (16:254), como se observó anteriormente.

4.2.3 Índice de Rentabilidad

“Para que un proyecto sea rentable, a valor presente los beneficios deben ser mayores a los costos”(5:80), en este caso la regla dice que una inversión debe hacerse sólo si los beneficios son mayores que los costos. Lo anterior es equivalente al criterio del valor actual presente neto. Al efectuarse el cociente entre los beneficios y los costos se obtiene un número puro o índice.

Se acostumbra utilizar relación de beneficios a costos en la evaluación económica de proyectos, mientras que en la financiera (privada) dicha relación se conoce como “Índice de Rentabilidad”.

El índice de rentabilidad se define como:

$$PI = \frac{\text{VPN de Beneficios o Ingresos}}{\text{VPN de Costos}}$$

Si el resultado fuera menor a la unidad, indica que los gastos superan los ingresos y se puede deducir que el rendimiento del proyecto es menor que la tasa de oportunidad. Si el resultado es igual a la unidad, indica que los gastos son iguales a los ingresos por lo tanto se puede elegir un proyecto que ofrezca mejor rendimiento. Y por último si el resultado fuera mayor que la

unidad, esto indica que los ingresos superan a los gastos y el rendimiento del proyecto es mayor que la tasa de oportunidad, por lo tanto se puede recomendar el proyecto.

Por ejemplo se tiene un proyecto con una vida de cinco años a una tasa de descuento del 10% con los siguientes flujos anuales, determinar el índice de rentabilidad:

Año	Flujo Neto de Fondos	VP de Costos	VP de Ingresos
0	Q (400,000.00)	Q (400,000.00)	
1	Q 121,347.00		Q 110,315.45
2	Q 121,347.00		Q 100,286.78
3	Q 121,347.00		Q 91,169.80
4	Q 121,347.00		Q 82,881.63
5	Q 121,347.00		Q 75,346.94
	Total	Q (400,000.00)	Q 460,000.60

$$\text{VPN de costo} = 400,000.00 (1.10)^0 = 400,000.00$$

$$\text{VPN ingresos} = 121,347.00 (1.10)^{-1} + 121,347.00 (1.10)^{-2} + 121,347.00 (1.10)^{-3} + 121,347.00 (1.10)^{-4} + 121,347.00 (1.10)^{-5} = 460,000.60$$

$$\text{PI} = \frac{\text{Q. 460,000.60}}{\text{Q. 400,000.00}} = 1.15$$

El índice de rentabilidad muestra la rentabilidad relativa de cualquier proyecto, o el valor presente de los beneficios por quetzal de costo, es decir que por cada quetzal de costo se tiene un quetzal con quince centavos de beneficios, para el proyecto descrito anteriormente.

No obstante su uso generalizado, el índice de rentabilidad presenta dos problemas: por ser un índice no tiene en cuenta el tamaño de los proyectos que se desean comparar, asimismo, existen serias dificultades para clasificar los beneficios y los costos.

Por ejemplo, se desea conocer el índice de rentabilidad de los siguientes flujos de efectivo, si la tasa de descuento es del 10%.

Años	0	1	2
Beneficios	Q 1,500.00	Q 2,000.00	Q 3,000.00
Costos	Q 2,000.00	Q 1,500.00	Q 2,000.00
Flujo Neto	Q (500.00)	Q 500.00	Q 1,000.00

De acuerdo al cuadro anterior los valores presentes netos para los beneficios y costos son los siguientes

Año	Beneficios	Tasa	Factor VP	VPI
0	Q 1,500.00	10.00%	$(1+0.10)^0$	Q 1,500.00
1	Q 2,000.00	10.00%	$(1+0.10)^{-1}$	Q 1,818.18
2	Q 3,000.00	10.00%	$(1+0.10)^{-2}$	Q 2,479.34
Total Beneficios				Q 5,797.52
Año	Costo	Tasa	Factor VP	VPE
0	Q 2,000.00	10.00%	$(1+0.10)^0$	Q 2,000.00
1	Q 1,500.00	10.00%	$(1+0.10)^{-1}$	Q 1,363.64
2	Q 2,000.00	10.00%	$(1+0.10)^{-2}$	Q 1,652.89
Total Costos				Q 5,016.53

$$PI = \frac{Q. 5,797.52}{Q. 5,016.53} = 1.1556$$

Utilizando el flujo neto de fondos del mismo proyecto el índice de rentabilidad tiende a ser diferente, es más el índice de rentabilidad puede ser más atractivo por lo tanto pensarse que el proyecto puede ser más atractivo de lo que en realidad es, como se ve en el cuadro siguiente:

Año	Flujo Neto	Tasa	Factor VP	Valor Presente Egresos	Valor Presente Ingresos
0	Q (500.00)	10.00%	$(1+0.10)^{-0}$	Q (500.00)	
1	Q 500.00	10.00%	$(1+0.10)^{-1}$		Q 454.54
2	Q 1,000.00	10.00%	$(1+0.10)^{-2}$		Q 826.45
Valor Presente				Q (500.00)	Q 1,280.99

$$PI = \frac{Q. 1,280.99}{Q. 500.00} = 2.56$$

Por lo anterior, la utilización del índice de rentabilidad resulta innecesaria, ya que si lo que se desea es conocer la viabilidad de un proyecto basta con obtener su valor presente neto y la tasa interna de retorno; por lo anterior no se recomienda su uso.

4.2.4 Período de Recuperación Descontado

El período de recuperación de la inversión, tiene por objeto medir en cuánto tiempo se recupera la inversión. En ocasiones es necesario establecer el plazo o tiempo en que se recuperaría una inversión teniendo en cuenta el costo del dinero. Para ello es necesario obtener el valor presente de los ingresos hasta cubrir la inversión inicial.

Por ejemplo:

Una compañía pretende cambiar una máquina cuyo costo es de Q. 32,800.00, dicha máquina le permitirá obtener flujos netos anuales de Q. 15,000.00 durante 5 años, si se desea recuperar esta inversión al 15%, cuál sería el plazo o período de recuperación:

	Flujo Neto	Factor VP	VPN	Flujo Acumulado
Inversión	Q (32,800.00)	$(1+0.15)^0$	Q (32,800.00)	Q (32,800.00)
Año 1	Q 15,000.00	$(1+0.15)^{-1}$	Q 13,043.48	Q (19,756.52)
Año 2	Q 15,000.00	$(1+0.15)^{-2}$	Q 11,342.16	Q (8,414.36)
Año 3	Q 15,000.00	$(1+0.15)^{-3}$	Q 9,862.74	Q 1,448.38
Año 4	Q 15,000.00	$(1+0.15)^{-4}$	Q 8,576.30	Q 10,024.68
Año 5	Q 15,000.00	$(1+0.15)^{-5}$	Q 7,457.65	Q 17,482.33

Para este proyecto el plazo mínimo de recuperación es de 3 años como se ve en el cuadro anterior, en donde en el año tres se recupera la inversión de Q. 32,800.00, ya que el flujo acumulado logra alcanzar un valor positivo de Q. 1,448.38.

CAPÍTULO V
CASO PRÁCTICO
EVALUACIÓN FINANCIERA EN UN PROYECTO DE INVERSIÓN EN MAQUINARIA
Y EQUIPO PARA EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA INDUSTRIA
FARMACÉUTICA NACIONAL

Con el propósito de aclarar, ampliar y ejemplificar los conceptos y definiciones de los capítulos anteriores acerca del estudio financiero, así como de los distintos métodos de evaluación financiera que toman en cuenta el valor del dinero, se presenta un caso práctico de una evaluación financiera en un proyecto de inversión en maquinaria y equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda de una industria farmacéutica nacional, a fin de contar con indicadores de rentabilidad que permitan determinar su conveniencia de aceptación o rechazo.

5.1 Origen y promoción del proyecto

La empresa objeto de estudio, es una empresa nacional dedicada a la producción, distribución y comercialización de productos farmacéuticos, elaborados a base de vitaminas y minerales, cuenta en la actualidad con varios productos registrados líderes en el mercado, entre ellos: un complemento alimenticio de venta popular, para adultos y adolescentes que en este estudio se le llamará "Vitamínico A", en presentación de 100 cápsulas de gelatina blanda, el cual es vendido actualmente en el mercado local y extranjero.

A solicitud de los miembros de la Junta Directiva, quienes proponen la producción de cápsulas de vitaminas de gelatina blanda, ya que actualmente dicha cápsula es comprada a un proveedor internacional, la cual exporta a Guatemala, la misma es empacada en frascos de 100 cápsulas para su venta, para tal efecto se desea realizar un cambio estructural en un área de la planta productiva, y se requiere adquirir una máquina para elaborar cápsula de gelatina blanda, conteniendo el Vitamínico A.

Localización del proyecto

El proyecto de producción de vitaminas en cápsulas de gelatina blanda, se llevará a cabo en una industria farmacéutica nacional ubicada en el municipio de Guatemala, del departamento de Guatemala en un área disponible dentro de la actual planta de producción, la cual reúne las condiciones necesarias según personal técnico para la construcción de la nueva área productiva.

Proceso de producción de cápsula de gelatina blanda

Las cápsulas de gelatina blanda están formadas por un envoltente con base de gelatina, glicerina y agua, que se cierra herméticamente, formando una única pieza, conteniendo en el interior una solución o una suspensión.

Esta hermeticidad es lo que confiere a las cápsulas de gelatina blanda unas notables propiedades frente a otras formas galénicas, es una forma de presentación inviolable y protege a los activos dosificados en su interior, de la oxidación y la luz.

A continuación se detalla el proceso de producción:

Área de recepción de suministros: En esta área se recibe la materia prima de los proveedores.

Área de cuarentena: Acá se toman muestras de las distintas materias primas y se les realizan los respectivos análisis físicos, químicos y microbiológicos, para su aprobación o rechazo, los cuales pueden durar de 2 a 5 días de acuerdo al tipo de análisis. En esta área el producto pasa por un proceso de verificación y aprobación por parte de control de calidad.

Área de dispensación: Toda vez aprobada la materia prima por parte de control de calidad, se pasa a esta área de dispensación para realizar el proceso de pesaje de las distintas materias primas con sus excipientes de acuerdo a las fórmulas de cada producto. En el caso de la fabricación de cápsulas de gelatina blanda, la gelatina y los demás ingredientes son pesados para ser entregados al área de fabricación.

Área de fabricación: En esta área se realiza la mezcla de los ingredientes para la preparación de la gelatina. Se prepara la base para las cápsulas de gelatina, mezclando los ingredientes,

fundiéndola y finalmente coloreándola de acuerdo a las necesidades del producto. Luego se prepara el producto a encapsular, de acuerdo a la fórmula del “Vitamínico A”, mezclando principios activos y excipientes, homogenizando esta mezcla y luego desairándola si es necesario.

Área de encapsulado: Acá llega el producto a encapsular y la base de la gelatina, para fabricar las cápsulas y se realiza la encapsulación por el sistema de moldes rotativos. De allí, pasan las cápsulas a un proceso de secado.

Área de Secado: Inicialmente se realiza en tambores rotativos de pre secado, entre treinta minutos a una hora, dependiendo del tamaño de la cápsula y de las características del producto.

Posteriormente cuando las cápsulas salen de los tambores, se colocan sobre bandejas de fibra de vidrio y se mantienen en condiciones controladas de temperatura y humedad de 24 a 96 horas, dependiendo del tamaño y la naturaleza del producto.

Área de Impresión: En esta área se imprime de acuerdo a las características de la cápsula.

Inspección: Nuevamente el producto sufre un proceso de inspección y verificación, Control de Calidad inspecciona las cápsulas bajo técnicas estadísticas de muestreo que le permiten verificar tamaño, forma, color, peso, integridad de sellado, humedad y especificaciones totales del producto.

Área de empaque: En esta área se realiza el proceso de empaque y embalaje del producto los cuales se pesan y se almacenan en la bodega de granel (producción primaria), pasan al área de acabados para ser empacados según necesidades y finalmente llegan a despachos, para ser distribuidos a los diferentes clientes.

5.2 Objetivos del estudio

Realizar una evaluación financiera para orientar a los miembros de la Junta Directiva de la empresa a fin de determinar la viabilidad de invertir o no en la adquisición de maquinaria y equipo para la producción de cápsulas de gelatina blanda, necesaria para venta del Vitamínico A, a manera de determinar su viabilidad financiera, considerando los beneficios a obtener, así mismo medir su rentabilidad y establecer en cuanto tiempo se recupera la inversión, con el fin de determinar la opción más viable, es decir seguir comprando la cápsula o iniciar el proceso de producción de la misma. Realizando la inversión con recursos propios y evaluar la alternativa de poder utilizar financiamiento.

5.3 Propuesta de trabajo

A continuación se presenta la propuesta del trabajo a desarrollar:

Guatemala, 22 Diciembre de 2009

Licenciado

José Figueroa

Gerente General

Farmacéutica de Guatemala, S.A.

Ciudad de Guatemala

Estimado Licenciado Figueroa:

Atendiendo a la solicitud que me hiciera, tengo el agrado de presentar a su consideración y de la Junta Directiva de Farmacéutica de Guatemalteca, S.A. mi propuesta de servicios profesionales, para asistirles en la Evaluación Financiera del Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda.

Es importante tener en cuenta que la escasez de los recursos nos obliga a ser innovadores, creativos y austeros, siendo imperativo el trabajo basado en proyectos y aun más importante el poseer elementos para la evaluación de factibilidad y viabilidad del proyecto.

Deseo expresarle mi agradecimiento por haberme considerado para actuar como su asesor independiente en dicha evaluación; estoy en la mejor disposición de proporcionarles cualquier información adicional que considere necesaria, con fin de llegar a una decisión favorable para ambas partes.

Muy atentamente,

Jorge López

Auditor Independiente

a) Objetivos del Trabajo:

Realizar una evaluación financiera para orientar a los miembros de la Junta Directiva de la empresa a fin de determinar la viabilidad de invertir o no en la adquisición de maquinaria y equipo para la producción de cápsulas de gelatina blanda, necesaria para venta del Vitamínico A, a manera de determinar su viabilidad financiera, considerando los beneficios a obtener, así mismo medir su rentabilidad y establecer en cuanto tiempo se recupera la inversión, con el fin de determinar la opción más viable, es decir seguir comprando la cápsula o iniciar el proceso de producción de la misma. Realizando la inversión con recursos propios y evaluar la alternativa de poder utilizar financiamiento.

b) Base de la Información:

La información para poder llevar a cabo el estudio financiero así como la evaluación financiera procederá de los diferentes estudios que realizará la administración de la empresa, es importante aclarar que mi trabajo consistirá únicamente en realizar una Evaluación Financiera a fin de determinar la factibilidad de invertir o no, en la maquinaria y equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda.

c) Metodología del Trabajo:

Los procedimientos que se aplicaran no constituyen una auditoria, una examinación o revisión de acuerdo a estándares internacionales de auditoria, así mismo los procedimientos utilizados sobre el control interno de la generación de la información financiera son bastante limitados en su alcance en comparación a los que se hubieran existido en una auditoria. Por lo tanto no expresaremos ninguna opinión o garantía sobre la suficiencia de los controles internos en el proceso de generación de información.

El trabajo será planificado y comprenderá lo siguiente:

Estudio Financiero:

Este permitirá determinar el monto total de los ingresos necesario del proyecto, así como establecer el monto total de las inversiones necesarias y los costos y gastos necesarios para llevar a cabo el proyecto, todos estos de acuerdo a la información proporcionada por el Director Técnico y la Gerencia de Mercadeo.

Evaluación Financiera:

Se realizará la evaluación financiera del proyecto de inversión en maquinaria y equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda, a manera de determinar su viabilidad o no, considerando los beneficios para un período de cinco años, con el objeto de determinar los beneficios a obtener de acuerdo al valor actual neto, así mismo medir su rentabilidad por medio de la tasa interna de rendimiento, determinar el índice de rentabilidad y por ultimo establecer en cuanto tiempo se recupera la inversión.

d) Reporte del Trabajo:

Se presentara las conclusiones del trabajo, el cual tiene como objetivo dar a conocer los resultados de la evaluación financiera con el objeto de capturar el interés de los tomadores de decisiones, el mismo contendrá un resumen de los indicadores de rentabilidad del proyecto.

e) Estimación de Honorarios:

Según el nivel de esfuerzo requerido y considerando las circunstancias del trabajo, estimo mis honorarios por la evaluación del proyecto de inversión en maquinaria y equipo para la empresa Farmacéutica de Guatemala, S.A. en Veinte mil quetzales exactos (Q.20,000.00), el monto de los honorarios incluye el Impuesto al Valor Agregado.

Los honorarios del presente trabajo serán facturados de la siguiente forma:

50% al aceptar la propuesta	Q.10,000.00
50% al terminar el trabajo	Q.10,000.00

Sin otro particular, atentamente,

Jorge López
Auditor Independiente

5.4 Estudio financiero del proyecto de inversión en maquinaria y equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda:

Este estudio tiene como fin determinar cuál será el monto total de las inversiones necesaria para llevar a cabo el proyecto de inversión en maquinaria y equipo, así mismo establecer el monto total de los ingresos, establecer los costos necesarios para poder producir la cápsula de gelatina blanda y determinar los gastos necesarios para la administración, comercialización y venta de dicho producto, todo esto con el fin de contar con información necesaria para poder realizar: el estado de costo de producción y el estado de resultados, necesarios para llevar a cabo la evaluación financiera del proyecto.

A continuación se presenta el orden de la información obtenida para el estudio financiero del proyecto de inversión en maquinaria y equipo:

Descripción	Ver Cuadros
5.4.1 Inversión fija total	1-7
5.4.2 Determinación de ingresos	8-13
5.4.3 Determinación de costos y gastos	14-22
5.4.4 Estados financieros proyectados	23-25

La inversión fija total se obtuvo de acuerdo al estudio técnico realizado por la empresa; los ingresos del proyecto se establecieron de acuerdo a la demanda histórica proporcionada por la administración, es importante indicar que para otro tipo de proyectos los ingresos se determinan de acuerdo a un estudio de mercado; los costos y gastos necesarios para poder llevar a cabo la producción de cápsulas de gelatina blanda, se establecieron de acuerdo a la información proporcionada por el director técnico.

5.4.1 Inversión Fija Total

En este rubro se agrupará las inversiones necesarias para la implementación de la planta de producción de gelatina blanda. La estimación de la inversión se basa en cotizaciones de los bienes y servicios a utilizarse en la ejecución del proyecto. Cabe mencionar que se considera como inversión inicial todas las compras o adquisiciones que van a formar parte de la propiedad de la empresa ya existente.

Es importante indicar que en el presente proyecto no se está estimando un capital de trabajo, ya que el mismo no tiene un impacto en los resultados de la evaluación financiera, ya que la empresa posee un capital de trabajo actual por la compra de cápsulas.

La inversión fija se integra por inversión fija tangible o física, que son todos aquellos gastos que se reflejan en bienes fácilmente identificados e inversión fija intangible, en este rubro de inversión se incluye todos los gastos de la fase pre operativa del proyecto que no sea posible identificarlos físicamente con la inversión tangible. El cuadro No.1 muestra la composición de la inversión fija total:

Cuadro No.1
Inversión Fija Total

Rubros	Ref.	Cifras en Quetzales	Total en Quetzales
Inversión Fija Tangible			6,559,204.77
Maquinaria y equipo	Cuadro 2	3,008,516.79	
Aire acondicionado	Cuadro 3	905,405.23	
Obras civiles	Cuadro 4	2,625,000.00	
Mobiliario y equipo	Cuadro 5	14,832.75	
Equipo de computación	Cuadro 6	5,450.00	
Imprevistos	Cuadro 7		655,920.48
Inversión Fija Intangible			68,350.00
Estudios preliminares		20,000.00	
Inspección de instalaciones de manufactura		650.00	
Registro sanitario para elaboración de producto		2,200.00	
Gastos de entrenamiento de personal		45,500.00	
TOTAL			7,283,475.25

Los cuadros siguientes muestran los precios referenciales y descripción de la maquinaria requerida para el proyecto, así como el presupuesto de las demás inversiones fijas.

**Cuadro No. 2
Presupuesto de Maquinaria y Equipo**

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Máquina para llenado, secado, lavado e impresión de cápsula de gelatina blanda	1	Q 2,964,380.77	Q 2,964,380.77
Accesorios de acero inoxidable (utensilios varios)			Q 29,092.00
Báscula industrial	1	Q 15,044.02	Q 15,044.02
TOTAL (Ver Cuadro No. 1)			Q 3,008,516.79

**Cuadro No. 3
Presupuesto de Equipo de Aire Acondicionado**

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Aire acondicionado para área de encapsulado	1	Q 905,405.23	Q 905,405.23
TOTAL (Ver cuadro No. 1)			Q 905,405.23

**Cuadro No. 4
Presupuesto de Obras Civiles**

Descripción	Mts. Cuadrados	Precio Unitario	Total
Construcción para área de gelatina blanda incluyendo sistema eléctrico.	1,050	Q 2,500.00	Q 2,625,000.00
TOTAL (Ver cuadro No. 1)			Q 2,625,000.00

El proyecto no requiere de la compra de terreno, únicamente se contempla la construcción de la nueva planta de producción de gelatina blanda, ya que la misma se ubicará en un segundo nivel de la actual planta de producción.

Cuadro No. 5
Presupuesto de Mobiliario y Equipo

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Escritorios	2	Q 1,200.00	Q 2,400.00
Sillas	2	Q 250.00	Q 500.00
Archivos	1	Q 900.00	Q 900.00
Calculadora	2	Q 55.00	Q 110.00
Útiles varios	1	Q 200.00	Q 200.00
Barriles	85	Q 93.75	Q 7,968.75
Estantes	6	Q 459.00	Q 2,754.00
TOTAL	(Ver cuadro No. 1)		Q 14,832.75

Cuadro No 6
Presupuesto de Equipo de Computación

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Total
Computadora	1	Q 5,000.00	Q 5,000.00
Impresora	1	Q 450.00	Q 450.00
TOTAL	(Ver cuadro No.1)		Q 5,450.00

A continuación se establece un 10% de imprevistos sobre el total de las inversiones fijas, como margen de seguridad, por la variación de alguno de los precios unitarios establecidos en los cuadros anteriores.

Cuadro No. 7
Presupuesto de Imprevistos

Descripción	Total
Total de activos fijos tangibles (ver cuadro No. 1)	Q 6,559,204.77
	10%
TOTAL	Q 655,920.48

5.4.2 Determinación de Ingresos

Son todas aquellas entradas de efectivo que se obtendrán por la venta del complemento alimenticio “Vitamínico A”. La demanda de dicho producto se determinará de acuerdo a la demanda histórica proporcionada por la empresa, por medio de información estadística de los últimos tres años, ya que dicho producto cuenta con más de 40 años en el mercado nacional.

En el cuadro siguiente se muestra las ventas históricas del Vitamínico A, tanto para el mercado local como para el exterior.

Cuadro No. 8
Estadística de Ventas
Producto de Venta Local y Exportación
Vitamínico A X 100 cápsulas
Para Determinar los Ingresos por el Método de Mínimos Cuadrados

Año	Venta Local			Exportación		
	Frascos	Precio Vta.	Venta Total Quetzales	Frascos	Precio Vta.	Venta Total Quetzales
2006	218,078	54.37	11,856,900.86	51,945	41.04	2,131,822.80
2007	283,558	54.37	15,417,048.46	69,711	41.04	2,860,939.44
2008	332,658	54.37	18,086,615.46	76,306	41.04	3,131,598.24
Total	834,294		45,360,564.78	197,962		8,124,360.48

Es importante aclarar que los precios para la venta local son superiores a los de exportación ya que en el mercado local la empresa cuenta con gastos por conceptos de publicidad, material promocional y promotores del producto y para el exterior el distribuidor debe realizar dichos gastos.

Determinación del presupuesto de ingresos del proyecto para los próximos cinco años:

En los cuadros siguientes se muestran los presupuestos de ingresos del proyecto, considerando presupuestar las unidades a vender para los próximos 5 años por el método de series históricas o cronológicas, llamadas también series de tiempo, por medio del patrón de tendencia lineal, por el método de mínimos cuadrados, descrito en el capítulo III.

Pronóstico de ventas en frascos para el mercado local:

Las ventas locales anuales en frascos, de los últimos tres años fueron de: 218,078, 283,558 y 332,658.

Para determinar la tendencia de la serie, se deben ajustar los datos, planteando la siguiente fórmula, que en última instancia reflejará los valores de la ecuación de línea recta ($y = a + bx$):

$$\sum y = na + b\sum x$$

$$\sum xy = a\sum x + b\sum x^2$$

Cuadro No. 9
Método Largo
Para determinar la tendencia de las series
Histórico de venta local en frascos

Años	X en años	Venta en Frascos (Y)	XY	X ²
2006	0	218,078	-	0
2007	1	283,558	283,558	1
2008	2	332,658	665,316	4
Total	3	834,294	948,874	5

Ver cuadro No. 8

Sustituyendo los datos en la fórmula anterior:

$$834,294 = 3a + 3b \quad \left. \vphantom{834,294} \right\} 1$$

$$948,874 = 3a + 5b$$

$$\underline{-834,294 = -3a - 3b}$$

$$948,874 = 3a + 5b$$

$$\underline{114,580 = \quad + 2b}$$

$$b = \frac{114,580}{2}$$

$$b = 57,290$$

Para encontrar el valor de "a", se sustituye el valor de "b" (encontrado), en la ecuación siguiente:

$$\sum y = na + b\sum x$$

$$834,294 = 3a + 3(57,290)$$

$$834,294 = 3a + 171,870$$

$$a = \frac{834,294 - 171,870}{3}$$

$$a = \frac{662,424}{3}$$

$$a = 220,808$$

La ecuación de línea recta queda de la siguiente manera:

$$Y_c = a + bx$$

$$Y_c = 220,808 + 57,290 (x)$$

x es igual al valor del elemento a analizar, para este caso se tomará los valores de 4, 5, 6, 7, 8, para pronosticar las ventas locales de frascos de 100 cápsulas, de los próximos cinco años, a partir del año 2010, como se muestra a continuación:

Cuadro No. 10
Pronóstico de Frascos a Vender Localmente
Para los próximos cinco años
Establecido por el Método de Mínimos Cuadrados

Años	Origen (a)	Pendiente (b)	Años (x)	b(x)	Pronóstico de Venta en Frascos Local
2010	220,808	57,290	4	229,160	449,968
2011	220,808	57,290	5	286,450	507,258
2012	220,808	57,290	6	343,740	564,548
2013	220,808	57,290	7	401,030	621,838
2014	220,808	57,290	8	458,320	679,128

Pronóstico de ventas en frascos para la exportación:

Las ventas para el exterior, en frascos de los últimos tres años fueron de: 51,945, 69,711, 76,306.

Para determinar la tendencia de la serie, se utiliza la siguiente fórmula:

$$\sum y = na + b\sum x$$

$$\sum xy = a\sum x + b\sum x^2$$

Cuadro No. 11
Método Largo
Para determinar la tendencia de las series
Histórico de exportación en frascos

Años	X en años	Venta en Frascos (Y)	XY	X ²
2006	0	51,945	-	0
2007	1	69,711	69,711	1
2008	2	76,306	152,612	4
Total	3	197,962	222,323	5

Ver cuadro No. 8

Sustituyendo los datos en la fórmula anterior:

$$197,962 = 3a + 3b \quad \text{]} - 1$$

$$222,323 = 3a + 5b$$

$$\hline -197,962 = -3a - 3b$$

$$222,323 = 3a + 5b$$

$$\hline 24,361 = \quad + 2b$$

$$b = \frac{24,361}{2}$$

$$b = 12,180.5$$

Para encontrar el valor de “a”, se sustituye el valor de “b”, en la ecuación siguiente:

$$\sum y = na + b\sum x$$

$$197,962 = 3a + 3(12,180.5)$$

$$197,962 = 3a + 36,541.5$$

$$a = \frac{197,962 - 36,541.5}{3}$$

$$a = \frac{161,420.5}{3}$$

$$a = 53,806.8333$$

La ecuación de línea recta queda de la siguiente manera:

$$Y_c = a + bx$$

$$Y_c = 53,806.83 + 12,180.5 (x)$$

Al igual que en las ventas locales “x” es igual al valor del elemento a analizar, por lo cual se sustituye por los valores de 4, 5, 6, 7, 8, para pronosticar las ventas al exterior de frascos de 100 cápsulas, para los próximos cinco años, como se muestra a continuación:

Cuadro No. 12
Pronóstico de Frascos a Vender al Exterior
Establecido por el Método de Mínimos Cuadrados

Años	Origen (a)	Pendiente (b)	Años (x)	b(x)	Pronóstico de Venta en Frascos Exportación
2010	53,806.83	12,180.50	4	48,722.00	102,529
2011	53,806.83	12,180.50	5	60,902.50	114,709
2012	53,806.83	12,180.50	6	73,083.00	126,890
2013	53,806.83	12,180.50	7	85,263.50	139,070
2014	53,806.83	12,180.50	8	97,444.00	151,251

Contando con el pronóstico de ventas por frascos, se determinará los ingresos a esperar considerando un incremento anual del 5% en el precio de venta a partir del primer año, como se muestra el cuadro 13:

Cuadro No. 13
Pronóstico de Ventas para los próximos cinco años
Producto de Venta Local y Exportación
Vitamínico A X 100 cápsulas

Años	Venta Local			Exportación			Total	
	Frascos ①	Precio Vta.	Venta Total Quetzales	Frascos ①	Precio Vta.	Venta Total Quetzales	Frascos	Ventas en Quetzales
2010	449,968	57.09	25,688,673.12	102,529	43.09	4,417,974.61	552,497	30,106,647.73
2011	507,258	57.09	28,959,359.22	114,709	43.09	4,942,810.81	621,967	33,902,170.03
2012	564,548	57.09	32,230,045.32	126,890	43.09	5,467,690.10	691,438	37,697,735.42
2013	621,838	57.09	35,500,731.42	139,070	43.09	5,992,526.30	760,908	41,493,257.72
2014	679,128	57.09	38,771,417.52	151,251	43.09	6,517,405.59	830,379	45,288,823.11
Total	2,822,740		161,150,226.60	634,449		27,338,407.41	3,457,189	188,488,634.01

① Pronóstico de frascos a vender establecido por el método de mínimos cuadrados, según cuadros No. 10 y 12.

5.4.3 Determinación de Costos y Gastos

Esto no es más que la determinación de los desembolsos de efectivo, que se realizarán en el proyecto en estudio, se detallará aquellos costos y gastos relacionados con la producción de las cápsulas de vitaminas de gelatina blanda y gastos originados por la distribución y comercialización del producto como tal.

Materia Prima y Material de Empaque:

Para determinar el costo de producción es necesario determinar las materias primas y material de empaque necesario para la producción del complemento alimenticio, como lo muestran los cuadros siguientes:

Cuadro No. 14

**Materia Prima Necesaria para la producción de Una Cápsula de Vitamínico “A”
Para determinar el Costo de Producción**

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad Necesaria	Costo Unitario	Costo Total
Materia Prima				
Ingredientes Activos				
Ácido Ascórbico	gramo	0.107200	0.128990	Q 0.01383
Lecitina de Soya Líquida	gramo	0.028081	0.017860	Q 0.00050
Cianocobalamina (B12)	gramo	0.000005	35.365600	Q 0.00018
Fumarato Ferroso	gramo	0.060000	0.031870	Q 0.00191
Niacinamida (Nicotinamida)	gramo	0.040000	0.109780	Q 0.00439
Pantotenato de Calcio	gramo	0.014000	0.206280	Q 0.00289
Piridoxina Clorhidrato (B-6)	gramo	0.002100	0.240000	Q 0.00050
Riboflavina 5 Fosfato	gramo	0.005500	0.579660	Q 0.00319
Sulfato de Manganeso Monohidrato	gramo	0.001000	0.120540	Q 0.00012
Tiamina Mononitrato (B1)	gramo	0.012000	0.231430	Q 0.00278
Vitamina D-3 500	gramo	0.002200	0.228250	Q 0.00050
Vitamina E Acetato 50%	gramo	0.008000	0.300750	Q 0.00241
Sulfato de Magnesio Hepta Hidratado	gramo	0.012281	0.010810	Q 0.00013
Sulfato de Zinc Hepta Hidratado	gramo	0.000619	0.073900	Q 0.00005
Sulfato Potasio Anhidro	gramo	0.000200	0.648870	Q 0.00013
Vitamina A Palmitato en Líquido	gramo	0.006481	1.185290	Q 0.00768
Excipientes				
Gelatina	gramo	0.625000	0.053150	Q 0.03322
Glicerina	gramo	0.262500	0.019750	Q 0.00518
Otros Excipientes necesarios	gramo	1.765630	0.017725	Q 0.03130
Costo de materia prima por Cápsula				Q 0.11089

Cuadro No. 15
Costo por Inversión de un Frasco de Vitamínico "A"
en Presentación de 100 cápsulas

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad Necesaria	Costo Unitario	Costo Total
Presentación de 100 cápsulas				
Granel de Vitamínico "A" (cuadro No. 14)	Cápsula	100	Q 0.11	Q 11.00
Frasco impreso	Unidad	1	Q 1.24	Q 1.24
Tapadera	Unidad	1	Q 0.39	Q 0.39
Tapadera de Seguridad	Unidad	1	Q 0.49	Q 0.49
Caja impresa	Unidad	1	Q 0.62	Q 0.62
Hologramas de Seguridad	Unidad	1	Q 0.13	Q 0.13
Costo de un frasco de 100 cápsulas				Q 13.87

En el cuadro siguiente se muestra el consumo anual de materias primas y material de empaque de acuerdo al pronóstico de ventas establecido para los próximos cinco años, con un incremento al costo de frasco del 5% anual a partir del segundo año del proyecto.

Cuadro No. 16
Consumo de Materia Prima y Material de Empaque
Para los próximos 5 años de acuerdo a pronóstico de ventas
Producto de Venta Local y Exportación
Vitamínico A X 100 cápsulas

Año	Venta Local			Exportación			Total	
	Frascos	Costo	Costo Total	Frascos	Costo	Costo Total	Frascos	Costo
2010	449,968	13.87	6,241,056.16	102,529	13.87	1,422,077.23	552,497	7,663,133.39
2011	507,258	14.56	7,385,676.48	114,709	14.56	1,670,163.04	621,967	9,055,839.52
2012	564,548	15.29	8,631,938.92	126,890	15.29	1,940,148.10	691,438	10,572,087.02
2013	621,838	16.05	9,980,499.90	139,070	16.05	2,232,073.50	760,908	12,212,573.40
2014	679,128	16.85	11,443,306.80	151,251	16.85	2,548,579.35	830,379	13,991,886.15
Total	2,822,740		43,682,478.26	634,449		9,813,041.22	3,457,189	53,495,519.48

Mano de Obra Directa e Indirecta:

Para la elaboración de dicho producto es necesario contratar al siguiente personal, de acuerdo a las recomendaciones del Director Técnico:

Cuadro No. 17

**Mano de Obra Directa e Indirecta
Necesaria para la Producción de Cápsulas de Gelatina Blanda**

Mano de Obra	Cantidad	Salario Base	Bonificación	Mensual	Anual
Mano de Obra Directa					
Operario Supervisor	2	Q 3,250.00	Q 250.00	Q 7,000.00	Q 84,000.00
Operarios	7	Q 1,750.00	Q 250.00	Q 14,000.00	Q 168,000.00
Total Mano de Obra Directa				Q 21,000.00	Q 252,000.00
Cuota Patronal IGSS	12.67%			Q 2,375.63	Q 28,507.56
Prestaciones Laborales					
Aguinaldo	8.33%			Q 1,561.88	Q 18,742.56
Bono 14	8.33%			Q 1,561.88	Q 18,742.56
Indemnización	9.72%			Q 1,822.50	Q 21,870.00
Total Prestaciones Laborales Mano de Obra Directa				Q 4,946.26	Q 59,355.12
Mano de Obra Indirecta					
Jefe de Producción	1	Q 4,750.00	Q 250.00	Q 5,000.00	Q 60,000.00
Supervisor de Calidad	1	Q 4,250.00	Q 250.00	Q 4,500.00	Q 54,000.00
Total Mano de Obra Indirecta				Q 9,500.00	Q 114,000.00
Cuota Patronal IGSS	12.67%			Q 1,140.30	Q 13,683.60
Prestaciones Laborales					
Aguinaldo	8.33%			Q 749.70	Q 8,996.40
Bono 14	8.33%			Q 749.70	Q 8,996.40
Indemnización	9.72%			Q 874.80	Q 10,497.60
Total Prestaciones Laborales Mano de Obra Indirecta				Q 2,374.20	Q 28,490.40

Actualmente existe personal destinado al empaque secundario del producto, dichos sueldos y prestaciones se detallan a continuación:

Cuadro No. 18
Mano de Obra para Empaque Secundario
Necesaria para la Producción de Cápsulas de Gelatina Blanda

Mano de Obra	Cantidad	Salario Base	Bonificación	Mensual	Anual
Mano de Obra Directa					
Operarios	7	Q 1,750.00	Q 250.00	Q 14,000.00	Q 168,000.00
Total Mano de Obra Directa				Q 14,000.00	Q 168,000.00
Cuota Patronal IGSS	12.67%			Q 1,552.08	Q 18,624.96
Prestaciones Laborales					
Aguinaldo	8.33%			Q 1,020.43	Q 12,245.16
Bono 14	8.33%			Q 1,020.43	Q 12,245.16
Indemnización	9.72%			Q 1,190.70	Q 14,288.40
Total Prestaciones Laborales				Q 3,231.56	Q 38,778.72

Depreciaciones:

El cuadro No. 19 muestra los cálculos por los bienes sujetos a depreciaciones y amortizaciones, de acuerdo a porcentajes establecidos en el artículo 19 de la Ley del Impuesto sobre la Renta.

Cuadro No 19
Presupuesto de Depreciaciones y Amortizaciones
Para los próximos cinco años
De acuerdo a porcentajes establecidos en la Ley del Impuesto Sobre la Renta

Descripción	Costo	% Deprec.	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Maquinaria y Equipo	Q 3,008,516.79	20%	Q 601,703.36	Q 601,703.36	Q 601,703.36	Q 601,703.36	Q 601,703.36
Aire Acondicionado	Q 905,405.23	20%	Q 181,081.05	Q 181,081.05	Q 181,081.05	Q 181,081.05	Q 181,081.05
Obras Civiles	Q 2,625,000.00	5%	Q 131,250.00	Q 131,250.00	Q 131,250.00	Q 131,250.00	Q 131,250.00
Mobiliario y Equipo	Q 14,832.75	20%	Q 2,966.55	Q 2,966.55	Q 2,966.55	Q 2,966.55	Q 2,966.55
Equipo de Computación	Q 5,450.00	33%	Q 1,816.49	Q 1,816.49	Q 1,816.49	Q 1,816.49	Q 1,816.49
Imprevistos en Activos	Q 655,920.48	20%	Q 131,184.10	Q 131,184.10	Q 131,184.10	Q 131,184.10	Q 131,184.10
Gastos de Organización	Q 68,350.00	20%	Q 13,670.00	Q 13,670.00	Q 13,670.00	Q 13,670.00	Q 13,670.00
Total	Q 7,283,475.25		Q 1,063,671.55	Q 1,063,671.55	Q 1,063,671.55	Q 1,063,671.55	Q 1,063,671.55

Ver cuadro No.1 Inversión Fija Total.

Otros Gastos de Fabricación: a continuación se detallan los gastos adicionales a incurrirse por la producción de cápsulas de gelatina blanda:

Cuadro No. 20
Presupuesto de Otros Gastos de Fabricación
Para la Producción de Cápsulas de Gelatina Blanda

Descripción	Mensual	Anual
Energía Eléctrica	Q 95,000.00	Q 1,140,000.00
Seguros y Fianzas	Q 4,195.83	Q 50,349.94
Lubricantes	Q 1,200.00	Q 14,400.00
Insumos para análisis de producto	Q 2,200.00	Q 26,400.00
Mantenimiento Preventivo	Q 3,500.00	Q 42,000.00

Gastos de distribución y Ventas:

Actualmente dicho producto es distribuido a determinadas farmacias y droguerías de la capital así como departamentales, las cuales distribuyen dicho producto a nivel nacional, contando para ello con un equipo de seis vendedores, de los cuales dos son destinados a la capital y los cuatro restantes a los diferentes departamentos del país.

Cuadro No. 21
Presupuesto de Sueldos de Ventas

Sueldo de Ventas	Cantidad	Salario Base	Bonificación	Mensual	Salario Base Anual	% Comisión Sobre Ventas
Vendedores						
Capital	2	Q 2,000.00	Q 250.00	Q 4,500.00	Q 54,000.00	1.60%
Departamentales	4	Q 5,000.00	Q 250.00	Q 21,000.00	Q 252,000.00	1.60%
Total de Salarios				Q 25,500.00	Q 306,000.00	
Cuota Patronal IGSS	12.67%			Q 3,040.80	Q 36,489.60	
Prestaciones Laborales						
Aguinaldo	8.33%			Q 1,999.20	Q 23,990.40	
Bono 14	8.33%			Q 1,999.20	Q 23,990.40	
Indemnización	9.72%			Q 2,332.80	Q 27,993.60	
Total Prestaciones Laborales				Q 6,331.20	Q 75,974.40	

Para el rubro de publicidad y promociones se tiene presupuestado destinar el 10% y 2% sobre las ventas a nivel Nacional respectivamente.

El cuadro No. 22 muestra los gastos relacionados con la administración, distribución y comercialización del producto, cabe señalar que dichos gastos se dan con o sin el proyecto, es decir estos gastos se dan independientemente de llevar a cabo la producción de cápsulas de gelatina blanda.

Cuadro No. 22
Presupuesto de Otros Gastos de Administración y Ventas

Descripción	Mensual	Anual
Sueldos de Administración y Ventas	Q 32,700.00	Q 392,400.00
Bonificación Incentivo Administración y Ventas	Q 1,750.00	Q 21,000.00
Cuota Patronal IGSS Administración y Ventas	Q 4,143.09	Q 49,717.08
Prestaciones laborales Administración y Ventas	Q 8,626.26	Q 103,515.12
Energía Eléctrica	Q 25,000.00	Q 300,000.00
Teléfonos	Q 11,000.00	Q 132,000.00
Otros Gastos de Operación	Q 874,094.37	Q 10,489,132.44
Total Otros Gastos de Administración y Ventas		Q 11,487,764.64

5.4.4 Estados financieros proyectados

Establecidos los costos necesarios para la elaboración del vitamínico A, el cuadro No. 23, muestra el estado de costo directo de producción para el proyecto, el cual permite estimar el costo del vitamínico "A" para los próximos cinco, se consideró un incremento del 10% a partir del segundo año del proyecto, en los gastos por mano de obra directa e indirecta y otros gastos de fabricación, en el caso del gasto de seguros y fianzas se estima un decremento del 10% por la disminución de los montos asegurados.

Cuadro No 23
Estado de Costo Directo de Producción Proyectado
Proyecto Maquinaria y Equipo
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año
(Cifras en Quetzales)

Descripción	Ref.	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Materia Prima y Material Empaque						
Consumo de Materia Prima y Material Empaque	Cuadro 16	7,663,133.39	9,055,839.52	10,572,087.02	12,212,573.40	13,991,886.15
Mano de Obra Directa						
Operario Supervisor	Cuadro 17	84,000.00	92,400.00	101,640.00	111,804.00	122,984.40
Operarios	Cuadro 17	168,000.00	184,800.00	203,280.00	223,608.00	245,968.80
Cuota Patronal IGSS	Cuadro 17	28,507.56	31,358.32	34,494.15	37,943.57	41,737.93
Aguinaldo	Cuadro 17	18,742.56	20,616.82	22,678.50	24,946.35	27,440.99
Bono 14	Cuadro 17	18,742.56	20,616.82	22,678.50	24,946.35	27,440.99
Indemnización	Cuadro 17	21,870.00	24,057.00	26,462.70	29,108.97	32,019.87
Total Mano de Obra Directa		339,862.68	373,848.96	411,233.85	452,357.24	497,592.98
Total Costo Primo		8,002,996.07	9,429,688.48	10,983,320.87	12,664,930.64	14,489,479.13
Gastos Indirectos de Fabricación						
Mano de Obra Indirecta						
Jefe de Producción	Cuadro 17	60,000.00	66,000.00	72,600.00	79,860.00	87,846.00
Supervisor de Calidad	Cuadro 17	54,000.00	59,400.00	65,340.00	71,874.00	79,061.40
Cuota Patronal IGSS	Cuadro 17	13,683.60	15,051.96	16,557.16	18,212.88	20,034.17
Aguinaldo	Cuadro 17	8,996.40	9,896.04	10,885.64	11,974.20	13,171.62
Bono 14	Cuadro 17	8,996.40	9,896.04	10,885.64	11,974.20	13,171.62
Indemnización	Cuadro 17	10,497.60	11,547.36	12,702.10	13,972.31	15,369.54
Operarios de Empaque Secundario	Cuadro 18	168,000.00	184,800.00	203,280.00	223,608.00	245,968.80
Cuota Patronal IGSS Empaque	Cuadro 18	18,624.96	20,487.46	22,536.21	24,789.83	27,268.81
Aguinaldo Empaque	Cuadro 18	12,245.16	13,469.68	14,816.65	16,298.32	17,928.15
Bono 14 Empaque	Cuadro 18	12,245.16	13,469.68	14,816.65	16,298.32	17,928.15
Indemnización	Cuadro 18	14,288.40	15,717.24	17,288.96	19,017.86	20,919.65
Total Mano de Obra Indirecta		381,577.68	419,735.46	461,709.01	507,879.92	558,667.91
Depreciaciones						
Maquinaria y Equipo	Cuadro 19	601,703.36	601,703.36	601,703.36	601,703.36	601,703.36
Aire Acondicionado	Cuadro 19	181,081.05	181,081.05	181,081.05	181,081.05	181,081.05
Obras Civiles	Cuadro 19	131,250.00	131,250.00	131,250.00	131,250.00	131,250.00
Mobiliario y Equipo	Cuadro 19	2,966.55	2,966.55	2,966.55	2,966.55	2,966.55
Equipo de Computación	Cuadro 19	1,816.49	1,816.49	1,816.49	1,816.49	1,816.49
Imprevistos en Activos	Cuadro 19	131,184.10	131,184.10	131,184.10	131,184.10	131,184.10
Total Depreciaciones		1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55
Otros Gastos de Fabricación						
Energía Eléctrica	Cuadro 20	1,140,000.00	1,254,000.00	1,379,400.00	1,517,340.00	1,669,074.00
Seguros y Fianzas	Cuadro 20	50,349.94	45,314.94	40,783.45	36,705.10	33,034.59
Combustibles y Lubricantes	Cuadro 20	14,400.00	15,840.00	17,424.00	19,166.40	21,083.04
Insumos para análisis de producto	Cuadro 20	26,400.00	29,040.00	31,944.00	35,138.40	38,652.24
Mantenimiento Preventivo	Cuadro 20	42,000.00	46,200.00	50,820.00	55,902.00	61,492.20
Total Otros Gastos de Fabricación		1,273,149.94	1,390,394.94	1,520,371.45	1,664,251.90	1,823,336.07
Costo de Producción		10,707,725.24	12,289,820.43	14,015,402.88	15,887,064.01	17,921,484.66

Unidades producidas en frascos (ver cuadro No. 16)
Costo unitario por frasco

552,497	621,967	691,438	760,908	830,379
19.38	19.76	20.27	20.88	21.58

En el cuadro No. 24 “Estado de Resultados Projectado”, se muestra el Estado de Resultados llevando a cabo el proyecto con recursos propios, el cual permite estimar la utilidad neta de cada período de tiempo futuro, para lo cual a las ventas a realizarse se le restan los costos y gastos a incurrirse, así como las obligaciones legales que debe cumplir el proyecto, considerando un incremento del 7% en los gastos fijos de cada año, a partir del segundo año.

Cuadro No. 24
Estado de Resultados Projectado
Proyecto Maquinaria y Equipo
Sin Financiamiento
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año
(Cifras en Quetzales)

Descripción	Ref.	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Ventas						
Vitaminico A Local	Cuadro 13	25,688,673.12	28,959,359.22	32,230,045.32	35,500,731.42	38,771,417.52
Vitaminico A Exportación	Cuadro 13	4,417,974.61	4,942,810.81	5,467,690.10	5,992,526.30	6,517,405.59
Total de Ventas		30,106,647.73	33,902,170.03	37,697,735.42	41,493,257.72	45,288,823.11
Costo de Ventas						
Costo de Producción	Cuadro 23	10,707,725.24	12,289,820.43	14,015,402.88	15,887,064.01	17,921,484.66
Ganancia en Ventas		19,398,922.49	21,612,349.60	23,682,332.54	25,606,193.71	27,367,338.45
Gastos de Operación						
Sueldos de Vendedores	Cuadro 21	288,000.00	308,160.00	329,731.20	352,812.38	377,509.25
Comisiones Vendedores	Cuadro 21	411,018.77	463,349.75	515,680.73	568,011.70	620,342.68
Bonificación Incentivo	Cuadro 21	18,000.00	19,260.00	20,608.20	22,050.77	23,594.32
Cuota Patronal IGSS	Cuadro 21	88,565.68	97,750.29	107,113.69	116,668.41	126,427.84
Aguinaldo	Cuadro 21	58,228.26	64,266.76	70,422.81	76,704.65	83,121.07
Bono 14	Cuadro 21	58,228.26	64,266.76	70,422.81	76,704.65	83,121.07
Indemnización	Cuadro 21	67,944.62	74,990.75	82,174.04	89,504.10	96,991.21
Amortización Gastos de Organización	Cuadro 19	13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00
Promociones (2% sobre Ventas Local)		513,773.46	579,187.18	644,600.91	710,014.63	775,428.35
Publicidad (10% sobre Ventas Local)		2,568,867.31	2,895,935.92	3,223,004.53	3,550,073.14	3,877,141.75
Otros Gastos de Operación.	Cuadro 22	11,487,764.64	12,291,908.16	13,152,341.73	14,073,005.65	15,058,116.05
Total Gastos de Operación		15,574,061.00	16,872,745.57	18,229,770.65	19,649,220.08	21,135,463.59
Ganancia en Operación		3,824,861.49	4,739,604.03	5,452,561.89	5,956,973.62	6,231,874.85
Impuesto Sobre la Renta 31%		1,185,707.06	1,469,277.25	1,690,294.19	1,846,661.82	1,931,881.21
Ganancia del Ejercicio		2,639,154.43	3,270,326.78	3,762,267.70	4,110,311.80	4,299,993.65

En el cuadro No. 25 “Estado de Resultados Projectado”, se muestra el Estado de Resultados llevando a cabo el proyecto con financiamiento, el cual permite estimar la utilidad neta de cada período de tiempo futuro, para lo cual a las ventas a realizarse se le restan los costos y gastos de operación y los gastos financieros por adquirir el financiamiento, así como las obligaciones legales que debe cumplir el proyecto, considerando un incremento del 7% en los gastos fijos de cada año, a partir del segundo año.

Cuadro No. 25
Estado de Resultados Projectado
Proyecto Maquinaria y Equipo
Con Financiamiento
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año
(Cifras en Quetzales)

Descripción	Ref.	Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Ventas						
Vitaminico A Local	Cuadro 13	25,688,673.12	28,959,359.22	32,230,045.32	35,500,731.42	38,771,417.52
Vitaminico A Exportación	Cuadro 13	4,417,974.61	4,942,810.81	5,467,690.10	5,992,526.30	6,517,405.59
Total de Ventas		30,106,647.73	33,902,170.03	37,697,735.42	41,493,257.72	45,288,823.11
Costo de Ventas						
Costo de Producción	Cuadro 23	10,707,725.24	12,289,820.43	14,015,402.88	15,887,064.01	17,921,484.66
Ganancia en Ventas		19,398,922.49	21,612,349.60	23,682,332.54	25,606,193.71	27,367,338.45
Gastos de Operación						
Sueldos de Vendedores	Cuadro 21	288,000.00	308,160.00	329,731.20	352,812.38	377,509.25
Comisiones Vendedores	Cuadro 21	411,018.77	463,349.75	515,680.73	568,011.70	620,342.68
Bonificación Incentivo	Cuadro 21	18,000.00	19,260.00	20,608.20	22,050.77	23,594.32
Cuota Patronal IGSS	Cuadro 21	88,565.68	97,750.29	107,113.69	116,668.41	126,427.84
Aguinaldo	Cuadro 21	58,228.26	64,266.76	70,422.81	76,704.65	83,121.07
Bono 14	Cuadro 21	58,228.26	64,266.76	70,422.81	76,704.65	83,121.07
Indemnización	Cuadro 21	67,944.62	74,990.75	82,174.04	89,504.10	96,991.21
Amortización Gastos de Organización	Cuadro 19	13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00
Promociones (2% sobre Ventas Local)		513,773.46	579,187.18	644,600.91	710,014.63	775,428.35
Publicidad (10% sobre Ventas Local)		2,568,867.31	2,895,935.92	3,223,004.53	3,550,073.14	3,877,141.75
Otros Gastos de Operación.	Cuadro 22	11,487,764.64	12,291,908.16	13,152,341.73	14,073,005.65	15,058,116.05
Total Gastos de Operación		15,574,061.00	16,872,745.57	18,229,770.65	19,649,220.08	21,135,463.59
Ganancia en Operación		3,824,861.49	4,739,604.03	5,452,561.89	5,956,973.62	6,231,874.85
Gastos Financieros						
Intereses	Anexo 1	701,432.90	584,731.08	449,268.92	292,030.61	109,515.52
Ganancia antes de I.S.R.		3,123,428.59	4,154,872.94	5,003,292.97	5,664,943.02	6,122,359.34
Impuesto Sobre la Renta 31%		968,262.86	1,288,010.61	1,551,020.82	1,756,132.34	1,897,931.39
Ganancia del Ejercicio		2,155,165.73	2,866,862.33	3,452,272.15	3,908,810.68	4,224,427.95

5.5 Evaluación financiera del proyecto de inversión en maquinaria y equipo

A pesar de conocer los ingresos estimados del proyecto, así como los costos y gastos del mismo, incluso conocer las utilidades que generará durante los primeros cinco años, nos se ha demostrado si la inversión es rentable, por lo cual a continuación se realiza la evaluación financiera del proyecto de inversión en maquinaria y equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda, a manera de determinar su viabilidad o no, considerando los beneficios a obtener de acuerdo al valor actual neto, así mismo medir su rentabilidad por medio de la tasa interna de rendimiento, determinar el índice de rentabilidad y por ultimo establecer en cuanto tiempo se recupera la inversión.

Es necesario agregar, que la evaluación financiera se realizo desde dos escenarios, uno considerando que la inversión se realizará con recursos propios, es decir que los recursos necesarios para llevar a cabo la inversión serán aportados en su totalidad por los accionistas y el otro escenario es considerar que los socios aportarán una parte y la complementaran con un financiamiento bancario de Q. 5,000,000.00 al 15% anual de interés, a un plazo de cinco años.

Para poder realizar la evaluación financiera del proyecto es necesario elaborar el estado de flujo neto de fondos bajo los dos escenarios (sin financiamiento y con financiamiento), el cual permite determinar que el total de ingresos por conceptos de ventas, son suficientes para cubrir los egresos y desembolsos por concepto de costos y gastos durante los cinco años del proyecto.

El siguiente cuadro se realizó considerando el primer escenario, sobre la base de que la inversión inicial se realizará con recursos propios; esto es que los socios aporten el 100% de la inversión necesaria para el proyecto. Como lo muestra el cuadro No. 26.

Cuadro No. 26
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Flujo Neto de Fondos
Sin Financiamiento
(Cifras en Quetzales)

Descripción	Ref.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos							
Venta Vitamínico A Local	Ver Cuadro 24		25,688,673.12	28,959,359.22	32,230,045.32	35,500,731.42	38,771,417.52
Exportación Vitamínico A Exportación	Ver Cuadro 24		4,417,974.61	4,942,810.81	5,467,690.10	5,992,526.30	6,517,405.59
Total de Ingresos			30,106,647.73	33,902,170.03	37,697,735.42	41,493,257.72	45,288,823.11
Costos y Gastos							
Costo de Producción	Ver cuadro 23		(10,707,725.24)	(12,289,820.43)	(14,015,402.88)	(15,887,064.01)	(17,921,484.66)
Total Gastos de Operación	Ver cuadro 24		(15,574,061.00)	(16,872,745.57)	(18,229,770.65)	(19,649,220.08)	(21,135,463.59)
Total de Costos y Gastos			(26,281,786.24)	(29,162,566.00)	(32,245,173.53)	(35,536,284.10)	(39,056,948.26)
Utilidad			3,824,861.49	4,739,604.03	5,452,561.89	5,956,973.62	6,231,874.85
Impuesto sobre la Renta 31%	Ver cuadro 24		(1,185,707.06)	(1,469,277.25)	(1,690,294.19)	(1,846,661.82)	(1,931,881.21)
Utilidad Neta			2,639,154.43	3,270,326.78	3,762,267.70	4,110,311.80	4,299,993.65
Depreciaciones	Ver Cuadro 23		1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55
Amortizaciones	Ver Cuadro 24		13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00
Inversión Inicial (Ver cuadro No. 1)		(7,283,475.25)					
Flujo Neto de Fondos		(7,283,475.25)	3,702,825.98	4,333,998.33	4,825,939.25	5,173,983.35	5,363,665.20

Flujo neto de fondos: Se establece de restarle al total de ingresos, el total de costos y gastos e impuesto sobre la renta y adicionarle los gastos no monetarios como las depreciaciones y amortizaciones.

Así mismo el cuadro No. 27 muestra el flujo neto de fondos sobre la base que la junta directiva aportará una parte y solicite un financiamiento por un monto de Q 5,000,000.00 a una tasa del 15% anual sobre saldos, dicho flujo se efectúa para tener una visión de las bondades que ofrece el desarrollo del proyecto utilizando financiamiento.

Cuadro No. 27
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Flujo Neto de Fondos
Con Financiamiento
(Cifras en Quetzales)

Descripción	Ref.	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos							
Venta Vitamínico A Local	Cuadro 25		25,688,673.12	28,959,359.22	32,230,045.32	35,500,731.42	38,771,417.52
Exportación Vitamínico A Exportación	Cuadro 25		4,417,974.61	4,942,810.81	5,467,690.10	5,992,526.30	6,517,405.59
Total de Ingresos			30,106,647.73	33,902,170.03	37,697,735.42	41,493,257.72	45,288,823.11
Costos y Gastos							
Costo de Producción	Ver cuadro 23		(10,707,725.24)	(12,289,820.43)	(14,015,402.88)	(15,887,064.01)	(17,921,484.66)
Total Gastos de Operación	Ver cuadro 25		(15,574,061.00)	(16,872,745.57)	(18,229,770.65)	(19,649,220.08)	(21,135,463.59)
Gastos Financieros							
Intereses	Anexo 1		(701,432.90)	(584,731.08)	(449,268.92)	(292,030.61)	(109,515.52)
Total de Costos y Gastos			(26,983,219.14)	(29,747,297.09)	(32,694,442.45)	(35,828,314.70)	(39,166,463.77)
Utilidad			3,123,428.59	4,154,872.94	5,003,292.97	5,664,943.02	6,122,359.34
Impuesto sobre la Renta 31%	Ver cuadro 25		(968,262.86)	(1,288,010.61)	(1,551,020.82)	(1,756,132.34)	(1,897,931.39)
Utilidad Neta			2,155,165.73	2,866,862.33	3,452,272.15	3,908,810.68	4,224,427.95
Depreciaciones	Ver Cuadro 23		1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55	1,050,001.55
Amortizaciones	Ver Cuadro 25		13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00	13,670.00
Inversión Inicial (ver Cuadro No. 1)		(7,283,475.25)					
Préstamo Bancario		5,000,000.00					
Amortización Préstamo	Anexo 1		(725,962.91)	(842,664.72)	(978,126.88)	(1,135,365.20)	(1,317,880.29)
Flujo Neto de Fondos		(2,283,475.25)	2,492,874.38	3,087,869.16	3,537,816.81	3,837,117.03	3,970,219.21

● El flujo neto de fondos: Se establece de restarle al total de ingresos, el total de costos y gastos, el impuesto sobre la renta y las amortizaciones al préstamo, más los gastos no monetarios como las depreciaciones y amortizaciones.

Para ambos casos, se observa que en cada año, los flujos netos de fondos son positivos; explica que los flujos de ingresos serán suficientes, para hacerle frente a los flujos de egresos. En el caso de utilizar financiamiento los flujos son menores, derivado que existen los pagos por la deuda adquirida.

Con base en las cifras del cuadro No. 26, se presentan en una forma más condensada, el flujo neto de fondos por la vida útil del proyecto, para el caso que la inversión sea efectuada en su totalidad por los inversionistas.

Cuadro No. 28

**Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Flujo Neto de Fondos (Condesado)
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año
Sin Financiamiento
(Cifras en Quetzales)**

Años	Inversión	Total de Ingresos	Total de Egresos	Flujo Neto de Fondos (B - A - C)
0	7,283,475.25			(7,283,475.25)
1		30,106,647.73	26,403,821.75	3,702,825.98
2		33,902,170.03	29,568,171.70	4,333,998.33
3		37,697,735.42	32,871,796.17	4,825,939.25
4		41,493,257.72	36,319,274.37	5,173,983.35
5		45,288,823.11	39,925,157.91	5,363,665.20

- Ver cuadro No. 1, Inversión Fija Total
- Corresponde al total de ingresos que generara el proyecto de acuerdo al cuadro No. 26.
- Total de egresos: Total de costos y gastos, más impuesto sobre la renta, menos depreciaciones y amortizaciones, de acuerdo al cuadro No. 26.

También se muestra en forma condesada el flujo neto de fondos para un período de cinco años de acuerdo a la información del cuadro No. 27, utilizando financiamiento bancario, por Q. 5,000,000.00.

Cuadro No. 29
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Flujo Neto de Fondos (Condesado)
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año
Con Financiamiento
(Cifras en Quetzales)

Años	Inversión (A)	Total de Ingresos (B)	Total de Egresos (C)	Flujo Neto de Fondos (B - A - C)
0	7,283,475.25	5,000,000.00		(2,283,475.25)
1		30,106,647.73	27,613,773.35	2,492,874.38
2		33,902,170.03	30,814,300.87	3,087,869.16
3		37,697,735.42	34,159,918.61	3,537,816.81
4		41,493,257.72	37,656,140.69	3,837,117.03
5		45,288,823.11	41,318,603.90	3,970,219.21

- (A) Ver cuadro No. 1, Inversión Fija Total.
- (B) Total de ingresos: Para el año cero, el ingreso corresponde al préstamo bancario recibido, para los años del 1 al 5 los valores se obtienen del total de ingresos que genera el proyecto de acuerdo al cuadro No. 27.
- (C) Total de egresos: Total de costos y gastos, más impuesto sobre la renta, más cuota de amortización del préstamo, menos depreciaciones y amortizaciones, de acuerdo al cuadro No. 27.

5.5.1 Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento

Antes de realizar el análisis de evaluación del proyecto de compra de maquinaria y equipo, es necesario conocer la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento ya que la misma es la tasa mínima de ganancia que el inversionista espera sobre la inversión a realizar.

Por lo cual la tasa mínima aceptable de rendimiento de acuerdo a lo establecido en capítulo III, se calculará sumando dos factores: el premio al riesgo y el índice inflacionario, para lo cual los accionistas determinan como premio al riesgo de invertir en dicho proyecto un 20% y consideran un índice inflacionario para este caso del 9.4%. Establecidos estos factores, se aplicará la siguiente fórmula:

$$\text{TMAR: } i + f + (i \times f)$$

$$\text{TMAR: } 0.20 + 0.094 + (0.20 \times 0.094)$$

$$\text{TMAR: } 0.20 + 0.094 + (0.0188)$$

$$\text{TMAR: } 0.3128$$

Por lo tanto la Tasa Mínima Aceptable de Rendimiento para dicho proyecto es del 31.28%.

5.5.2 Valor Actual Neto (VAN):

Este método, mide la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión a valores presentes, consiste en determinar la diferencia entre el valor actualizado de la corriente de ingresos y el valor actual de los egresos, incluyendo la inversión total, utilizando la TMAR, el cuadro No. 30 muestra el VAN del proyecto con recursos propios.

Cuadro No. 30
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Valor Actual Neto
Sin Financiamiento
(Cifras en Quetzales)

Años	Ingresos (A)	Egresos (B)	Flujo Netos de Fondos (A - B)	31.28% Factor Actualización (C)	Ingresos Actualizados (D) = (A * C)	Egresos Actualizados (E) = (B * C)	Valor Presente de Flujo Neto de Fondos (D - E)
0	-	7,283,475.25	(7,283,475.25)	1		7,283,475.25	(7,283,475.25)
1	30,106,647.73	26,403,821.75	3,702,825.98	0.761730652	22,933,156.41	20,112,600.36	2,820,556.05
2	33,902,170.03	29,568,171.70	4,333,998.33	0.580233586	19,671,177.70	17,156,446.31	2,514,731.39
3	37,697,735.42	32,871,796.17	4,825,939.25	0.441981708	16,661,709.49	14,528,732.61	2,132,976.87
4	41,493,257.72	36,319,274.37	5,173,983.35	0.336671015	13,969,577.18	12,227,646.95	1,741,930.22
5	45,288,823.11	39,925,157.91	5,363,665.20	0.256452631	11,614,437.86	10,238,911.81	1,375,526.05
Totales	188,488,634.01	172,371,697.15	16,116,936.86		84,850,058.63	81,547,813.29	3,302,245.34

Ver cuadro No. 28

De acuerdo a los resultados del cuadro No. 30, el proyecto proporciona el 31.28% de tasa deseada y además genera Q. 3,302,245.34 a valor actual neto, el mismo tiene un valor positivo, por lo tanto, el proyecto genera un rendimiento superior a la inversión efectuada.

Asimismo se determina el valor actual neto, con base al flujo neto de fondos establecido en el cuadro No. 29, en el cual se considera un financiamiento.

Cuadro No. 31
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Valor Actual Neto
Con Financiamiento
(Cifras en Quetzales)

Años	Ingresos (A)	Egresos (B)	Flujo Netos de Fondos (A - B)	31.28% Factor Actualización (C)	Ingresos Actualizados (D) = (A * C)	Egresos Actualizados (E) = (B * C)	Valor Presente de Flujo Neto de Fondos (D - E)
0	5,000,000.00	7,283,475.25	(2,283,475.25)	1	5,000,000.00	7,283,475.25	(2,283,475.25)
1	30,106,647.73	27,613,773.35	2,492,874.38	0.761730652	22,933,156.41	21,034,257.58	1,898,898.82
2	33,902,170.03	30,814,300.87	3,087,869.16	0.580233586	19,671,177.70	17,879,492.30	1,791,685.40
3	37,697,735.42	34,159,918.61	3,537,816.81	0.441981708	16,661,709.49	15,098,059.17	1,563,650.32
4	41,493,257.72	37,656,140.69	3,837,117.03	0.336671015	13,969,577.18	12,677,731.09	1,291,846.08
5	45,288,823.11	41,318,603.90	3,970,219.21	0.256452631	11,614,437.86	10,596,264.70	1,018,173.16
Totales	193,488,634.01	178,846,212.67	14,642,421.34		89,850,058.63	84,569,280.10	5,280,778.54

Ver cuadro No. 29

De acuerdo a los resultado del cuadro anterior, el proyecto proporciona el 31.28% de tasa mínima deseada y genera Q. 5,280,778.54 a valor actual neto, por lo tanto permite establecer que el proyecto es aceptable, toda vez que los rendimientos son superiores a la inversión efectuada.

Al analizar los cuadros anteriores (Cuadro No. 30 y 31), se concluye que el proyecto se paga así mismo, proporciona el 31.28% de la tasa deseada y además sus valores actuales netos son positivos, los que podrían ser entregados como participación en las utilidades a los miembros de la junta directiva, si aceptaran poner en práctica el proyecto.

Para el proyecto de inversión en maquinaria y equipo, en ambos casos el VAN determinado tiene un valor positivo, lo que significa que el retorno esperado de la inversión, es mayor que el retorno que se podría lograr invirtiendo en la mejor oportunidad, presentada por las instituciones del Sistema Financiero Nacional. Asimismo, se observa que el VAN es mayor en el caso de utilizar financiamiento, lo cual explica que los proyectos son más rentables donde se utiliza el financiamiento bancario.

5.5.3 Tasa Interna de Rendimiento (TIR)

“La tasa interna de rendimiento o de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace el valor presente neto igual a cero.”(5:76). Es la tasa que nos indica cuanto paga una inversión, esta puede calcularse fácilmente en una hoja electrónica, ingresando la inversión inicial en negativo y utilizando la función “TIR” como se muestra en la imagen siguiente, para el proyecto de inversión en maquinaria y equipo, realizándolo con recursos propios es de 52.29% lo que confirma la aceptación del proyecto, porque supera la tasa mínima aceptable de rendimiento.

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	D	E	F	G	H	I
1	Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo							
2	Flujo Neto de Fondos							
3	Sin Financiamiento							
4	(Cifras en Quetzales)							
5								
6		Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
14		Flujo Neto de Fondos (Ver cuadro No. 28)	(7,283,475.25)	3,702,825.98	4,333,998.33	4,825,939.25	5,173,983.35	5,363,665.20
25								
26		Tasa Interna de Retorno	52.29%					

The TIR dialog box shows the following information:

- Function: TIR
- Valores: D14:I14 = {-7283475.25;3702825.97948;4333...}
- Estimar: = número
- Result: = 0.522879531
- Resultado de la fórmula: = 52.29%

La imagen anterior muestra lo fácil que se determina la TIR, ya que a través de una hoja electrónica se puede determinar la misma utilizando la fórmula TIR e ingresando los flujos que genera el proyecto.

La imagen siguiente muestra la tasa interna de rendimiento de 123.08%, que genera el proyecto considerando financiamiento bancario de acuerdo al flujo neto de fondos, que se establecen en el cuadro No. 29.

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo Neto de Fondos (Ver cuadro No. 29)	(2,283,475.25)	2,492,874.38	3,087,869.16	3,537,816.81	3,837,117.03	3,970,219.21
Tasa Interna de Rendimiento	123.08%					

The TIR function dialog box shows the following details:

- Function: TIR
- Valores: { -2283475.25; 2492874.37725027; 3... }
- Estimar: número = 1.230790334
- Devuelve la tasa interna de retorno de una inversión para una serie de valores en efectivo.
- Resultado de la fórmula = 123.08%

Como se puede observar en la imagen anterior la tasa interna de rendimiento es de 123.08%, determinada en un hoja electrónica utilizando la función TIR e ingresando los flujos que genera el proyecto con financiamiento.

De acuerdo a los resultados obtenidos por medio de la tasa interna de rendimiento, si el proyecto se realizara sin financiamiento el mismo genera la tasa del 52.29%, en tanto el mismo se decidiera realizar con financiamiento la tasa interna de rendimiento es superior ya que se obtiene una tasa del 123.08%, por lo tanto ambas TIR son superiores a la tasa mínima aceptable de rendimiento, por lo cual esta es aceptable.

5.5.4 Índice de Rentabilidad (PI):

“Para que un proyecto sea rentable, a valor presente los beneficios deben ser mayores a los costos”(5:80), en este caso la regla dice que una inversión debe hacerse sólo si los beneficios son mayores que los costos. Lo anterior es equivalente al criterio del valor actual presente neto. Al efectuarse el cociente entre los beneficios y los costos se obtiene un número puro o índice.

El índice de rentabilidad se define como:

$$PI = \frac{VPN \text{ de Beneficios o Ingresos}}{VPN \text{ de Costos}}$$

El resultado obtenido para la inversión con recursos propios, de acuerdo al cuadro No. 30 es:

$$PI = \frac{Q. 84,850,058.63}{Q. 81,547,813.29} \quad PI = 1.04 \%$$

El índice de rentabilidad 1.04% es mayor que 1, lo que deja evidenciado que el proyecto es rentable, ya que por cada quetzal de costo se tiene cuatro centavos de ingresos.

El resultado obtenido para el caso de que la inversión se realice con financiamiento bancario es el siguiente: (ver cuadro No. 31)

$$PI = \frac{Q. 89,850,058.63}{Q. 84,569,280.10} \quad PI = 1.06 \%$$

El resultado demuestra que el índice de rentabilidad realizando el proyecto con financiamiento es superior a la unidad, ya que por cada quetzal de costo se obtiene seis centavos de ingresos.

Para ambos casos el resultado obtenido es superior a la unidad, pero en el segundo se demuestra la ventaja de trabajar con recursos ajenos.

5.5.5 Período de Recuperación Descontado:

Este método indica en cuanto tiempo se recupera la inversión, de acuerdo al flujo neto de fondos generados en el cuadro No. 28, el plazo mínimo de recuperación para el proyecto es de tres años como se ve en el cuadro siguiente, en donde en el año tres se recupera la inversión de Q. 7,283,475.25, ya que el flujo acumulado logra alcanzar un valor positivo de Q. 184,789.06.

Años	Flujo Netos de Fondos	Valor Presente de Flujo Neto de fondos	Flujo Acumulado
0	(7,283,475.25)	(7,283,475.25)	(7,283,475.25)
1	3,702,825.98	2,820,556.05	(4,462,919.20)
2	4,333,998.33	2,514,731.39	(1,948,187.81)
3	4,825,939.25	2,132,976.87	184,789.06
4	5,173,983.35	1,741,930.22	1,926,719.29
5	5,363,665.20	1,375,526.05	3,302,245.34

También se establece el período de recuperación para el proyecto considerando el financiamiento:

Años	Flujo Netos de Fondos	Valor Presente de Flujo Neto de fondos	Flujo Acumulado
0	(2,283,475.25)	(2,283,475.25)	(2,283,475.25)
1	2,492,874.38	1,898,898.82	(384,576.43)
2	3,087,869.16	1,791,685.40	1,407,108.97
3	3,537,816.81	1,563,650.32	2,970,759.29
4	3,837,117.03	1,291,846.08	4,262,605.37
5	3,970,219.21	1,018,173.16	5,280,778.54

El resultado anterior indica que el período de recuperación de la inversión será de dos años lo que indica que el proyecto tendrá un período más corto de recuperación, con la utilización de financiamiento.

5.5.6 Análisis de Sensibilidad:

Todo proyecto, independiente de su magnitud, en mayor o menor medida, está rodeado de un manto de incertidumbres y los inversionistas están asumiendo algunos riesgos al asignar sus recursos hacia determinados propósitos. Muchos son los ensayos que a través del tiempo se han venido conociendo en torno y análisis del riesgo implícito en toda inversión.

“El análisis de sensibilidad se refiere a los cambios de uno o más factores dentro de ciertos rangos lógicos, para así proyectar el comportamiento de una situación específica y de los resultados que ésta arroja; el objetivo es forzar a la inversión y sus beneficios, con el fin de asegurar al máximo posible su rentabilidad, ante la presencia de posibles riesgos”(11:163)

Al realizar el análisis de sensibilidad se debe definir que variables se afectarán, cuáles sufrirán cambios por su interdependencia y cuáles permanecerán constantes. Con el uso de un computador permite analizar los proyectos en diferentes escenarios dependiendo el comportamiento de sus variantes relevantes.

Por lo cual se realizan los siguientes análisis de sensibilidad, para medir el comportamiento del valor actual neto, tasa interna de rendimiento e índice de rentabilidad (relación beneficio/costo):

5.5.6.1 Análisis de sensibilidad por variaciones en los costos

Este análisis se hace con el objeto de obtener las variaciones del proyecto, en el caso que los costos sufrieran algún cambio.

A continuación se presentan los cuadros que resumen el análisis efectuado sobre el efecto que tendría una variación en los costos y gastos fijos del proyecto, el cual fue elaborado con base en los datos contenidos en el flujo neto de fondos, considerando realizar la inversión sin financiamiento.

Cuadro No. 32
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Análisis de Sensibilidad Variación en los Costos y Gastos Fijos
Sin Financiamiento

VARIACIÓN	VAN	TIR	R B/C
-20%	10,765,960	95.03%	1.15
-15%	8,900,031	84.69%	1.12
-10%	7,034,103	74.17%	1.09
0%	3,302,245	52.29%	1.04
10%	(429,612)	28.36%	0.99
15%	(2,295,541)	14.85%	0.97
20%	(4,161,469)	-0.82%	0.95

Ver anexo 2

Como se puede observar en el cuadro anterior el proyecto es sensible al momento de aumentar los costos y gastos fijos ya que los valores presentes que se muestran son negativos, aunque podría soportar un incremento en los mismos del 10% ya que la tasa interna de rendimiento es del 28.36% aun superior al rendimiento que ofrece el sistema bancario.

Así mismo se presenta el análisis de sensibilidad, si se lleva a cabo el proyecto con financiamiento.

Cuadro No. 33
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Análisis de Sensibilidad Variación en los Costos y Gastos Fijos
Con Financiamiento

VARIACIÓN	VAN	TIR	R B/C
-20%	12,744,493	245.02%	1.17
-15%	10,878,565	214.59%	1.14
-10%	9,012,636	184.17%	1.11
0%	5,280,779	123.08%	1.06
10%	1,548,921	59.97%	1.02
15%	(317,008)	24.93%	1.00
20%	(2,182,936)	-23.89%	0.98

Ver anexo 3

Como se observa llevar a cabo el proyecto con financiamiento si podría soportar hasta un aumento del 10% sobre los costos y gastos fijos ya que genera un valor presente de Q 1,548,921.00 aun positivo así mismo presenta un TIR de 59.97 aun superior a la tasa mínima aceptable de rendimiento establecida en un 31.28%.

5.5.6.2 Análisis de sensibilidad por variaciones en el precio de venta

A continuación, se muestran los cuadros sobre el efecto que tendrían una variación en los precios de venta del vitamínico, el cual se elaboro con base en los datos contenidos en el flujo neto de fondos con financiamiento y sin el mismo.

Cuadro No. 34
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Análisis de Sensibilidad Variación en el Precio de Venta
Sin Financiamiento

VARIACIÓN	VAN	TIR	R B/C
-20%	(13,667,766)		0.83
-15%	(9,425,263)		0.88
-10%	(5,182,761)	-13.63%	0.94
0%	3,302,245	52.29%	1.04
10%	11,787,251	99.59%	1.14
15%	16,029,754	121.71%	1.20
20%	20,272,257	143.36%	1.25

Ver anexo 4

En el anterior cuadro se observa, que si el proyecto llega a tener una disminución en el precio de venta del 10% el mismo no es rentable ya que no genera los valores necesarios para recuperar la inversión, por lo cual el mismo es sensible a cualquier variación que se dé en los precios del vitamínico. Es importante mencionar que cuando los precios de venta disminuyen de 15% al 20% no se puede determinar la tasa interna de rendimiento debido a que el flujo neto de fondos es negativo, es decir los ingresos son menores a los egresos. (Ver anexo 4)

El cuadro No. 35 muestra que tan sensible es el proyecto con los flujos netos generados llevando a cabo el proyecto con financiamiento.

Cuadro No. 35
Proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo
Análisis de Sensibilidad Variación en el Precio de Venta
Con Financiamiento

VARIACIÓN	VAN	TIR	R B/C
-20%	(11,689,233)		0.86
-15%	(7,446,730)		0.91
-10%	(3,204,227)		0.96
0%	5,280,779	123.08%	1.06
10%	13,765,784	256.02%	1.16
15%	18,008,287	321.79%	1.21
20%	22,250,790	387.52%	1.26

Ver anexo 5

En el anterior cuadro se observa, que si el proyecto llega a tener una disminución en el precio de venta del 10% el mismo no es rentable ya que no genera los valores necesarios para recuperar la inversión, por lo cual el mismo es sensible a cualquier variación que se dé en los precios del vitamínico. Para el presente análisis de sensibilidad cualquier disminución en los precios de venta, hacen que el flujo neto de fondos sea negativo, por lo cual no se puede establecer la tasa interna de rendimiento. (Ver anexo 5)

5.6 Determinación del costo de un frasco de Vitamínico "A" comprando la cápsula de gelatina blanda:

A continuación se detalla el costo de compra de la cápsula de gelatina blanda así como los gastos adicionales para poder empacar dicho producto, con el fin de poder realizar una comparación a nivel de estados de resultados, para establecer el ahorro que se obtiene por producir dicha cápsula y como consecuencia incrementar los resultado de cada uno de los períodos.

El cuadro No. 36 se muestra el costo actual de un frasco de Vitamínico "A", comprando la cápsula de vitamina de gelatina blanda a un costo de Q. 200.00 el millar, también se establece el costo anual de granel y empaque de acuerdo al pronóstico de frascos a vender para los próximos 5 años con un incremento del 5% anual a partir del segundo año, (cuadro No. 37).

**Cuadro No. 36
Costo según compra de cápsula
Costo de un Frasco de Vitamínico "A"
en Presentación de 100 cápsulas**

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad Necesaria	Costo Unitario	Costo Total
Presentación de 100 cápsulas				
Granel de Vitamínico "A" (comprado)	Cápsula	100	Q 0.20	Q 20.00
Frasco impreso	Unidad	1	Q 1.24	Q 1.24
Tapadera	Unidad	1	Q 0.39	Q 0.39
Tapadera de Seguridad	Unidad	1	Q 0.49	Q 0.49
Caja impresa	Unidad	1	Q 0.62	Q 0.62
Hologramas de Seguridad	Unidad	1	Q 0.13	Q 0.13
Costo de un frasco de 100 cápsulas				Q 22.87

Cuadro No. 37
Costo anual de granel y empaque (según compra de cápsula)
Para los próximos 5 años de acuerdo a pronóstico de ventas
Producto de Venta Local y Exportación
Vitamínico A X 100 cápsulas

Año	Venta Local			Exportación			Total	
	Frascos	Costo	Costo Total	Frascos	Costo	Costo Total	Frascos	Costo
2010	449,968	22.87	10,290,768.16	102,529	22.87	2,344,838.23	552,497	12,635,606.39
2011	507,258	24.01	12,179,264.58	114,709	24.01	2,754,163.09	621,967	14,933,427.67
2012	564,548	25.21	14,232,255.08	126,890	25.21	3,198,896.90	691,438	17,431,151.98
2013	621,838	26.47	16,460,051.86	139,070	26.47	3,681,182.90	760,908	20,141,234.76
2014	679,128	27.79	18,872,967.12	151,251	27.79	4,203,265.29	830,379	23,076,232.41
Total	2,822,740		72,035,306.80	634,449		16,182,346.41		88,217,653.21

Consumo establecido de acuerdo al costo de compra por el pronóstico de frascos a vender establecido por el método de mínimos cuadrados, según cuadros No. 10 y 12.

Para poder llevar a cabo el empaque secundario se cuenta con los siguientes gastos por mano de obra, descritos en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 38
Mano de Obra para Empaque Secundario

Mano de Obra	Cantidad	Salario Base	Bonificación	Mensual	Anual
Mano de Obra Directa					
Operarios	7	Q 1,750.00	Q 250.00	Q 14,000.00	Q 168,000.00
Total Mano de Obra Directa				Q 14,000.00	Q 168,000.00
Mano de Obra Indirecta					
Cuota Patronal IGSS	12.67%			Q 1,552.08	Q 18,624.96
Prestaciones Laborales					
Aguinaldo	8.33%			Q 1,020.43	Q 12,245.16
Bono 14	8.33%			Q 1,020.43	Q 12,245.16
Indemnización	9.72%			Q 1,190.70	Q 14,288.40
Total Prestaciones Laborales				Q 3,231.56	Q 38,778.72

Contando con esta información el cuadro No. 39, muestra el estado de costo directo de producción proyectado, de acuerdo a la compra de la cápsula de gelatina blanda, el cual permite estimar el costo del vitamínico "A" para los cinco primeros años, se consideró un incremento a partir del segundo año del proyecto, en los gastos por mano de obra indirecta de un 10% a partir del segundo año.

Cuadro No. 39
Estado de Costo Directo de Producción Proyectado
Con compra de cápsula de gelatina blanda
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año

Cifras en Quetzales

Descripción		Año 2010	Año 2011	Año 2012	Año 2013	Año 2014
Granel y Material Empaque						
Consumo de Granel y Material Empaque	Cuadro 37	12,635,606.39	14,933,427.67	17,431,151.98	20,141,234.76	23,076,232.41
Gastos Indirectos de Fabricación						
Mano de Obra Indirecta						
Operarios de Empaque Secundario	Cuadro 38	168,000.00	184,800.00	203,280.00	223,608.00	245,968.80
Cuota Patronal IGSS Empaque	Cuadro 38	18,624.96	20,487.46	22,536.21	24,789.83	27,268.81
Aguinaldo Empaque	Cuadro 38	12,245.16	13,469.68	14,816.65	16,298.32	17,928.15
Bono 14 Empaque	Cuadro 38	12,245.16	13,469.68	14,816.65	16,298.32	17,928.15
Indemnización	Cuadro 38	14,288.40	15,717.24	17,288.96	19,017.86	20,919.65
Total Mano de Obra Indirecta		225,403.68	247,944.06	272,738.47	300,012.33	330,013.56
Costo de Producción		12,861,010.07	15,181,371.73	17,703,890.45	20,441,247.09	23,406,245.97

Unidades producidas en frascos (ver cuadro No. 37)	552,497	621,967	691,438	760,908	830,379
Costo unitario por frasco	23.28	24.41	25.60	26.86	28.19

También es necesario realizar el estado de resultados proyectado, considerando la compra de la cápsula de gelatina blanda, el cual permitirá estimar la utilidad neta de cada período de tiempo futuro, para lo cual a las ventas a realizarse se le restan los costos y gastos a incurrirse, así como las obligaciones legales, considerando un incremento del 7% en los gastos de cada año, a partir del segundo año.

Cuadro No. 40
Estado de Resultados Proyectado
Con compra de cápsula de gelatina blanda
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año
Cifras en Quetzales

Descripción		Año 2008	Año 2009	Año 2010	Año 2011	Año 2012
Ventas						
Vitaminico A Local	Cuadro 13	25,688,673.12	28,959,359.22	32,230,045.32	35,500,731.42	38,771,417.52
Vitaminico A Exportación	Cuadro 13	4,417,974.61	4,942,810.81	5,467,690.10	5,992,526.30	6,517,405.59
Total de Ventas		30,106,647.73	33,902,170.03	37,697,735.42	41,493,257.72	45,288,823.11
Costo de Ventas						
Costo de Ventas (De acuerdo al costo de compra)	Cuadro 39	12,861,010.07	15,181,371.73	17,703,890.45	20,441,247.09	23,406,245.97
Ganancia en Ventas		17,245,637.66	18,720,798.30	19,993,844.97	21,052,010.63	21,882,577.14
Gastos de Operación						
Sueldos de Vendedores	Cuadro 21	288,000.00	308,160.00	329,731.20	352,812.38	377,509.25
Comisiones Vendedores	Cuadro 21	411,018.77	463,349.75	515,680.73	568,011.70	620,342.68
Bonificación Incentivo	Cuadro 21	18,000.00	19,260.00	20,608.20	22,050.77	23,594.32
Cuota Patronal IGSS	Cuadro 21	88,565.68	97,750.29	107,113.69	116,668.41	126,427.84
Aguinaldo	Cuadro 21	58,228.26	64,266.76	70,422.81	76,704.65	83,121.07
Bono 14	Cuadro 21	58,228.26	64,266.76	70,422.81	76,704.65	83,121.07
Indemnización	Cuadro 21	67,944.62	74,990.75	82,174.04	89,504.10	96,991.21
Promociones (2% sobre ventas locales)		513,773.46	579,187.18	644,600.91	710,014.63	775,428.35
Publicidad (10% sobre ventas locales)		2,568,867.31	2,895,935.92	3,223,004.53	3,550,073.14	3,877,141.75
Otros Gastos de Operación.	Cuadro 22	11,487,764.64	12,291,908.16	13,152,341.73	14,073,005.65	15,058,116.05
Total Gastos de Operación		15,560,391.00	16,859,075.57	18,216,100.65	19,635,550.08	21,121,793.59
Ganancia en Operación		1,685,246.66	1,861,722.73	1,777,744.32	1,416,460.55	760,783.55
Impuesto Sobre la Renta 31%		522,426.46	577,134.05	551,100.74	439,102.77	235,842.90
Ganancia del Ejercicio		1,162,820.19	1,284,588.68	1,226,643.58	977,357.78	524,940.65

Se realiza la comparación del estado de resultados considerando la compra de maquinaria (ver cuadro No. 24) y el estado de resultados considerando la compra de cápsulas (ver cuadro No. 40), la misma es necesaria para determinar el ahorro que se logra con la producción de la cápsula de gelatina blanda necesaria para la venta del vitamínico "A", el cuadro No. 41 muestra dichos beneficios que resulta de restar los valores obtenidos del Estado de Resultados sin Proyecto (columna B) los valores obtenidos con el Estado de Resultado con Proyecto (columna A).

Se obtiene un ahorro en el costo de ventas derivado de la compra de maquinaria de gelatina blanda necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda, es importante indicar que al ahorro en costo de ventas se les resta las amortizaciones registradas en los gastos administrativos ya que las mismas son gastos adicionales por llevarse a cabo el proyecto, de igual manera es restado el impuesto sobre la renta debido que al obtener ahorro en el costo de ventas la ganancia del ejercicio se incrementarán y por consiguiente se tendrá que pagar un impuesto sobre dicho incremento, como se muestra en el estado de resultados proyectado comparativo (Cuadro No. 41).

Cuadro No. 41

Estado de Resultados Projectado Comparativo
del 01 de enero al 31 de diciembre de cada año

Cifras en Quetzales

Descripción	Año 2010			Año 2011			Año 2012			Año 2013			Año 2014		
	Con Proyecto (Maquinaria) A	Sin Proyecto (Compra Cápsula) B	Ahorro por Proyecto (B-A)	Con Proyecto (Maquinaria) A	Sin Proyecto (Compra Cápsula) B	Ahorro por Proyecto (B-A)	Con Proyecto (Maquinaria) A	Sin Proyecto (Compra Cápsula) B	Ahorro por Proyecto (B-A)	Con Proyecto (Maquinaria) A	Sin Proyecto (Compra Cápsula) B	Ahorro por Proyecto (B-A)	Con Proyecto (Maquinaria) A	Sin Proyecto (Compra Cápsula) B	Ahorro por Proyecto (B-A)
	Ventas														
Vitaminico A Local	25,688,673.12	25,688,673.12	0.00	28,959,359.22	28,959,359.22	0.00	32,230,045.32	32,230,045.32	0.00	35,500,731.42	35,500,731.42	0.00	38,771,417.52	38,771,417.52	0.00
Vitaminico A Exportación	4,417,974.61	4,417,974.61	0.00	4,942,810.81	4,942,810.81	0.00	5,467,690.10	5,467,690.10	0.00	5,992,526.30	5,992,526.30	0.00	6,517,405.59	6,517,405.59	0.00
Total de Ventas	30,106,647.73	30,106,647.73	0.00	33,902,170.03	33,902,170.03	0.00	37,697,735.42	37,697,735.42	0.00	41,493,257.72	41,493,257.72	0.00	45,288,823.11	45,288,823.11	0.00
Costo de Ventas															
Costo de Producción	10,707,725.24	12,861,010.07	2,153,284.83	12,289,820.43	15,181,371.73	2,891,551.30	14,015,402.88	17,703,890.45	3,688,487.57	15,887,064.01	20,441,247.09	4,554,183.08	17,921,484.66	23,406,245.97	5,484,761.31
Ganancia en Ventas	19,398,922.49	17,245,637.66	2,153,284.83	21,612,349.60	18,720,798.30	2,891,551.30	23,682,332.54	19,993,844.97	3,688,487.57	25,606,193.71	21,052,010.63	4,554,183.08	27,367,338.45	21,882,577.14	5,484,761.31
Gastos de Operación															
Sueldos de Vendedores	288,000.00	288,000.00	0.00	308,160.00	308,160.00	0.00	329,731.20	329,731.20	0.00	352,812.38	352,812.38	0.00	377,509.25	377,509.25	0.00
Comisiones Vendedores	411,018.77	411,018.77	0.00	463,349.75	463,349.75	0.00	515,680.73	515,680.73	0.00	568,011.70	568,011.70	0.00	620,342.68	620,342.68	0.00
Bonificación Incentivo	18,000.00	18,000.00	0.00	19,260.00	19,260.00	0.00	20,608.20	20,608.20	0.00	22,050.77	22,050.77	0.00	23,594.32	23,594.32	0.00
Cuota Patronal IGSS	88,565.68	88,565.68	0.00	97,750.29	97,750.29	0.00	107,113.69	107,113.69	0.00	116,668.41	116,668.41	0.00	126,427.84	126,427.84	0.00
Aguinaldo	58,228.26	58,228.26	0.00	64,266.76	64,266.76	0.00	70,422.81	70,422.81	0.00	76,704.65	76,704.65	0.00	83,121.07	83,121.07	0.00
Bono 14	58,228.26	58,228.26	0.00	64,266.76	64,266.76	0.00	70,422.81	70,422.81	0.00	76,704.65	76,704.65	0.00	83,121.07	83,121.07	0.00
Indemnización	67,944.62	67,944.62	0.00	74,990.75	74,990.75	0.00	82,174.04	82,174.04	0.00	89,504.10	89,504.10	0.00	96,991.21	96,991.21	0.00
Amortización Gastos de Organización	13,670.00	0.00	(13,670.00)	13,670.00	0.00	(13,670.00)	13,670.00	0.00	(13,670.00)	0.00	(13,670.00)	0.00	13,670.00	0.00	(13,670.00)
Promociones	513,773.46	513,773.46	0.00	579,187.18	579,187.18	0.00	644,600.91	644,600.91	0.00	710,014.63	710,014.63	0.00	775,428.35	775,428.35	0.00
Publicidad	2,568,867.31	2,568,867.31	0.00	2,895,935.92	2,895,935.92	0.00	3,223,004.53	3,223,004.53	0.00	3,550,073.14	3,550,073.14	0.00	3,877,141.75	3,877,141.75	0.00
Otros Gastos de Operación	11,487,764.64	11,487,764.64	0.00	12,291,908.16	12,291,908.16	0.00	13,152,341.73	13,152,341.73	0.00	14,073,005.65	14,073,005.65	0.00	15,058,116.05	15,058,116.05	0.00
Total Gastos de Operación	15,574,061.00	15,560,391.00	(13,670.00)	16,872,745.57	16,859,075.57	(13,670.00)	18,229,770.65	18,216,100.65	(13,670.00)	19,649,220.08	19,635,550.08	(13,670.00)	21,135,463.59	21,121,793.59	(13,670.00)
Ganancia en Operación	3,824,861.49	1,685,246.66	(2,138,615.17)	4,739,604.03	1,861,722.73	(2,877,881.30)	5,452,361.89	1,777,744.32	(3,674,616.43)	5,956,973.62	1,416,460.55	(4,538,512.93)	6,231,874.85	760,783.55	(5,471,091.30)
Impuesto Sobre la Renta	1,185,707.06	522,426.46	(663,280.60)	1,469,277.25	577,134.05	(892,143.20)	1,690,294.19	551,100.74	(1,139,193.45)	1,846,661.82	439,102.77	(1,407,559.05)	1,931,881.21	235,842.90	(1,696,038.31)
Ganancia del Ejercicio	2,639,154.43	1,162,820.19	(1,476,334.24)	3,270,326.78	1,284,588.68	(965,761.90)	3,762,267.70	1,226,643.58	(2,535,624.12)	4,110,311.80	977,357.78	(3,132,954.02)	4,299,993.65	524,940.65	(3,775,053.00)

A Ver Estado de Resultado Projectado con proyecto maquinaria y equipo (Cuadro No. 24)**B** Ver Estado de Resultados Projectado elaborado de acuerdo a la compra de la cápsula de gelatina blanda(Cuadro No. 40)

5.7 Conclusiones de la evaluación financiera del proyecto de inversión en maquinaria y equipo

Derivado de la evaluación financiera del proyecto de inversión en maquinaria y equipo necesaria para la producción de cápsulas de gelatina blanda, dicha evaluación se realizó a través de los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, considerando que la inversión se realizará con recursos propios y bajo el escenario en el cual la empresa utilice financiamiento, obteniéndose los siguientes resultados:

Métodos de Evaluación Financiera	Sin Financiamiento	Con Financiamiento
Valor Actual Neto (VAN)	Q 3,302,245.34	Q 5,280,778.54
Tasa Interna de Rendimiento (TIR)	52.29%	123.08%
Índice de Rentabilidad	1.04%	1.06%
Período de Recuperación Descontado	3 años	2 años

Ver páginas de la No. 103-108

Como se observa para ambos escenarios el valor presente neto determinado genera resultados positivos, lo que significa que el retorno esperado de la inversión, es mayor a la tasa mínima aceptable de rendimiento establecida, se observa que el valor presente es mayor en el caso de utilizar financiamiento, lo cual explica que los proyectos son más rentables donde se utiliza el financiamiento bancario.

La tasa interna de rendimiento en ambos casos es positiva lo que viene a confirmar la aceptación del proyecto, ya que si la inversión se realiza sin financiamiento la tasa mínima aceptable de rendimiento es del 52.29% superior a la tasa mínima establecida en 31.28% y si dicho proyecto se lleva a cabo con financiamiento la tasa interna de rendimiento llega a ser de 123.08% lo cual deja nuevamente evidenciado que es mejor utilizar el financiamiento bancario.

El índice de rentabilidad de 1.04% y 1.06% en ambos casos es mayor que uno, lo cual nuevamente indica que el proyecto es rentable, ya que si se realiza el proyecto sin financiamiento por cada quetzal de costo tendremos cuatro centavos de beneficios y si el mismo se lleva a cabo con financiamiento se obtienen seis centavos de beneficios por cada quetzal de costo.

Y por último la inversión se recupera en dos años si se utiliza financiamiento y en tres años si se lleva a cabo con recursos propios, ambos períodos de recuperación son cortos.

Adicionalmente a los indicadores descritos anteriormente el llevar a cabo el proyecto de inversión en maquinaria y equipo, permite obtener mayores utilidades para los próximos cinco años ya que dicho proyecto traerá consigo un menor costo de ventas por la producción de cápsulas de gelatina blanda.

Por lo tanto, la evaluación financiera del proyecto para los inversionistas muestra indicadores muy atractivos, por lo cual el proyecto de inversión en maquinaria y equipo para el proceso productivo de cápsulas de gelatina blanda es viable.

Derivado de que todo proyecto está rodeado de incertidumbres y los accionistas están asumiendo algunos riesgos al asignar sus recursos hacia determinado proyecto, se realizó los análisis de sensibilidad a las variables de ventas, costos y gastos, concluyendo lo siguiente:

En el análisis de sensibilidad por variaciones en los costos del producto, en el caso que los inversionistas hagan uso del financiamiento externo; se concluyó, que si los costos aumentaran un 10%, el proyecto muestra una tasa interna de retorno del 59.97, lo cual es superior a los rendimientos que ofrecen los bancos del sistema nacional. Asimismo, es importante indicar que de acuerdo a este análisis se concluyó que el proyecto no soporta ninguna disminución en el precio de venta, por lo tanto es importante que la administración de proyecto lo conozca a fin evaluar dicha situación.

CONCLUSIONES

1. El estudio financiero de un proyecto de inversión constituye un elemento importante en la evaluación de proyectos de inversión, ya que este permite determinar el monto de los ingresos necesarios para la realización del proyecto, establecer el monto total de las inversiones iniciales necesarias para la realización del mismo, así como los costos y gastos totales de la operación del proyecto, que abarque los costos de producción, gastos de administración y ventas. Todos estos con el fin de contar con una base para la parte final y definitiva del proyecto que es la evaluación financiera.
2. La evaluación financiera de un proyecto de inversión es una herramienta útil e indispensable para toma de decisiones acertadas; ya que esta permite a través de métodos de evaluación adecuados, demostrar que existen recursos suficientes para llevar a cabo el proyecto, así como la existencia de una rentabilidad, es decir que el rendimiento que se obtendrá del proyecto es mayor al costo del capital invertido.
3. El valor del dinero a través del tiempo, constituye un elemento importante al realizar una inversión en maquinaria y equipo, ya que la preferencia por la liquidez, la pérdida de capacidad adquisitiva del dinero a través del tiempo, la capacidad especulativa del mismo, y el riesgo, son circunstancias que hacen que el dinero tenga un valor diferente en el tiempo, de ahí la importancia de conocer aquellos métodos que tomen en cuenta el valor del dinero tales como: El valor actual neto (VAN), tasa interna de rendimiento (TIR), índice de rentabilidad y período de recuperación descontado.
4. De acuerdo a los resultados de la evaluación financiera, por medio de los métodos siguientes: VAN, TIR, Índice de Rentabilidad y Período de Recuperación Descontado, para un período de cinco años, se determinó que el proyecto de Inversión en Maquinaria y Equipo para el Proceso Productivo de una Industria Farmacéutica Nacional, genera la tasa mínima aceptable de rendimiento establecida (TMAR 31.28), una ganancia a valor presente neto de Q. 3,302,245.34, con lo que se afirma la aceptación del proyecto. Decisión que se fortalece con una TIR igual a 52.29% superior a cualquier rendimiento pagado por las entidades del sistema financiero, y un índice de rentabilidad 1.04% mayor que uno, la inversión se recupera en un

período de tres años. Dicha evaluación también muestra que puede aumentarse hasta 123.08% la tasa interna de rendimiento si se utiliza financiamiento bancario, generando un valor actual de Q. 5,280,778.54, bajo este análisis la inversión se recupera en dos años, por lo cual de llevarse a cabo dicho proyecto, se recomienda la utilización de financiamiento bancario, dadas las bondades que ofrece trabajar con dinero ajeno. (Ver página 118)

5. En el análisis de sensibilidad por variaciones en los costos del producto, en el caso que los inversionistas hagan uso del financiamiento externo; se concluyó que aún si los costos aumentaran un 10%, el proyecto muestra una tasa interna de retorno del 59.97%, lo cual es superior a los rendimientos que ofrecen los bancos del sistema nacional. Asimismo, es importante indicar que de acuerdo a este análisis se concluyó que el proyecto no soporta ninguna disminución en el precio de venta, por lo tanto es importante que la administración de proyecto lo conozca a fin de evaluar dicha situación. (Ver página 119)
6. La participación del Contador Público y Auditor en la evaluación financiera de proyectos de inversión es de suma importancia, ya que por sus conocimientos, es uno de los profesionales que puede llevar a cabo la evaluación financiera de un proyecto, ya que a través de la aplicación técnica de métodos de evaluación financiera le permitirá emitir una opinión acerca de la viabilidad del mismo o su rechazo.
7. Se comprueba la hipótesis del presente trabajo de tesis, que la evaluación financiera en los proyectos de inversión para la adquisición de maquinaria y equipo vinculada al proceso productivo, en una industria farmacéutica nacional, permite evitar los riesgos de invertir en el proyecto menos rentable, realizar una inversión en maquinaria y equipo que parezca atractiva y que realmente no lo sea, tener sobre inversión en maquinaria y equipo a causa de compra liberal de los mismos, y por último aumento en los costos de producción por concepto de: depreciaciones, gastos de mantenimiento y gastos de reparación, etc., ya que esta permite determinar los beneficios a obtener a valor presente, así como establecer su rentabilidad.

RECOMENDACIONES

1. Que el futuro inversionista solicite a su dirección financiera un estudio financiero del proyecto a evaluar, ya que este permitirá determinar los ingresos necesarios para la realización del mismo, así como los costos totales de la operación del proyecto, tales como costos de producción, gastos de administración y ventas.
2. Dada la importancia de la evaluación financiera en la compra de maquinaria y equipo, solicitar a la dirección financiera que realice dicha evaluación, ya que a través de esta se obtendrá indicadores útiles que permitan determinar la realización de dicha inversión, de lo contrario podría invertir en maquinaria y equipo no rentable, y consigo aumento de gastos de operación y mantenimientos innecesarios.
3. Se recomienda realizar la evaluación financiera de compra de maquinaria y equipo, aplicando los métodos que toman en cuenta el valor del dinero a través del tiempo, como el valor actual neto, un método importante el cual mide la rentabilidad deseada después de recuperar la inversión; tasa interna de rendimiento, es la tasa que refleja en forma sencilla cuanto paga una inversión. Y por último el índice de rentabilidad que indicará si los ingresos superan a los gastos.
4. La administración de la empresa que realice el proyecto que se desarrolló en el presente trabajo de investigación, independientemente de los factores recomendados anteriormente, deberá contratar mano de obra directa e indirecta calificada, dada la importancia del trabajo a realizar como lo es la producción de cápsulas de vitaminas de gelatina blanda.
5. Que la dirección financiera posteriormente si la demanda del mercado lo permite, evalúe la posibilidad de maquilar productos de otra compañía, sin dejar de considerar los trámites legales que deberán realizarse.

BIBLIOGRAFÍA

1. Argueta Juárez, Rafael. **La Participación del Contador Público y Auditor en la Planificación de Proyectos de Inversión en una Industria Litográfica.** Guatemala: USAC, 1996. 96 páginas.
2. Baca Urbina, Gabriel. **Evaluación de Proyectos.** México: Mc Graw Hill., 2001. 383 páginas.
3. Besley, Scott. **Fundamentos de Administración Financiera.** / Brigham, Eugene F. / Trad. Gómez Mont, Jaime. 12a. edición, México: Mc Graw Hill., 2000. 919 páginas.
4. Cortazar Martínez, Alfonso. **Introducción al Análisis de Proyectos de Inversión.** México D.F. : Publímex., 1999. 96 páginas.
5. De la Torre Pérez, Joaquín Arturo. **Evaluación de Proyectos de Inversión /** Zamarrón Alvarado, 3a. edición, México: Pearson Educación. 2002. 256 páginas.
6. Emery, Doaglas R. **Administración Financiera Corporativa /** John D. Finnerty. México: Prentice Hall. 2000, 962 páginas.
7. Escalante, Edgar Reyes. **Guatemala Problemas Socioeconómicos.** Guatemala: USAC., 1998. 146 páginas.
8. Frame, J. Davidson. **La Nueva Dirección de Proyectos.** España: Granico, S.A. 2000, 409 páginas.
9. Gollagor, Tomothy J. **Administración Financiera /** Joseph D. Andrew, Jr. Colombia: Prentice Hall, 2001, 570 páginas.
10. Herrera Juárez, Luis Felipe. **Estudio Financiero, Económico y Social en la Formulación y Evaluación de un Proyecto de Inversión Privado.** Guatemala: USAC., 2003. 112 páginas.

11. Huerta Ríos, Ernestina. **Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión para Bienes de Capital** / Carlos Siu Villanueva, 4a. edición, México: Instituto Mexicano de Contadores Públicos, 2006. 227 páginas.
12. Jiambalvo, James. **Contabilidad Administrativa** / trad. de Hugo Iván Escofié Martínez, México: Editorial Limusa, S.A. de C.V. 2006. 418 páginas.
13. Ortiz Pérez, José Flavio. **Guía Metodológica para Evaluación Financiera, Económica y Social de Proyectos**. Guatemala: USAC, 2001. 97 páginas.
14. Perdomo Salguero, Mario Leonel. **Presupuestos y Evaluación de Proyectos Parte II y III**. Guatemala: ECA, 2005. 166 páginas.
15. Reyes Donis, José Luis. **Estadística I Guía de Estudio**. Guatemala: Editorial Serviprensa, 2007, 254 páginas.
16. Sapag Chain, Nassir. **Proyectos de Inversión. Formulación y Evaluación**. México: Person Educación de México S.A., 2007, 486 páginas.
17. Varela V, Rodrigo. **Evaluación Económica de Inversiones**. Colombia: Grupo Editorial Norma, S.A., 1993, 512 páginas.
18. Guía Didáctica: Negocios, Estudio de mercado, Universidad Técnica Particular de Loja, <http://www.utpl.edu.ec/eva/descargas/material/98/CADABF2/G317902.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1

Plan de Financiamiento Compra de Maquinaria y Equipo

Monto de Préstamo 5,000,000.00

Tasa de Interés anual 15%

Plazo del Crédito 5 años

Garantía Hipotecaria

No. Cuotas	Cuota Mensual	Intereses	Abono a Capital	Saldo	Abonos Anual	Intereses Anual	Total de Interés
				5,000,000.00			
1	118,949.65	62,500.00	56,449.65	4,943,550.35			62,500.00
2	118,949.65	61,794.38	57,155.27	4,886,395.08			124,294.38
3	118,949.65	61,079.94	57,869.71	4,828,525.37			185,374.32
4	118,949.65	60,356.57	58,593.08	4,769,932.28			245,730.88
5	118,949.65	59,624.15	59,325.50	4,710,606.79			305,355.04
6	118,949.65	58,882.58	60,067.07	4,650,539.72			364,237.62
7	118,949.65	58,131.75	60,817.90	4,589,721.82			422,369.37
8	118,949.65	57,371.52	61,578.13	4,528,143.69			479,740.89
9	118,949.65	56,601.80	62,347.85	4,465,795.84			536,342.69
10	118,949.65	55,822.45	63,127.20	4,402,668.63			592,165.14
11	118,949.65	55,033.36	63,916.29	4,338,752.34			647,198.49
12	118,949.65	54,234.40	64,715.25	4,274,037.09	725,962.91	701,432.90	701,432.90
13	118,949.65	53,425.46	65,524.19	4,208,512.91			754,858.36
14	118,949.65	52,606.41	66,343.24	4,142,169.67			807,464.77
15	118,949.65	51,777.12	67,172.53	4,074,997.14			859,241.89
16	118,949.65	50,937.46	68,012.19	4,006,984.95			910,179.36
17	118,949.65	50,087.31	68,862.34	3,938,122.61			960,266.67
18	118,949.65	49,226.53	69,723.12	3,868,399.50			1,009,493.20
19	118,949.65	48,354.99	70,594.66	3,797,804.84			1,057,848.20
20	118,949.65	47,472.56	71,477.09	3,726,327.75			1,105,320.76
21	118,949.65	46,579.10	72,370.55	3,653,957.20			1,151,899.85
22	118,949.65	45,674.46	73,275.19	3,580,682.01			1,197,574.32
23	118,949.65	44,758.53	74,191.13	3,506,490.89			1,242,332.84
24	118,949.65	43,831.14	75,118.51	3,431,372.37	842,664.72	584,731.08	1,286,163.98
25	118,949.65	42,892.15	76,057.50	3,355,314.87			1,329,056.14
26	118,949.65	41,941.44	77,008.21	3,278,306.66			1,370,997.57
27	118,949.65	40,978.83	77,970.82	3,200,335.84			1,411,976.40
28	118,949.65	40,004.20	78,945.45	3,121,390.39			1,451,980.60
29	118,949.65	39,017.38	79,932.27	3,041,458.12			1,490,997.98
30	118,949.65	38,018.23	80,931.42	2,960,526.70			1,529,016.21
31	118,949.65	37,006.58	81,943.07	2,878,583.63			1,566,022.79
32	118,949.65	35,982.30	82,967.36	2,795,616.27			1,602,005.09
33	118,949.65	34,945.20	84,004.45	2,711,611.83			1,636,950.29
34	118,949.65	33,895.15	85,054.50	2,626,557.33			1,670,845.44
35	118,949.65	32,831.97	86,117.68	2,540,439.64			1,703,677.41
36	118,949.65	31,755.50	87,194.15	2,453,245.49	978,126.88	449,268.92	1,735,432.90
37	118,949.65	30,665.57	88,284.08	2,364,961.40			1,766,098.47
38	118,949.65	29,562.02	89,387.63	2,275,573.77			1,795,660.49
39	118,949.65	28,444.67	90,504.98	2,185,068.79			1,824,105.16
40	118,949.65	27,313.36	91,636.29	2,093,432.50			1,851,418.52
41	118,949.65	26,167.91	92,781.74	2,000,650.76			1,877,586.43
42	118,949.65	25,008.13	93,941.52	1,906,709.24			1,902,594.56
43	118,949.65	23,833.87	95,115.78	1,811,593.46			1,926,428.43
44	118,949.65	22,644.92	96,304.73	1,715,288.73			1,949,073.34
45	118,949.65	21,441.11	97,508.54	1,617,780.18			1,970,514.45
46	118,949.65	20,222.25	98,727.40	1,519,052.79			1,990,736.71
47	118,949.65	18,988.16	99,961.49	1,419,091.30			2,009,724.87
48	118,949.65	17,738.64	101,211.01	1,317,880.29	1,135,365.20	292,030.61	2,027,463.51
49	118,949.65	16,473.50	102,476.15	1,215,404.14			2,043,937.01
50	118,949.65	15,192.55	103,757.10	1,111,647.04			2,059,129.56
51	118,949.65	13,895.59	105,054.06	1,006,592.98			2,073,025.15
52	118,949.65	12,582.41	106,367.24	900,225.74			2,085,607.56
53	118,949.65	11,252.82	107,696.83	792,528.91			2,096,860.38
54	118,949.65	9,906.61	109,043.04	683,485.87			2,106,767.00
55	118,949.65	8,543.57	110,406.08	573,079.80			2,115,310.57
56	118,949.65	7,163.50	111,786.15	461,293.64			2,122,474.07
57	118,949.65	5,766.17	113,183.48	348,110.16			2,128,240.24
58	118,949.65	4,351.38	114,598.27	233,511.89			2,132,591.61
59	118,949.65	2,918.90	116,030.75	117,481.14			2,135,510.51
60	118,949.65	1,468.51	117,481.14	0.00	1,317,880.29	109,515.52	2,136,979.03
Total	7,136,979.03	2,136,979.03	5,000,000.00		5,000,000.00	2,136,979.03	

ANEXO 2

Análisis de Sensibilidad Variación en Costos y Gastos Fijos Sin Financiamiento

CASO No. 1
LOS EGRESOS SE INCREMENTAN EN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
1	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
2		30,106,648	27,809,954	2,296,694	0.76173	22,933,156	21,183,694	1,749,462
3		33,902,170	31,078,630	2,823,540	0.58023	19,671,178	18,032,865	1,638,313
4		37,697,735	34,494,409	3,203,326	0.44198	16,661,709	15,245,898	1,415,812
5		41,493,258	38,062,468	3,430,789	0.33667	13,969,577	12,814,530	1,155,047
5		45,288,823	41,798,006	3,490,817	0.25645	11,614,438	10,719,209	895,229
TOTALES	7,283,475	188,488,634	180,526,942	7,961,692		84,850,059	85,279,671	(429,612)

TIR 28.36%
R B/C 0.995

CASO No. 2
LOS EGRESOS SE INCREMENTAN EN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
1	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
2		30,106,648	28,513,020	1,593,628	0.76173	22,933,156	21,719,241	1,213,915
3		33,902,170	31,833,859	2,068,311	0.58023	19,671,178	18,471,074	1,200,104
4		37,697,735	35,305,715	2,392,020	0.44198	16,661,709	15,604,480	1,057,229
5		41,493,258	38,934,065	2,559,192	0.33667	13,969,577	13,107,971	861,606
5		45,288,823	42,734,430	2,554,394	0.25645	11,614,438	10,959,357	655,081
TOTALES	7,283,475	188,488,634	184,604,565	3,884,069		84,850,059	87,145,599	(2,295,541)

TIR 14.85%
R B/C 0.97

CASO No. 3
LOS EGRESOS SE INCREMENTAN EN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
1	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
2		30,106,648	29,216,086	890,562	0.76173	22,933,156	22,254,788	678,368
3		33,902,170	32,589,088	1,313,082	0.58023	19,671,178	18,909,283	761,894
4		37,697,735	36,117,022	1,580,713	0.44198	16,661,709	15,963,063	698,646
5		41,493,258	39,805,662	1,687,595	0.33667	13,969,577	13,401,413	568,164
5		45,288,823	43,670,853	1,617,970	0.25645	11,614,438	11,199,505	414,933
TOTALES	7,283,475	188,488,634	188,682,187	(193,653)		84,850,059	89,011,528	(4,161,469)

TIR -0.82%
R B/C 0.95

CASO No. 4
DECREMENTO EN LOS EGRESOS EN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
1	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
2		30,106,648	24,997,690	5,108,958	0.76173	22,933,156	19,041,506	3,891,650
3		33,902,170	28,057,713	5,844,457	0.58023	19,671,178	16,280,028	3,391,150
4		37,697,735	31,249,183	6,448,552	0.44198	16,661,709	13,811,567	2,850,142
5		41,493,258	34,576,080	6,917,177	0.33667	13,969,577	11,640,764	2,328,813
5		45,288,823	38,052,310	7,236,513	0.25645	11,614,438	9,758,615	1,855,823
TOTALES	7,283,475	188,488,634	164,216,452	24,272,182		84,850,059	77,815,956	7,034,103

TIR 74.17%
R B/C 1.09

CASO No. 5
DECREMENTO EN LOS EGRESOS EN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
1	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
2		30,106,648	24,294,623	5,812,024	0.76173	22,933,156	18,505,959	4,427,197
3		33,902,170	27,302,484	6,599,686	0.58023	19,671,178	15,841,818	3,829,359
4		37,697,735	30,437,877	7,259,859	0.44198	16,661,709	13,452,985	3,208,725
5		41,493,258	33,704,483	7,788,774	0.33667	13,969,577	11,347,323	2,622,255
5		45,288,823	37,115,886	8,172,937	0.25645	11,614,438	9,518,467	2,095,971
TOTALES	7,283,475	188,488,634	160,138,830	28,349,804		84,850,059	75,950,027	8,900,031

TIR 84.69%
R B/C 1.12

CASO No. 6
DECREMENTO EN LOS EGRESOS EN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
1	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
2		30,106,648	23,591,557	6,515,090	0.76173	22,933,156	17,970,412	4,962,744
3		33,902,170	26,547,255	7,354,915	0.58023	19,671,178	15,403,609	4,267,569
4		37,697,735	29,626,570	8,071,165	0.44198	16,661,709	13,094,402	3,567,307
5		41,493,258	32,832,886	8,660,371	0.33667	13,969,577	11,053,881	2,915,696
5		45,288,823	36,179,462	9,109,361	0.25645	11,614,438	9,278,318	2,336,120
TOTALES	7,283,475	188,488,634	156,061,207	32,427,427		84,850,059	74,084,098	10,765,960

TIR 95.03%
R B/C 1.15

ANEXO 3

Análisis de Sensibilidad Variación en Costos y Gastos Fijos Con Financiamiento

CASO No. 1
LOS EGRESOS SE INCREMENTAN EN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		30,106,648	29,019,906	1,086,742	0.76173	22,933,156	22,105,352	827,805
2		33,902,170	32,324,759	1,577,411	0.58023	19,671,178	18,755,911	915,267
3		37,697,735	35,782,531	1,915,204	0.44198	16,661,709	15,815,224	846,485
4		41,493,258	39,399,335	2,093,923	0.33667	13,969,577	13,264,614	704,963
5		45,288,823	43,191,452	2,097,371	0.25645	11,614,438	11,076,561	537,876
TOTALES	7,283,475	193,488,634	187,001,458	6,487,176		89,850,059	88,301,137	1,548,921

TIR 59.97%
R/B/C 1.02

CASO No. 2
LOS EGRESOS SE INCREMENTAN EN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		30,106,648	29,722,972	383,676	0.76173	22,933,156	22,640,899	292,258
2		33,902,170	33,079,988	822,182	0.58023	19,671,178	19,194,120	477,058
3		37,697,735	36,593,838	1,103,897	0.44198	16,661,709	16,173,807	487,903
4		41,493,258	40,270,932	1,222,326	0.33667	13,969,577	13,558,055	411,522
5		45,288,823	44,127,876	1,160,948	0.25645	11,614,438	11,316,710	297,728
TOTALES	7,283,475	193,488,634	191,079,080	2,409,554		89,850,059	90,167,066	(317,008)

TIR 24.93%
R/B/C 1.00

CASO No. 3
LOS EGRESOS SE INCREMENTAN EN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		30,106,648	30,426,038	(319,390)	0.76173	22,933,156	23,176,446	(243,289)
2		33,902,170	33,835,217	66,953	0.58023	19,671,178	19,632,329	38,848
3		37,697,735	37,405,144	292,591	0.44198	16,661,709	16,532,390	129,320
4		41,493,258	41,142,529	350,729	0.33667	13,969,577	13,851,497	118,080
5		45,288,823	45,064,299	224,524	0.25645	11,614,438	11,556,858	57,580
TOTALES	7,283,475	193,488,634	195,156,703	(1,668,069)		89,850,059	92,032,995	(2,182,936)

TIR -23.89%
R/B/C 0.98

CASO No. 4
DECREMENTO EN LOS EGRESOS EN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		30,106,648	26,207,641	3,899,007	0.76173	22,933,156	19,963,164	2,969,993
2		33,902,170	29,303,843	4,598,327	0.58023	19,671,178	17,003,074	2,668,104
3		37,697,735	32,537,306	5,160,430	0.44198	16,661,709	14,380,894	2,280,816
4		41,493,258	35,912,947	5,580,311	0.33667	13,969,577	12,090,848	1,878,729
5		45,288,823	39,445,756	5,843,067	0.25645	11,614,438	10,115,968	1,498,470
TOTALES	7,283,475	193,488,634	170,690,968	22,797,666		89,850,059	80,837,423	9,012,636

TIR 184.17%
R/B/C 1.11

CASO No. 5
DECREMENTO EN LOS EGRESOS EN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		30,106,648	25,504,575	4,602,073	0.76173	22,933,156	19,427,617	3,505,540
2		33,902,170	28,548,614	5,353,556	0.58023	19,671,178	16,564,864	3,106,313
3		37,697,735	31,725,999	5,971,736	0.44198	16,661,709	14,022,311	2,639,398
4		41,493,258	35,041,350	6,451,908	0.33667	13,969,577	11,797,407	2,172,170
5		45,288,823	38,509,332	6,779,491	0.25645	11,614,438	9,875,820	1,738,618
TOTALES	7,283,475	193,488,634	166,613,345	26,875,289		89,850,059	78,971,494	10,878,565

TIR 214.59%
R/B/C 1.14

CASO No. 6
DECREMENTO EN LOS EGRESOS EN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		30,106,648	24,801,509	5,305,139	0.76173	22,933,156	18,892,070	4,041,087
2		33,902,170	27,793,384	6,108,786	0.58023	19,671,178	16,126,655	3,544,523
3		37,697,735	30,914,693	6,783,043	0.44198	16,661,709	13,663,729	2,997,981
4		41,493,258	34,169,753	7,323,505	0.33667	13,969,577	11,503,965	2,465,612
5		45,288,823	37,572,908	7,715,915	0.25645	11,614,438	9,635,671	1,978,767
TOTALES	7,283,475	193,488,634	162,535,723	30,952,911		89,850,059	77,105,565	12,744,493

TIR 245.02%
R/B/C 1.17

ANEXO 4

Análisis de Sensibilidad Variación en el Precio de Venta Sin Financiamiento

CASO No. 1
LOS PRECIOS DE VENTA CAEN UN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
1		24,085,318	26,403,822	(2,318,504)	0.76173	18,346,525	20,112,600	(1,766,075)
2		27,121,736	29,568,172	(2,446,436)	0.58023	15,736,942	17,156,446	(1,419,504)
3		30,158,188	32,871,796	(2,713,608)	0.44198	13,329,368	14,528,733	(1,199,365)
4		33,194,606	36,319,274	(3,124,668)	0.33667	11,175,062	12,227,647	(1,051,985)
5		36,231,058	39,925,158	(3,694,099)	0.25645	9,291,550	10,238,912	(947,362)
TOTALES	7,283,475	150,790,907	172,371,697	(21,580,790)		67,880,047	81,547,813	(13,667,766)

TIR
R B/C 0.83

CASO No. 2
LOS PRECIOS DE VENTA CAEN UN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
1		25,590,651	26,403,822	(813,171)	0.76173	19,493,183	20,112,600	(619,417)
2		28,816,845	29,568,172	(751,327)	0.58023	16,720,501	17,156,446	(435,945)
3		32,043,075	32,871,796	(828,721)	0.44198	14,162,453	14,528,733	(366,280)
4		35,269,269	36,319,274	(1,050,005)	0.33667	11,874,141	12,227,647	(353,506)
5		38,495,500	39,925,158	(1,429,658)	0.25645	9,872,272	10,238,912	(366,640)
TOTALES	7,283,475	160,215,339	172,371,697	(12,156,358)		72,122,550	81,547,813	(9,425,263)

TIR
R B/C 0.88

CASO No. 3
LOS PRECIOS DE VENTA CAEN UN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
1		27,095,993	26,403,822	692,161	0.76173	20,639,841	20,112,600	527,240
2		30,511,953	29,568,172	943,781	0.58023	17,704,060	17,156,446	547,614
3		33,927,962	32,871,796	1,056,166	0.44198	14,995,539	14,528,733	466,806
4		37,343,932	36,319,274	1,024,658	0.33667	12,572,619	12,227,647	344,973
5		40,759,941	39,925,158	834,783	0.25645	10,452,994	10,238,912	214,082
TOTALES	7,283,475	169,639,771	172,371,697	(2,731,927)		76,365,053	81,547,813	(5,182,761)

TIR
R B/C -12.63%
0.94

CASO No. 4
LOS PRECIOS DE VENTA SE INCREMENTAN UN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
1		33,117,513	26,403,822	6,713,691	0.76173	25,226,472	20,112,600	5,113,872
2		37,292,387	29,568,172	7,724,215	0.58023	21,658,295	17,156,446	4,481,849
3		41,467,509	32,871,796	8,595,713	0.44198	18,327,380	14,528,733	3,799,148
4		45,642,583	36,319,274	9,323,309	0.33667	15,366,535	12,227,647	3,138,888
5		49,817,705	39,925,158	9,892,548	0.25645	12,775,882	10,238,912	2,536,970
TOTALES	7,283,475	207,337,497	172,371,697	34,965,800		93,335,064	81,547,813	11,787,251

TIR
R B/C 99.59%
1.14

CASO No. 5
LOS PRECIOS DE VENTA SE INCREMENTAN EN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
1		34,622,645	26,403,822	8,218,823	0.76173	26,373,130	20,112,600	6,260,530
2		38,987,496	29,568,172	9,419,324	0.58023	22,621,854	17,156,446	5,465,408
3		43,352,396	32,871,796	10,480,600	0.44198	19,160,966	14,528,733	4,632,233
4		47,717,246	36,319,274	11,397,972	0.33667	16,065,014	12,227,647	3,837,367
5		52,082,147	39,925,158	12,156,989	0.25645	13,356,604	10,238,912	3,117,692
TOTALES	7,283,475	216,761,929	172,371,697	44,390,232		97,577,567	81,547,813	16,029,754

TIR
R B/C 121.71%
1.20

CASO No. 6
LOS PRECIOS DE VENTA SE INCREMENTAN UN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475		7,283,475	(7,283,475)	1		7,283,475	(7,283,475)
1		36,127,977	26,403,822	9,724,156	0.76173	27,519,788	20,112,600	7,407,187
2		40,662,604	29,568,172	11,114,432	0.58023	23,605,413	17,156,446	6,448,967
3		45,237,283	32,871,796	12,365,486	0.44198	19,994,051	14,528,733	5,465,319
4		49,791,909	36,319,274	13,472,635	0.33667	16,763,493	12,227,647	4,535,846
5		54,346,588	39,925,158	14,421,430	0.25645	13,937,325	10,238,912	3,698,414
TOTALES	7,283,475	226,186,361	172,371,697	53,814,664		101,820,070	81,547,813	20,272,257

TIR
R B/C 143.36%
1.25

ANEXO 5

Análisis de Sensibilidad Variación en el Precio de Venta Con Financiamiento

CASO No. 1
LOS PRECIOS DE VENTA CAEN UN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		24,085,318	27,613,773	(3,528,455)	0.76173	18,346,525	21,034,258	(2,687,732)
2		27,121,736	30,814,301	(3,692,565)	0.58023	15,736,942	17,879,492	(2,142,550)
3		30,158,188	34,159,919	(4,001,730)	0.44198	13,329,368	15,098,059	(1,768,692)
4		33,194,606	37,656,141	(4,461,535)	0.33667	11,175,662	12,677,731	(1,502,069)
5		36,231,058	41,318,604	(5,087,545)	0.25645	9,291,550	10,596,265	(1,304,714)
TOTALES	7,283,475	155,790,907	178,846,213	(23,055,305)		72,880,047	84,569,280	(11,689,233)

TIR R B/C TIR R B/C 0.86

CASO No. 2
LOS PRECIOS DE VENTA CAEN UN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		25,590,651	27,613,773	(2,023,123)	0.76173	19,493,183	21,034,258	(1,541,075)
2		28,816,845	30,814,301	(1,997,456)	0.58023	16,720,501	17,879,492	(1,158,991)
3		32,043,075	34,159,919	(2,116,843)	0.44198	14,162,453	15,098,059	(935,606)
4		35,269,269	37,656,141	(2,386,872)	0.33667	11,874,141	12,677,731	(803,590)
5		38,495,500	41,318,604	(2,823,104)	0.25645	9,872,272	10,596,265	(723,993)
TOTALES	7,283,475	165,215,339	178,846,213	(13,630,874)		77,122,550	84,569,280	(7,446,730)

TIR R B/C TIR R B/C 0.91

CASO No. 3
LOS PRECIOS DE VENTA CAEN UN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		27,095,983	27,613,773	(517,790)	0.76173	20,639,841	21,034,258	(394,417)
2		30,511,953	30,814,301	(302,348)	0.58023	17,704,060	17,879,492	(175,432)
3		33,927,962	34,159,919	(231,957)	0.44198	14,995,539	15,098,059	(102,521)
4		37,343,932	37,656,141	(312,209)	0.33667	12,572,619	12,677,731	(105,112)
5		40,759,941	41,318,604	(558,663)	0.25645	10,452,994	10,596,265	(143,271)
TOTALES	7,283,475	174,639,771	178,846,213	(4,206,442)		81,365,053	84,569,280	(3,204,227)

TIR R B/C TIR R B/C 0.96

CASO No. 4
LOS PRECIOS DE VENTA SE INCREMENTAN UN 10%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		33,117,313	27,613,773	5,503,539	0.76173	25,226,472	21,034,258	4,192,214
2		37,292,387	30,814,301	6,478,086	0.58023	21,638,295	17,879,492	3,758,803
3		41,467,509	34,159,919	7,307,590	0.44198	18,327,880	15,098,059	3,229,821
4		45,642,583	37,656,141	7,986,443	0.33667	15,366,535	12,677,731	2,688,804
5		49,817,705	41,318,604	8,499,102	0.25645	12,775,882	10,596,265	2,179,617
TOTALES	7,283,475	212,337,497	178,846,213	33,491,285		98,335,064	84,569,280	13,765,784

TIR R B/C TIR R B/C 256.02%
1.16

CASO No. 5
LOS PRECIOS DE VENTA SE INCREMENTAN UN 15%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		34,622,645	27,613,773	7,008,872	0.76173	26,373,130	21,034,258	5,338,872
2		38,987,496	30,814,301	8,173,195	0.58023	22,621,854	17,879,492	4,742,362
3		43,352,396	34,159,919	9,192,477	0.44198	19,160,966	15,098,059	4,062,907
4		47,717,246	37,656,141	10,061,106	0.33667	16,065,014	12,677,731	3,387,283
5		52,082,147	41,318,604	10,763,543	0.25645	13,356,604	10,596,265	2,760,339
TOTALES	7,283,475	221,761,929	178,846,213	42,915,716		102,577,567	84,569,280	18,008,287

TIR R B/C TIR R B/C 321.79%
1.21

CASO No. 6
LOS PRECIOS DE VENTA SE INCREMENTAN EN 20%

AÑOS	INVERSION	TOTAL INGRESOS	TOTAL EGRESOS	FLUJO NETO DE FONDOS	ACTUALIZACION AL 31.28%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS
0	7,283,475	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)	1	5,000,000	7,283,475	(2,283,475)
1		36,127,977	27,613,773	8,514,204	0.76173	27,519,788	21,034,258	6,485,530
2		40,682,604	30,814,301	9,868,303	0.58023	23,605,413	17,879,492	5,725,921
3		45,237,283	34,159,919	11,077,364	0.44198	19,994,051	15,098,059	4,895,992
4		49,791,909	37,656,141	12,135,769	0.33667	16,763,493	12,677,731	4,085,762
5		54,346,588	41,318,604	13,027,984	0.25645	13,937,325	10,596,265	3,341,061
TOTALES	7,283,475	231,186,361	178,846,213	52,340,148		106,820,070	84,569,280	22,250,790

TIR R B/C TIR R B/C 387.52%
1.26