

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a staff, surrounded by various symbols including a cross, a crown, and a lion. The shield is flanked by two columns. The outer ring of the seal contains the Latin text "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CAETERAS OIBUS CONSPICUA".

**EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA
EVALUAR EL REEMPLAZO DE LA PLANTA DE PRODUCCION EN UNA
EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO**

APOLONIO HERNANDEZ MARTINEZ

ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS

**EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA
EVALUAR EL REEMPLAZO DE LA PLANTA DE PRODUCCION EN UNA
EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO**

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la
Facultad de Ciencias Económicas

POR

APOLONIO HERNANDEZ MARTINEZ

Previo a conferírsele el título de
ADMINISTRADOR DE EMPRESAS

En el grado académico de
LICENCIADO

Guatemala, octubre de 2006

**MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	Lic. Eduardo Antonio Velásquez Carrera
SECRETARIO:	Lic. Angel Jacobo Meléndez Mayorga
VOCAL 1º.	Lic. Cantón Lee Villela
VOCAL 2º.	Lic. Alvaro Joel Girón Barahona
VOCAL 3º.	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
VOCAL 4º	P.C. Efrén Arturo Rosales Alvarez
VOCAL 5º.	P.C. José Abraham González Lemus

**PROFESIONALES QUE PRACTICARON EL
EXAMEN DE AREAS PRACTICAS BASICAS**

Area Matemática-Estadística	Lic. Víctor Castro Sosa
Area Administración-Finanzas	Lic. Edgar Antonio Polanco Juárez
Area Mercadotecnia-Operaciones	Licda. Marlenne Ivonne Bran García

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

PRESIDENTE:	Lic. Edgar Antonio Polanco Juárez
SECRETARIA:	Licda. Mónica Soledad Casia Cárcamo
EXAMINADOR:	Lic. Mynor René Morales Flores

Guatemala, mayo de 2006

Licenciado

Eduardo Antonio Velásquez Carrera

Decano de la Facultad de Ciencias Económicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Su despacho

Señor Decano:

De conformidad con el nombramiento emanado de su decanatura, con fecha 1 de agosto de 2005, donde se me designa asesor del estudiante Apolonio Hernández Martínez, carné 9821305, para la elaboración del trabajo de tesis titulado **“EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR EL REEMPLAZO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO”**, me permito informarle que he realizado las actividades de asesoría, revisión, y discusión del contenido de dicho estudio.

Con base en lo anterior, en mi opinión la tesis satisface los requisitos metodológicos y de contenido, por lo que emito dictamen favorable a efecto de que se realicen los trámites correspondientes, previo a optar al título de Administrador de Empresas en el grado académico de Licenciado.

Atentamente,



Lic. José Ramón Lara Ortiz

Economista

Colegiado No. 7566



FACULTAD DE
CIENCIAS ECONOMICAS

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

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
TREINTA Y UNO DE OCTUBRE DE DOS MIL SEIS.

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.3, Subinciso 5.3.1 del Acta 37-2006 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 19 de octubre de 2006, se reconoció el Acta ADMINISTRACION 132-2006 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 12 de septiembre de 2006 y el trabajo de Tesis denominado: "EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR EL REEMPLAZO DE LA PLANTA DE PRODUCCION EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO", que para su graduación profesional presentó el estudiante APOLONIO HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. ANGEL JACOBO MELENDEZ MAYORGA
SECRETARIO



LIC. EDUARDO ANTONIO VELASQUEZ CARRERA
DECANO

Smp.

*"Todo Por Ti Carolingia Mia"
Dr. Carlos Martínez Quesada
2006: Centenario de su Nacimiento.*



ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Creador del universo y fuente de sabiduría.

A MI FAMILIA: Mis padres, abuela, hermanos y sobrinos.
Con quienes comparto la felicidad de este éxito.

A MI ASESOR: Gracias por su tiempo, atención y esfuerzo.

A MIS AMIGOS: Por las experiencias vividas, por su apoyo y cariño.

A LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS

DE GUATEMALA: Institución de enseñanza superior, por la
oportunidad de llegar a ser profesional.

A MIS MAESTROS Y
ORIENTADORES DE

TESIS: Gracias por su dedicación, tiempo esfuerzo y
conocimientos enriquecedores.

A USTED: Con respeto y aprecio.

INDICE

CONTENIDO	Página
Introducción	i
CAPITULO I	
MARCO TEORICO	
1.1 Empresa productora de poliducto	1
1.1.1 Generalidades de la empresa	1
1.1.1.1 Naturaleza	1
1.1.1.2 Actividad económica	1
1.1.1.3 Tamaño	1
1.1.1.4 Producto que distribuye	1
1.1.2 La industria	2
1.1.3 La industria de productos plásticos	2
1.1.3.1 La industria de productos plásticos en Guatemala	3
1.1.4 El poliducto	4
1.1.4.1 Generalidades del poliducto	4
1.1.4.2 Usos principales del poliducto	5
1.1.4.3 Tipos de poliducto que produce la empresa	5
1.2 Planta de producción	5
1.2.1 Planta	5
1.2.2 Producción	7
1.2.3 Capacidad de producción	9
1.3 Presupuesto de capital	11
1.3.1 Definición e importancia	11

CONTENIDO	Página
1.3.2 Motivos de desembolso de capital	12
1.3.3 Pasos del proceso de presupuesto de capital	13
1.3.4 Costo de capital	14
1.3.5 Técnicas de presupuesto de capital	15
1.3.6 Riesgo en las técnicas de presupuesto de capital	17
1.4 Análisis de reemplazo de maquinaria	18
1.4.1 Motivos para realizar estudios de reemplazo	19
1.4.2 Evaluación económica en caso de reemplazo	20
1.4.3 Elementos a tomar en cuenta en el análisis de reemplazo	21
1.4.3.1 Plan sustantivo	21
1.4.3.2 Estudio de mercado	21
1.4.3.3 Flujos de efectivo relevantes	23
1.4.3.4 Depreciación	26
1.4.3.5 Financiamiento	28
CAPITULO II	
DIAGNOSTICO DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE	
LA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO	
A. Resultados de la investigación	32
2.1 Tipo de maquinaria utilizada	32
2.2 Años de uso	33
2.3 Obsolescencia	33
2.4 Confiabilidad	34
2.5 Maquinaria utilizada para producir poliducto	34

CONTENIDO	Página
2.6 Distribución de planta con la maquinaria actual	35
2.7 Estructura organizacional	37
2.8 Materia prima utilizada	40
2.9 Otros materiales utilizados	41
2.10 Proceso de producción	41
2.11 Mano de obra requerida por la maquinaria actual	46
2.12 Capacidad de producción	46
2.13 Rendimiento de productividad	47
2.14 Estrategias implementadas para satisfacer la demanda	49
2.15 Perdida de ventas y clientes	49
2.16 Comportamiento de costos de mano de obra	51
2.17 Comportamiento de costos de mantenimiento y reparación	52
2.18 Comportamiento de costos de energía eléctrica	53
2.19 Desperdicio de materiales	54
2.20 Disponibilidad de materia prima	54
2.21 Reemplazo de la maquinaria actual	55
2.22 Disponibilidad de adquirir maquinaria industrial	56
2.23 El presupuesto de capital	56
B. Situación actual	58
2.1 Estado de resultados	59
2.2 Ventas en unidades, porcentajes y valores	59
2.3 Costos de producción	60
2.4 Gastos de administración	65

CONTENIDO	Página
2.5 Gastos de distribución y ventas	65
2.6 Costos totales de operación	66
2.7 Capital de trabajo	66
CAPITULO III	
PROPUESTA DE MODELO DE PRESUPUESTO DE CAPITAL PARA EVALUAR EL REEMPLAZO DE LA PLANTA DE PRODUCCION EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO	
3.1 Plan sustantivo	69
3.2 Estudio de mercado	71
3.3 Estudio técnico	74
3.4 Estudio financiero	83
3.5 Evaluación económica	102
3.6 Análisis de sensibilidad	106
3.7 Estructura de presupuesto de capital	121
Conclusiones	122
Recomendaciones	124
Bibliografía	126
Anexos	129

INDICE DE CUADROS

No.	Descripción	Página
01	Maquinaria utilizada para producir poliducto.	35
02	Mano de obra requerida por la maquinaria actual.	46
03	Capacidad de producción/hora (en rollos de poliducto) Maquinaria actual Año 2,005.	47
04	Rendimiento de productividad de la maquinaria actual período 2,002 al 2,006 (en rollos de poliducto).	48
05	Demanda de la empresa productora de poliducto año 2,005 (en rollos de poliducto.	50
06	Comportamiento de los costos de mano de obra directa periodo 2.002 al 2,005.	51
07	Comportamiento de los costos de mantenimiento y reparación de maquinaria empresa productora de poliducto, periodo 2,002 al 2,005.	52
08	Comportamiento de los costos de energía eléctrica empresa productora de poliducto periodo 2,002 al 2,005.	53
09	Desperdicio de materia prima (en libras) maquinaria actual.	54
10	Materia prima disponible (en quintales) empresa productora de poliducto, año 2,005.	55
11	Pasos aplicados actualmente para evaluar inversiones.	57
12	Estado de resultados "Empresa productora de poliducto, período del 1 de enero al 31 de diciembre de 2,005".	59

No.	Descripción	Página
13	Ventas en rollos porcentajes y valores (en quetzales) empresa productora de poliducto año 2,005.	60
14	Costo de materia prima utilizada (en quintales) empresa productora de poliducto, año 2,005.	61
15	Costo mano de obra directa empresa productora de poliducto, año 2,005 (en quetzales).	61
16	Costo de otros materiales utilizados empresa productora de poliducto, año 2,005.	62
17	Costo mano de obra indirecta empresa productora de poliducto, año 2,005.	63
18	Otros gastos de fabricación empresa productora de poliducto, año 2,005.	63
19	Total gastos de fabricación empresa productora de poliducto, año 2,005.	64
20	Costos totales de producción empresa productora de poliducto, año 2,005.	64
21	Gastos totales de administración empresa productora de poliducto, año 2,005.	65
22	Gastos totales de distribución y ventas empresa productora de poliducto, año 2,005.	66
23	Costos totales de operación empresa productora de poliducto, año 2,005.	66

No.	Descripción	Página
24	Capital de trabajo (un mes) empresa productora de poliducto, año 2005.	67
25	Determinación de la demanda (en rollos de poliducto), empresa productora de poliducto año 2,006.	72
26	Demanda proyectada (en rollos), empresa productora de poliducto período 2,006 al 2,010.	72
27	Determinación de la capacidad de la planta de producción, período 2,006 al 2,010 (en rollos de poliducto).	73
28	Proyección precio promedio unitario de venta (PPUV) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	74
29	Inversión necesaria para la compra de maquinaria industrial y equipo auxiliar empresa productora de poliducto.	76
30	Utilización de la capacidad de la planta de producción período 2,006 al 2,010 (en rollos de poliducto).	77
31	Plan anual de producción, empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010 (en rollos).	78
32	Determinación de la mano de obra directa requerida maquinaria industrial.	79
33	Inversión en capital de trabajo (un mes) empresa productora de poliducto, año 2,006.	85
34	Pronóstico de ventas empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	87

No.	Descripción	Página
35	Costo materia prima utilizada empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	88
36	Costo mano de obra directa (en quetzales) empresa productora de poliducto, año 2,006.	89
37	Costo mano de obra directa (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	89
38	Costo total otros materiales utilizados (en quintales y rollos) empresa productora de poliducto, año 2,006.	90
39	Costo total otros materiales utilizados empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	91
40	Costo mano de obra indirecta empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	91
41	Otros gastos de fabricación (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	93
42	Total gastos de fabricación (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	93
43	Cuadro de depreciación maquinaria industrial empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	95
44	Costos totales de producción empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	95
45	Gastos de administración (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	96

No.	Descripción	Página
46	Gastos de distribución y ventas empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	97
47	Cuadro de inversiones reemplazo de la planta de producción, empresa productora de poliducto.	98
48	Tabla de amortizaciones (préstamo bancario) período 2,006 al 2,010.	98
49	Costos totales de operación (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	99
50	Flujos de efectivo (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	100
51	Tasa de retorno mínima aceptable por el propietario TREMA.	103
52	Costo de capital promedio ponderado (CCPP), empresa productora de poliducto.	103
53	Valor actual neto empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	104
54	Valor presente neto negativo empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010.	105
55	Flujos de efectivo (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010, análisis de sensibilidad.	108
56	Costo de capital promedio ponderado (CCPP), empresa productora de poliducto.	111
57	Valor presente neto empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010, análisis de sensibilidad.	111

No.	Descripción	Página
58	Valor presente neto negativo empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010, análisis de sensibilidad.	113
59	Flujos de efectivo (en quetzales) empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010, análisis de sensibilidad.	115
60	Costo de capital promedio ponderado (CCPP), empresa productora de poliducto.	117
61	Valor presente neto empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010, análisis de sensibilidad.	118
62	Valor presente negativo empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010, análisis de sensibilidad.	120
63	Presupuesto de capital (reemplazo de la planta de producción) empresa productora de poliducto.	121

INDICE DE GRAFICAS

No.	Descripción	Página
01	Rendimiento de productividad de la maquinaria actual período 2,002 al 2,005 (en rollos de poliducto).	48
02	Demanda de la empresa productora de poliducto, año 2,005 (en rollos de poliducto).	50
03	Comportamiento de los costos de mano de obra directa período 2,002 al 2,005.	51
04	Comportamiento de los costos de mantenimiento y reparación de maquinaria empresa productora de poliducto, período 2,002	52

No.	Descripción	Página
	al 2,005.	52
05	Comportamiento de los costos de energía eléctrica empresa productora de poliducto, período 2,002 al 2,005.	53

INDICE DE FIGURAS

No.	Descripción	Página
01	Formato básico para determinar la inversión inicial.	25
02	Distribución de planta con la maquinaria actual.	36
03	Organigrama “empresa productora de poliducto”.	39
04	Proceso de producción con la maquinaria actual.	45
05	Proceso de producción con la maquinaria industrial.	80
06	Distribución de planta con la maquinaria industrial.	82
07	Determinación de la inversión inicial reemplazo de la planta de producción.	83
08	Incremento inversión en capital de trabajo (un mes) empresa productora de poliducto, año 2,006.	86

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Boleta de entrevista al propietario de la empresa productora de poliducto.

Anexo 2: Maquinaria actual.

Anexo 3: Estados de resultados empresa productora de poliducto período del 2,002 al 2,005.

Anexo 4: Especificaciones técnicas maquinaria industria para producir poliducto.

Anexo 5: Crecimiento industria de la construcción esperado para el año 2,006.

Anexo 6: Cálculo de los días disponibles.

Anexo 7: Variación interanual del índice de precios al consumidor esperada para el periodo 2,006 al 2,010.

Anexo 8: Cotización maquinaria industrial para producir poliducto.

Anexo 9: Tipo de cambio al 21 de diciembre de 2,005.

Anexo 10: Capacidad y utilización del triturador.

Anexo 11: Utilización de la capacidad con el plan de producción propuesto.

Anexo 12: Cotización costos de envió y seguros de la maquinaria industrial.

Anexo 13: Estimación de los costos de capacitación de personal.

Anexo 14: Determinación de los costos de energía eléctrica maquinaria propuesta, año 2,006.

Anexo 15: Tasa de interés promedio ponderada del sistema bancario a diciembre de 2,005.

Anexo 16: Tabla de interés del valor presente.

Anexo 17: Ritmo inflacionario a diciembre de 2,005.

Anexo 18: Tasa de interés líder de la junta monetaria esperada para el 2,006.

Anexo: Tasa de crecimiento de colocación de Operaciones de Mercado Abierto.

Anexo 20: Maquinaria industrial para producir poliducto.

INTRODUCCION

La aparición de tecnología de automatización, computadoras y telecomunicaciones rápidamente cambiantes que se vive en nuestra época, demanda que las empresas que quieran competir con éxito dentro de su mercado meta se mantengan a la vanguardia de dichos cambios. Una de las claves para el crecimiento empresarial a largo plazo de las organizaciones es la planificación del desarrollo de la capacidad instalada.

Con el transcurrir de los años los activos fijos utilizados tienden a volverse obsoletos o demasiado usados por lo que las organizaciones tienen que evaluar su reemplazo, tal es el caso de la maquinaria utilizada en la planta de la empresa productora de poliducto. Un estudio de este tipo demanda cuantiosos desembolsos de capital y requiere para su evaluación el uso de herramientas técnicamente elaboradas como el presupuesto de capital.

Existen muchas personas encargadas de dirigir empresas, las cuales desconocen la importancia de utilizar el presupuesto de capital como herramienta para evaluar inversiones, actividad que realizan basándose únicamente en la experiencia adquirida durante los años que llevan operando en el negocio. Por tal razón se realizó el presente trabajo el cual tiene como título **“El presupuesto de capital como herramienta para evaluar el reemplazo de la planta de producción en una empresa productora de poliducto”** que tiene como propósito brindar a la

organización una herramienta de evaluación técnicamente desarrollada que le permita evaluar la factibilidad del estudio.

La investigación en el capítulo I: Contiene información relacionada con generalidades de la empresa productora de poliducto (objeto de estudio), planta de producción, fundamentos teóricos básicos del presupuesto de capital y análisis de reemplazo.

Capítulo II: Contiene información acerca del diagnóstico realizado a la planta de producción de la empresa, el cual tiene como propósito conocer las causas reales por las cuales la capacidad de la misma no es capaz de satisfacer su demanda.

Capítulo III: Presenta el desarrollo de la propuesta de presupuesto de capital como herramienta para evaluar el reemplazo de la planta de producción en una empresa productora de poliducto, con la cual se pretende dar solución a la problemática planteada.

Finalmente, se presentan las conclusiones a las que se llegó y las recomendaciones que se consideran pertinentes, así como los anexos que contienen información utilizada para realizar el estudio.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1 EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO

1.1.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1.1.1 NATURALEZA

La empresa productora de poliducto (objeto de estudio), inició operaciones en marzo de 1,970 inscrita como Sociedad Anónima y establecida por dos socios, uno capitalista y otro industrial; actualmente pertenece a un sólo socio fundador, pues el otro decidió no continuar con la sociedad hace ya varios años. Esta empresa utiliza materia prima reciclable para la producción, por lo que contribuye a evitar el deterioro del medio ambiente. El personal que labora en la empresa es de origen guatemalteco.

1.1.1.2 ACTIVIDAD ECONOMICA

Se dedica a la compra y venta de nylon reciclado, así como a la producción de poliducto, la cual representa su principal actividad.

1.1.1.3 TAMAÑO

Basados en el número de empleados y capital de trabajo utilizado por la empresa (objeto de estudio), es catalogada como una mediana empresa.

1.1.1.4 PRODUCTO QUE DISTRIBUYE LA EMPRESA

Poliducto, nombre comercial en el mercado guatemalteco. Mangueras de plástico comúnmente de color negro de varios tipos de diámetro y largo, utilizadas principalmente en la industria de la construcción y agrícola.

1.1.2 LA INDUSTRIA

“La industria es una actividad económica que se caracteriza por la transformación de las materias primas, ya sea proporcionadas por la propia industria en etapas previas o por las ramas extractivas, o la agricultura en su más amplia acepción. Se entiende por actividad económica a los esfuerzos realizados por los hombres dedicados a la producción, la distribución y el consumo de bienes, así como la prestación de servicios dentro de la sociedad” (16:01).

La industria se divide en: *Industria extractiva*: Que es la que se encarga de extraer las reservas que se encuentran en la naturaleza (minería, explotación de posos de todo tipo, caza y pesca). *Industria energética*: Esta se encarga de transformar las fuentes de energía que existen en la naturaleza, con el fin de ponerla en condiciones útiles para el hombre (por ejemplo las plantas eléctricas). *Industria transformativa*: Se encarga de transformar los recursos extraídos de la naturaleza. Dentro de la industria transformativa se pueden distinguir a su vez, la producción de maquinaria, la industria electrónica, química, textil, farmacéutica, plástica y otras.

1.1.3 LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS PLASTICOS

“El termino plástico proviene de la palabra griega “Plastikos” que significa capaz de ser moldeado. Los plásticos son materiales compuestos, en todo o en parte, por moléculas largas en cadena, llamadas polímeros” (19:01).

Como se mencionó con anterioridad la industria de plástico se encuentra clasificada dentro de la industria transformativa, la cual se encarga de transformar una resina derivada del petróleo. Esta resina en alguna fase de su transformación es fluida o capaz de ser moldeada, lo cual es posible mediante la presión y calor a través de diferentes métodos industriales como: Expulsión, soplado, inyección, compresión, disolución, dispersión, y otros, para lo cual se debe contar con maquinaria y equipo especializado para la producción.

1.1.3.1 LA INDUSTRIA DE PRODUCTOS PLASTICOS EN GUATEMALA

“La producción de artículos de plástico en Guatemala tuvo su origen a finales de la década de los años cuarenta, cuando se formó la primera industria en el país con el nombre de Guateplast. Esta compañía fue fundada en 1,949 por el checoslovaco Jorge Rivar, quien llegó al país en 1,945. En esa época se le consideró la empresa pionera del plástico en Centro América, ya que a su fundación no había otra industria de este tipo en el área. Posteriormente fueron surgiendo una serie de empresas en este campo, algunas dedicadas en exclusivo a la fabricación de una sola línea de productos, como la producción de bolsas plásticas, y otras dedicada a la elaboración de una diversidad de artículos, como juguetes, envases, tapaderas, lazos, mangueras, poliducto (mangueras de plástico) entre otros” (19:06).

1.1.4 EL POLIDUCTO

Poliducto, es el nombre comercial que se le da en el mercado guatemalteco a las mangueras de plástico generalmente de color negro, de varias medidas de diámetro y largo, utilizadas principalmente en la industria de la construcción y agrícola.

1.1.4.1 GENERALIDADES DEL POLIDUCTO

De acuerdo con la Gremial de Productores de Plástico, se estima que son 16 las empresas que se dedican a la producción de poliducto en Guatemala. Actualmente no se ha establecido una gremial de fabricantes de este bien, debido al escaso desarrollo organizacional de esta rama de la industria, por lo que algunos de ellos se encuentran afiliados a la gremial de productos plásticos.

La tecnología mayoritariamente utilizada para la producción de poliducto en Guatemala es artesanal, lo cual no les permite a los productores ser eficientes en sus costos y les crea inconvenientes para competir con las 5 empresas extranjeras que utilizan maquinaria industrial.

Este producto se puede fabricar utilizando dos tipos de materia prima, *virgen o reciclada*. En Guatemala se utiliza mayormente materia prima reciclada para la producción de poliducto, por su facilidad de obtención y costo de la misma, el cual es menor que el de la materia prima virgen, pues esta se tiene que importar de otros países.

1.1.4.2 USOS PRINCIPALES DEL POLIDUCTO

- Se utiliza para la distribución del sistema eléctrico en la industria de la construcción.
- Para la elaboración de sistemas de riego artificiales en la industria agrícola.

1.1.4.3 TIPOS DE POLIDUCTO QUE PRODUCE LA EMPRESA

- Poliducto de $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro (en rollos de 60, 71, y 90 mts.).
- Poliducto de $\frac{3}{4}$ de pulgada de diámetro (en rollos de 60, 71, y 90 mts.).
- Poliducto de 1 pulgada de diámetro (en rollos de 60, 71, y 90 mts.).
- Poliducto de 1 $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro (en rollos de 60, 71, y 90 mts.).
- Poliducto de 2 pulgadas de diámetro (en rollos de 40 mts).
- Poliducto de 3 de pulgadas de diámetro (en rollos de 40 mts).

1.2 PLANTA DE PRODUCCION

Para comprender mejor el significado de planta de producción es necesario conocer los elementos que la conforman, los cuales se describen a continuación:

1.2.1 PLANTA

Este concepto tiene varios significados pero en este estudio se hará énfasis al que se refiere a: "Establecimiento que produce o distribuye bienes y servicios" (15:309).

Para efectos del estudio de evaluación de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se analizarán los elementos que la integran, que se consideran necesarios.

1.2.1.1 TAMAÑO DE LA PLANTA CUANDO SE REALIZA UN ESTUDIO DE REEMPLAZO

Por tratarse de un estudio de reemplazo, en el cual, la planta de producción de la empresa productora de poliducto, ya se encuentra establecida, no es necesario calcular su tamaño y simplemente será necesario determinar la capacidad real de producción del equipo que se pretende adquirir, expresado como unidades de producción por unidad de tiempo (unidades/hora).

Se recomienda que el tamaño (capacidad) de la maquinaria que se compre sea superior a la demanda percibida, para no correr el riesgo de que al menor crecimiento, nuevamente se presenten problemas de capacidad insuficiente. Por tanto, la capacidad de la nueva maquinaria debe cubrir sin problemas la demanda creciente del producto, al menos durante el horizonte de planeación del estudio.

1.2.1.2 DISTRIBUCION DE PLANTA

“Una buena distribución de la planta es la que proporciona condiciones de trabajo aceptables y permite la operación más económica, a la vez que mantiene las condiciones óptimas de seguridad y bienestar de los trabajadores” (1:107).

Para efectos de este estudio, se tomarán en cuenta los cambios que sean necesarios realizar para la instalación de la nueva maquinaria dentro de la planta de la empresa productora de poliducto, tomando en cuenta los objetivos y principios básicos de la distribución de planta los cuales son: integración total, mínima distancia de recorrido, utilización del espacio cúbico, seguridad e higiene para el trabajador y flexibilidad.

1.2.2 PRODUCCION

“Criterio de eficacia que se refiere a la capacidad de una organización para suministrar los bienes demandados por su entorno. Cualquier forma de actividad que añade valor a bienes y servicios, incluyendo creación, transporte y almacenamiento hasta su uso” (15:330).

La obtención de bienes y servicios requiere de la transformación de una serie de materias primas para convertirlas en artículos terminados, mediante una determinada función de manufactura. Existen diferentes tipos de procesos de producción entre los cuales están: producción por trabajo, producción por lotes, producción continua, producción por trabajos específicos y producción en masa. Para la fabricación de los productos las empresas incurren en ciertos costos y gastos los cuales se describen a continuación:

1.2.2.1 COSTOS DE PRODUCCION

“Son los costos que se generan en el proceso de transformar la materia prima en productos terminados” (14:21).

Los costos de producción se pueden clasificar en: *Costos de materia prima*, que es el costo de materiales integrados al producto. *Costos de mano de obra*, es el costo del esfuerzo humano que interviene directamente en la transformación del producto. *Gastos indirectos de fabricación*, son todas aquellas erogaciones en que incurre la empresa las cuales no participan directamente en el proceso de transformación de los productos. Por ejemplo: Suministros, otros materiales, salario de mano de obra indirecta, energía eléctrica, alquileres, agua, seguros, depreciación, etc.

12.2.2 GASTOS DE ADMINISTRACION

“Comprende los egresos que necesita efectuar una empresa para llevar a cabo sus actividades y que no estén comprendidos en los gastos de ventas, ni en los renglones que participan en el costo de lo vendido” (7:61). Entre los más comunes tenemos: Sueldos administrativos, alquileres de oficina, papelería y útiles, teléfono, gastos generales, etc.

1.2.2.3 GASTOS DE VENTAS

“Se refiere a los gastos que se relacionan directamente con el desarrollo de las ventas, durante un periodo contable” (7:65). Entre los más conocidos están: Sueldo de vendedores, comisiones, depreciación vehículos de reparto, combustibles, fletes sobre ventas, etc.

1.2.3 CAPACIDAD DE PRODUCCION

“Se considera como la cantidad de productos o servicios que pueden ser obtenidos en una determinada unidad productiva durante un cierto periodo de tiempo” (5:215).

Durante su funcionamiento todas las organizaciones deben tomar decisiones sobre cambios en la capacidad, con el fin de incrementar su nivel de operaciones, estos cambios suelen ser de tipo estructural e implican fuertes e importantes inversiones, como por ejemplo la adquisición de maquinaria nueva para reemplazar la existente, la cual se considera obsoleta o demasiado usada, por lo que dichas decisiones deben analizarse con especial detenimiento.

1.2.3.1 FACTORES QUE DETERMINAN LA ADQUISICION DE MAQUINARIA

Cuando se decide comprar maquinaria y equipo, es importante analizar una serie de factores necesarios para la comparación de varias alternativas de maquinaria, los cuales son: Proveedor, precio, dimensiones, capacidad, flexibilidad, mano de obra necesaria, costos de mantenimiento, consumo de energía eléctrica, infraestructura necesaria, equipos auxiliares, seguros, costos de instalación y puesta en marcha y existencia de repuestos en el país.

1.2.3.2. GENERALIDADES DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO

Como se mencionó con anterioridad, la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se encuentra ubicada en la zona 7 de la ciudad capital, el montaje de la misma se realizó en 1,970; año en el cual la organización inició operaciones. Las instalaciones son de un nivel y se encuentran distribuidas en una superficie de 10mts. x 22mts. x 5.5mts.

El equipamiento de la planta de producción, se realizó adquiriendo maquinaria artesanal para la fabricación de poliducto, la cual fue diseñada y fabricada por mecánicos guatemaltecos bajo la asesoría de los socios fundadores de la empresa, quienes conocían dicho proceso de producción, para lo cual tomaron como base diseños de maquinaria industrial utilizada por otras empresas que se dedicaban a la producción de poliducto en Guatemala.

A la fecha la organización sigue haciendo uso de maquinaria artesanal para la producción. El equipo de la planta esta integrado por dos tipos de máquinas principales las cuales son: Los **trituradores**; se encargan de convertir la materia prima reciclada (nylon de baja densidad) en pequeñas partículas y las **extrusoras**; las cuales se encargan de convertir la materia prima procesada en masa fluida y dar la forma a las mangueras. Para realizar el proceso productivo se hace uso de equipo auxiliar como: Tinas de enfriamiento, calentadoras, jaladores, enrolladores y otros utensilios (toneles, bolsas de polietileno, cuchillas y bastidores).

La planta de producción de la empresa productora de poliducto, se encuentra organizada de la siguiente forma: área de administración y ventas, almacén de materia prima, bodega de producto terminado y áreas de trituración, extrusión, lavado y precalentado.

1.3 PRESUPUESTO DE CAPITAL

El presupuesto de capital se utilizará en el presente estudio, como herramienta para evaluar el reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto (objeto de estudio). Por lo que es necesario conocer ciertos aspectos, los cuales se describen a continuación:

1.3.1 DEFINICION E IMPORTANCIA

El presupuesto de capital según Lawrence Gitman, en su libro Fundamentos de administración financiera. Séptima edición. “Es el proceso de evaluación y selección de las inversiones a largo plazo consecuentes con el objetivo empresarial y la maximización de la inversión de los propietarios”.

La importancia de la aplicación del presupuesto de capital por parte de las organizaciones para evaluar las inversiones a largo plazo, radica en que, estas representan desembolsos económicos considerables que implican un compromiso por parte de la empresa, por lo cual es necesario valerse de herramientas debidamente estructuradas para analizar y seleccionar de manera adecuada dichas inversiones y no valerse únicamente de la simple intuición.

1.3.2 MOTIVOS DE DESEMBOLSO DE CAPITAL

Primero es necesario conocer la diferencia entre: **Un desembolso de capital** que es una inversión de la cual la organización, espera obtener beneficios en un periodo mayor de un año y **un gasto ordinario** que es una salida de efectivo que resulta del pago de los servicios recibidos en un periodo menor de un año. Los motivos básicos que generan desembolsos de capital son:

1.3.2.1 EXPANSION

Las compañías en crecimiento, por lo común se ven en la necesidad de adquirir nuevos activos fijos con la finalidad de ampliar sus operaciones.

1.3.2.2 REPOSICION O REEMPLAZO

Conforme el uso que se haga de los activos fijos a través de los años, estos llegarán a considerarse obsoletos o demasiado usados, por lo que la empresa tendrá que evaluar su reemplazo en términos de gasto y beneficios de tal reposición.

1.3.2.3 RENOVACION

Se trata de realizar cambios sobre la estructura de los activos fijos ya existentes; por ejemplo: reconstruir, reacondicionar o ajustar una máquina o instalaciones.

1.3.2.4 OTROS FINES

Las empresas realizan inversiones en publicidad, patentes, investigación y desarrollo, asesoría administrativa y nuevos productos, con la expectativa de obtener beneficios a largo plazo, aunque esto no implique la obtención de un activo fijo tangible.

1.3.3 PASOS DEL PROCESO DE PRESUPUESTO DE CAPITAL

El presupuesto de capital consta de una serie de pasos debidamente relacionados, los cuales son:

1.3.3.1 PRESENTACION DE PROYECTOS

Se refiere a que todas las ideas generadas dentro de la empresa por cualquier persona, deben ser formuladas y presentadas a las autoridades para que éstas sean examinadas.

1.3.3.2 REVISION Y ANALISIS

Todas las inversiones propuestas deben evaluarse para determinar su conveniencia de acuerdo a los objetivos empresariales de la organización y, lo más importante, para evaluar su rentabilidad.

1.3.3.3 TOMA DE DECISIONES

Es la etapa en la cual se toma la decisión de aceptar o rechazar cualquier propuesta de inversión. Generalmente es el monto del desembolso, el que determina en que nivel organizacional se toma la decisión.

1.3.3.4 APLICACION

Una vez se aprueba la inversión propuesta y se asignan los fondos necesarios para su ejecución, comienza la fase de aplicación.

1.3.3.5 SEGUIMIENTO

Implica el control de los resultados durante la operación del proyecto. Se deben realizar comparaciones entre los costos y beneficios de los resultados obtenidos con los esperados y tomar las medidas correspondientes.

1.3.4 COSTO DE CAPITAL

“El costo de capital puede definirse como la tasa de rendimiento que debe ser percibida por una empresa sobre una inversión proyectada, con el objeto de mantener inalterado el valor de mercado de sus acciones” (8:436).

El costo de capital o tasa mínima aceptable de retorno (TMAR), se calcula al ponderar cada una de las fuentes de financiamiento que la empresa utiliza para analizar una inversión.

Para calcular la tasa mínima aceptable de retorno (TMAR) que requiera el propietario de la empresa productora de poliducto, para reemplazar la planta de producción se tomará en cuenta el costo de las fuentes de financiamiento internas y externas que se utilicen. Así como un porcentaje

adicional previendo la influencia de ciertas variables macroeconómicas que pueden afectar la inversión propuesta.

1.3.5 TECNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL

Las técnicas de evaluación que se utilizarán en el estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto son:

1.3.5.1 Periodo de recuperación de la inversión (PRI)

“Es el número de años requeridos para que la empresa recupere su inversión inicial, de acuerdo con las entradas de efectivo calculadas” (8:376).

Su forma de cálculo varía dependiendo del flujo de efectivo. En el caso de un flujo de efectivo igual para cada año, se determina al dividir la inversión inicial entre la entrada de efectivo anual. Cuando el flujo es mixto, las entradas de efectivo anuales deben acumularse hasta que se recupere la inversión.

“**Criterio de decisión:** Cuando se utiliza el PRI para tomar decisiones de aceptación-rechazo de inversiones, es el siguiente: Si el periodo de recuperación de la inversión es menor que el periodo de recuperación máximo aceptable, se acepta el proyecto; si el periodo de recuperación es mayor que el periodo de recuperación máximo aceptable, se rechaza el proyecto” (8:376).

1.3.5.2 Valor presente neto (VPN)

“Es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos de efectivo descontados a la inversión inicial” (1:213).

Es una herramienta de análisis que se utiliza para actualizar los beneficios que genera un proyecto. Persigue determinar el valor del dinero en el tiempo, es decir establece lo que valdría el día de hoy una suma de dinero a recibir en el futuro. Puesto que toma en cuenta el valor del dinero en el tiempo, se considera una técnica elaborada de presupuesto de capital.

El valor presente neto se obtiene al restar la inversión inicial al valor presente de las entradas de efectivo descontadas, a una tasa igual al costo de capital de la organización.

“**El criterio de decisión**, cuando se utiliza VPN para tomar criterios de aceptación-rechazo, es el siguiente: Si el VPN es mayor que Q.0, se acepta el proyecto; si el VPN es menor que Q.0, se rechaza el proyecto. Si el VPN es mayor que cero, la empresa recibirá un rendimiento mayor que su costo de capital. Dicha acción debe incrementar el valor de mercado de la empresa, y por tanto, la inversión de sus propietarios” (8:379).

1.3.5.3 Tasa interna de rendimiento (TIR)

“La tasa interna de rendimiento (TIR), se define como la tasa de descuento que iguala el valor presente neto de las entradas de efectivo con la

inversión inicial relacionada con un proyecto. En otras palabras, la TIR es la tasa de descuento que iguala el VPN de una oportunidad de inversión a cero (ya que el valor presente de las entradas de efectivo es equivalente a la inversión inicial).

El criterio de decisión, cuando se emplea la TIR para tomar decisiones de aceptación-rechazo, es el siguiente: Si la TIR es mayor que el costo de capital, se acepta el proyecto; si la TIR es menor que el costo de capital, se rechaza. Este criterio garantizará que la empresa obtenga al menos su rendimiento requerido” (8:380).

1.3.6 RIESGO EN LAS TECNICAS DE PRESUPUESTO DE CAPITAL

“El riesgo se refiere a la probabilidad de que un proyecto resulte ser inaceptable” (7:391).

El riesgo se genera en los proyectos de presupuesto de capital, como resultado, casi por completo en las entradas de efectivo, ya que la inversión inicial se conoce con relativa certeza. Dichas entradas, resultan de variables de riesgo relacionadas con los ingresos, gastos e impuestos. A continuación se presentan ciertas técnicas para distribuir el riesgo dentro del presupuesto de capital:

a) “Análisis de sensibilidad: Se utiliza para medir la variabilidad del rendimiento cuando se presentan cambios en una variable clave. En el presupuesto de capital, uno de los métodos de sensibilidad más comunes es el de calcular el VPN asociado a las estimaciones de

entradas de efectivo pesimistas (peores), más probables (esperadas) y optimistas (mejores).

b) Análisis de escenarios: Es similar al análisis de sensibilidad pero con un horizonte económico más amplio, se emplea para evaluar el efecto de varios cambios simultáneos en numerosas variables sobre el rendimiento de la empresa, como entradas de efectivo, salidas de efectivo y costo de capital resultantes de supuestos diferentes relacionados con las condiciones económicas y de competencia” (7:393).

1.4 ANALISIS DE REEMPLAZO

En ocasiones la decisión de inversión se presenta debido al desarrollo de nueva tecnología o a la obsolescencia de la existente, de manera que se consideran como **decisiones de reposición**, tal es el caso de la empresa productora de poliducto, la cual necesita cambiar su planta de producción actual, por lo que es necesario establecer, si una máquina nueva con tecnología avanzada puede hacer el trabajo mejor que la que se encuentra en uso.

Las decisiones de reposición difieren en ciertos aspectos de la situación de inversión básica, pues estas incluyen análisis marginales de la venta de activos obsoletos, los ahorros en costos generados por la máquina nueva y la depreciación incremental.

1.4.1 MOTIVOS PARA REALIZAR ESTUDIOS DE REEMPLAZO

Los motivos más comunes por las cuales las empresas realizan estudios de reemplazo son:

1.4.1.1 Pérdida de desempeño: Se deriva del deterioro físico de las partes de un activo a través de los años de uso, lo cual genera que su capacidad de desempeño sea menor que el nivel esperado por la empresa de **confiabilidad** (ser capaz de desempeñarse adecuadamente cuando se requiere) o de **productividad** (desempeñarse a un nivel esperado de calidad y cantidad). Generalmente esta situación provoca mayores costos de operación, desperdicio de materiales, pérdida de ventas e incremento de gastos de mantenimiento y reparación.

1.4.1.2 Cambio en los requisitos de producción: Esta situación se presenta cuando la empresa toma la decisión de implementar nuevos requisitos de calidad, velocidad u otras especificaciones en la producción, que no pueden satisfacerse mediante el uso de la maquinaria o sistema existente. Por lo que la empresa, tiene que analizar la reposición o renovación del mismo.

1.4.1.3 Obsolescencia: Se presenta debido a la aparición de la competencia internacional, tecnología de automatización, computadores y telecomunicaciones rápidamente cambiantes, lo cual genera que los activos y sistemas utilizados actualmente por las empresas, se desempeñen aceptablemente pero con una capacidad de producción menor que la tecnología de punta que aparece en el mercado.

1.4.2 EVALUACION ECONOMICA EN CASO DE REEMPLAZO

En el caso de reemplazo de existen dos situaciones claramente definidas, que obligan a determinar un método específico de evaluación económica, las cuales son:

- a) Si la máquina bajo estudio sólo forma parte del proceso productivo y no produce ingresos por sí misma, por que junto con otros elabora el producto, por ejemplo una máquina que produce tacones para zapatos. En este caso, como el equipo estudiado no produce un ingreso directo, la evaluación económica más recomendable es una **comparación de costos** por el método CAUE (costo anual uniforme equivalente). Debido a que es muy difícil medir el valor con que contribuye la pieza en el ingreso generado por la venta del par de zapatos.

- b) Si la maquinaria bajo estudio produce directamente un artículo terminado que al venderse produce ingresos, la evaluación económica más recomendable es un **análisis incremental**, el cual permite introducir al análisis datos reales, como aumento de productividad, disminución de costos, depreciación, impuestos, etc. Cuantifica aumentos de inversión a los cuales deben corresponder aumentos de ingresos, es decir, se tiene un equipo trabajando normalmente y este produce determinado ingreso partiendo de que la inversión es cero, puesto que el equipo se compró hace tiempo. Como se pretende reemplazar dicho equipo, se genera un incremento de inversión por la adquisición del equipo nuevo; a este incremento de inversión debe

corresponder un aumento proporcional de los ingresos esperados, de no ser así la inversión debería de rechazarse.

1.4.3 ELEMENTOS A TOMAR EN CUENTA EN EL ANALISIS DE REEMPLAZO

Para el estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, se tomarán en cuenta los siguientes elementos:

1.4.3.1 PLAN SUSTANTIVO

“Esta representado por los objetivos generales, las estrategias, los planes específicos y los programas de la organización, así como por el compromiso coincidente de la administración general para el logro, a largo plazo de estos objetivos y planes.” (20:51).

Por lo anterior, el plan sustantivo forma parte importante del estudio de reemplazo, ya que se considera el aparato narrativo del mismo, pues en él se plasman los lineamientos, políticas e instrucciones necesarias para el desarrollo y ejecución del estudio, lo que se refiere a la comunicación a los niveles medios y bajos de la organización.

1.4.3.2 ESTUDIO DE MERCADO

“Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, análisis de los precios y estudio de la comercialización” (1:07).

Derivado de la naturaleza del estudio se obviará el último paso, puesto que la empresa ya tiene establecidos sus canales de distribución.

1.4.3.2.1 Análisis de la demanda

“Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado” (1:17).

Cuando se realiza un estudio para **reemplazar** maquinaria obsoleta, la demanda se mide en relación a los requerimientos de producción de la maquinaria analizada, expresada como producción por unidad de tiempo, y básicamente servirán para ese cálculo los datos de demanda interna. La demanda se puede calcular utilizando los registros de ventas, si lo que elabora la máquina es un producto final o datos de producción, si lo que elabora es un bien intermedio.

1.4.3.2.2 Análisis de la oferta

“Se entiende por oferta la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de oferentes (productores) está dispuesto a poner a disposición del mercado a un precio determinado” (1:43).

El propósito del análisis de la oferta es determinar las cantidades y las condiciones en que una economía puede y quiere poner a disposición del mercado un bien o servicio.

1.4.3.2.3 Análisis de precios

“Es la cantidad monetaria a la que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar, un bien o servicio” (6:22).

Conocer el precio es importante, puesto que representa la base para calcular las utilidades a recibir en el futuro. Además la empresa necesita determinar el monto de las ventas durante el periodo económico del estudio, lo cual se determina multiplicando las unidades de producto a vender por el precio o la combinación de los diferentes precios establecidos.

Determinación del precio: En cualquier tipo de producto, hay diferentes calidades y precios, el que se considera que esta influido según la cantidad que se compre. Por lo tanto, tomando en cuenta lo anterior, para tener una base para los cálculos de los ingresos futuros también se podría utilizar el precio promedio.

1.4.3.3 FLUJOS DE EFECTIVO RELEVANTES

“Con el objetivo de evaluar las alternativas de desembolso de capital, se deben determinar los **flujos de efectivo relevantes**, que son el crecimiento de salidas de efectivo después de impuestos (inversión) y las entradas resultantes relacionadas con un desembolso de capital propuesto. Los **flujos de efectivo marginales** representan los flujos de efectivo adicionales, salidas o entradas, que se esperan resulten de un desembolso propuesto de capital” (8:339).

1.4.3.3.1 PRINCIPALES COMPONENTES DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO

A continuación se presentan los componentes de las entradas de efectivo en un proyecto de presupuesto de capital:

1.4.3.3.1.1 Inversión inicial

“Es la salida de efectivo relevante requerida en el momento cero para aplicar una propuesta de inversión a largo plazo” (8:343).

Para el caso de reposición de maquinaria la inversión inicial se determina al restar cualquier entrada de efectivo después de impuestos, esperada por la venta del activo usado, de la inversión inicial necesaria para adquirir el activo nuevo.

Entre los elementos que se deben tomar en cuenta al calcular la inversión inicial están:

- **Costo instalado (de poner en operación) de un activo nuevo:** Se obtiene al sumar los costos de instalación al costo del activo nuevo.
- **Ingresos después de impuestos provenientes de la venta de un activo usado:** Disminuye la inversión inicial de la empresa en el activo nuevo. Los ingresos de la venta de un activo usado están sujetos por lo regular a algún tipo de impuesto. En Guatemala el impuesto sobre ganancias de capital es de 10%, excepto para las empresas que adopten el régimen del 31% del impuesto sobre la renta (ISR), para las cuales será de 31%. Lo anterior se encuentra establecido en el Artículo 29.- Determinación y formas de pago del impuesto sobre

ganancias de capital. Decreto número 26-92 Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR) Acuerdo Gubernativo número 206-2004.

- **Cambio en el capital neto de trabajo:** La decisión de realizar cambios en la capacidad de la empresa, por lo regular requiere de mayores niveles de efectivo, salarios, cuentas por cobrar, inventarios, cuentas por pagar y otros pasivos a corto plazo.

La inversión inicial puede calcularse para los proyectos de reemplazo a través del formato básico que se puede observar en la figura 1.

Figura 1
Formato básico para determinar la inversión inicial

$$\begin{array}{l}
 \text{Costo instalado del activo nuevo} = \\
 \quad \text{Costo del activo nuevo} \\
 \quad + \text{Costos de instalación} \\
 - \text{Ingresos después de impuestos proveniente de la venta del activo usado} = \\
 \quad + \text{Ingreso de la venta del activo usado} \\
 \quad \pm \text{impuesto sobre la venta del activo usado} \\
 \pm \text{Cambio en el capital neto de trabajo} \\
 \hline
 \text{Inversión inicial}
 \end{array}$$

Fuente: Fundamentos de administración financiera. 7ma. ed. De Lawrence J. Gitman. Pág. 344.

1.4.3.3.1.2 ENTRADAS DE EFECTIVO POR OPERACIONES

“Se refiere a los flujos de efectivo relevantes, resultantes del empleo de una inversión a largo plazo propuesta durante la vigencia de la misma” (8:351).

Para comprender de mejor manera este tema deben conocerse ciertos términos, los cuales se presentan a continuación:

- **Después de impuestos:** Se refiere a que los ingresos provenientes de las inversiones propuestas deben ser medidos sobre una base después de impuestos, debido a que la empresa no puede disponer de utilidad alguna hasta que no haya pagado los impuestos requeridos por el gobierno.
- **Entradas de efectivo:** Se refiere a que todas las utilidades esperadas de un proyecto propuesto deben ser medidas con base en las entradas de efectivo.
- **Flujos de efectivo marginales:** Se refiere a las entradas o salidas de efectivo adicionales que se esperan resulten de la inversión propuesta, para un estudio de reemplazo.

1.4.3.3.1.3 FLUJO DE EFECTIVO FINAL

“Es el flujo de efectivo relevante atribuible a la liquidación de una inversión a largo plazo, realizada al término de la vigencia de la misma” (8:355).

Para el estudio de reemplazo debe considerarse el ingreso esperado de la venta del activo usado, que representa su valor de desecho al finalizar el proyecto.

1.4.3.4 DEPRECIACION

“Es un procedimiento contable que tiene como objetivo distribuir el costo u otro valor básico del activo fijo tangible, menos su valor de desecho o

residual (si lo hay), durante la vida útil. Pérdida gradual del valor que sufren los activos fijos tangibles debido a su uso, envejecimiento u obsolescencia” (13:80).

1.4.3.4.1 FACTORES DE LA DEPRECIACION

Los factores que deben tomarse en consideración al estimar los importes que deben cargarse periódicamente a gastos son:

- **Base de depreciación:** La base para la depreciación generalmente la constituyen el costo de adquisición o de producción del bien, incluyendo las erogaciones por instalaciones, montaje y otros similares.
- **Valor de rescate:** Representa la cantidad en que se estima puede venderse el activo fijo al final de su vida útil. Antes de calcularse la depreciación de un activo fijo, el valor de desecho se resta al costo del activo fijo.
- **Vida útil estimada:** Se refiere al periodo de tiempo que el activo fijo puede ser utilizado.
- **Métodos de depreciación:** Son los métodos utilizados para determinar la forma en que se distribuirá el costo del activo fijo durante los años de su vida útil. A continuación se mencionan los métodos de depreciación más utilizados: Línea recta, horas de trabajo, suma de los dígitos de los años, doble tasa decreciente. De acuerdo con la ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR), en Guatemala el porcentaje de depreciación establecido para maquinaria es del 20%.

1.4.3.4.2 DEPRECIACION Y FLUJOS DE EFECTIVO

La depreciación y otros cargos que no implican desembolso reales de efectivo actúan como escudos fiscales y protegen a la empresa contra el pago de impuestos, al reducir sus ingresos gravables. La ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR) permite que algunos gastos como la depreciación e intereses sean deducidos de los ingresos en el estado de resultados, lo cual reduce el pago del impuesto sobre la renta de la empresa. Al final todos los cargos que se deducen de los ingresos en el estado de resultados que no implican un desembolso real de efectivo durante el periodo, deben sumarse a las utilidades netas después de impuestos de la empresa para determinar el flujo de efectivo o rendimiento real del proyecto.

1.4.3.5 FINANCIAMIENTO

La mayoría de los estudios de reemplazo de maquinaria, requieren que las empresas utilicen financiamiento como una fuente para completar los recursos económicos necesarios para la inversión. En caso que se presente esta necesidad las organizaciones pueden utilizar diferentes fuentes de financiamiento, las cuales se clasifican de acuerdo al periodo planificado para el uso de los recursos y el origen de los fondos en:

1.4.3.5.1 Corto plazo

Estas fuentes de financiamiento se caracterizan por periodos de vencimiento de un año o menos. Se dividen en:

1.4.3.5.1.1 Internas

Se refiere a los fondos que provienen directamente de la empresa. Entre ellas tenemos:

- Retenciones (pasivo laboral)
- Depreciación
- Utilidades retenidas

1.4.3.5.1.2 Externas

Se refieren a la captación de fondos fuera de la empresa, cuyos contratos vencen en un periodo de un año o menos y se dividen en:

- **Fuentes bancarias:** Los créditos bancarios son la fuente de financiamiento más común para las empresas. Para la concesión de un crédito se estudian las condiciones y solvencia de la organización solicitante y en determinados casos, si el monto del mismo así lo requiere, es necesario presentar alguna forma de garantía de devolución del capital y el pago de intereses generados. Entre estas fuentes tenemos:
 - Préstamos fiduciarios
 - Líneas de crédito
 - Créditos revolventes
 - Préstamos prendarios
 - Factorización de cuentas por cobrar
 - Operaciones de reporto en el mercado bursátil

1.4.3.5.2 Largo plazo

Se caracterizan porque los plazos de financiamiento son más de un año, generalmente se negocian con instituciones bancarias, las cuales suelen tener vencimientos entre 5 a 20 años. Se dividen en:

- **Aporte de socios como fuente de financiamiento interna**

Cuando la empresa se plantea la necesidad de financiamiento, lo primero que deben hacer es determinar si ella misma posee estos fondos y si son utilizables sin poner en riesgo su funcionamiento normal. Consiste en obtener los fondos necesarios a través de recursos propios de los socios de la organización, los que se tomarían sobre la base de acuerdos verbales en cuanto a plazo, devoluciones e intereses por el uso de esos recursos.

1.4.3.5.2.2 Externas

Entre las fuentes de financiamiento externas, a largo plazo tenemos:

- Préstamos hipotecarios
- Emisión de títulos de deuda (pagares y bonos)
- Emisión de títulos de participación (acciones comunes y preferentes)

CAPITULO II

DIAGNOSTICO DE LA PLANTA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA

PRODUCTORA DE POLIDUCTO

En este capítulo se describe la información obtenida por medio del método de la observación y la entrevista realizada al propietario de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7 de la ciudad capital de Guatemala. Se entrevistó únicamente a esta persona, por que es el encargado de tomar las decisiones de inversión de la organización. Además de realizar las actividades de administración de la entidad, coordinar la producción, efectuar las ventas, cobros a los clientes y pagos a los proveedores y trabajadores.

El objetivo primordial por el cual se lleva a cabo el diagnóstico de la planta de producción, es determinar su situación actual y establecer las causas por las cuales su capacidad es insuficiente para satisfacer la demanda de la empresa.

Por la naturaleza del tema en estudio y para una mejor comprensión, se ha dividido este capítulo en dos partes. En la primera se presentan los resultados conseguidos a través de la guía de entrevista elaborada (ver anexo 1) y observación realizada, que tienen como propósito describir las características de la maquinaria utilizada, satisfacción de la demanda, disponibilidad de adquirir tecnología de punta, conocimientos que posee el propietario de la empresa sobre el uso del presupuesto de capital como herramienta para evaluar inversiones de reemplazo y comportamiento de

los costos de producción durante el periodo 2,002 al 2,005. En la segunda parte se presentan los resultados de la operación de la empresa durante el período fiscal del 1 de enero de 2,005 al 31 de diciembre 2,005 utilizando la maquinaria actual.

A. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

2.1 TIPO DE MAQUINARIA UTILIZADA

De acuerdo con la observación efectuada durante el trabajo de campo e información obtenida a través de la entrevista realizada al propietario de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, se determinó que la maquinaria utilizada actualmente en la planta de producción es de tipo artesanal; no es de marca industrial (ver anexo 2). Esta fue diseñada y construida por mecánicos guatemaltecos, sin realizar pruebas de producción para determinar especificaciones técnicas que contribuyeran a optimizar costos de mano de obra, energía eléctrica, gastos de mantenimiento, reparación y desperdicio de materiales. Únicamente se basaron en diseños de máquinas utilizadas por otras entidades que se dedicaban a la producción de poliducto en Guatemala. Así mismo se adquirió este tipo de maquinaria debido a que en aquella época no se contaba con los recursos económicos necesarios, para la compra de una industrial.

2.2 AÑOS DE USO

Se estableció que la empresa productora de poliducto, ha utilizado la maquinaria de la planta de producción actual durante 17 años, ya que ésta fue adquirida en el año de 1,988. También se determinó que su costo de adquisición fue de Q196,000, se encuentra registrada como activo fijo, esta totalmente depreciada y su valor en libros es de Q1.00, pero según el propietario existe la posibilidad de venderla en el mercado por lo que esperaría obtener algún ingreso marginal, sí se decidiera reemplazarla.

La falta de planes para desarrollar la capacidad de la planta, ha provocado que la organización, tenga que seguir utilizando la maquinaria actual, aunque esta haya llegado al fin de su vida útil estimada hace ya varios años y su operación y rendimiento no sea el óptimo.

2.3 OBSOLESCENCIA

De acuerdo con la información recolectada a través de la investigación de campo realizada, se estableció que la maquinaria utilizada en la planta de producción de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, se encuentra en un estado de obsolescencia. Según el propietario durante los últimos años ha aparecido en el mercado tecnología industrial para la fabricación de este bien con mayor capacidad de producción, la cual requiere de menores costos de mano de obra, energía eléctrica, mantenimiento y reparación, desperdicio de materiales, y posee mayor capacidad para adaptarse a diferentes procesos en menos tiempo

(actualmente se requiere de 30 a 45 minutos para cambiar de un proceso a otro).

Derivado de lo anterior, la empresa se encuentra en desventaja para competir con otras entidades del ramo que utilizan tecnología de punta para la producción de poliducto; quienes están en condiciones de ofrecer a los clientes mejor abastecimiento.

2.4 CONFIABILIDAD

A través de la entrevista realizada, se determinó que la maquinaria utilizada actualmente en la planta de la empresa (objeto de estudio), no se considera confiable; debido a que en muchas ocasiones se programa determinada cantidad de producción semanalmente en relación a los pedidos recibidos de los clientes, y esta no es capaz de desempeñarse correctamente. Las máquinas se arruinan cuando más se les requiere para intentar satisfacer la demanda de la organización, obligando a detener el proceso de fabricación para realizar las reparaciones pertinentes; lo cual provoca que no se puedan obtener las cantidades de producto deseadas en el tiempo establecido. Esto se le atribuye al deterioro físico sufrido por las partes de la misma durante los años de uso.

2.5 MAQUINARIA UTILIZADA PARA PRODUCIR POLIDUCTO

Actualmente, se emplea para el proceso productivo 4 máquinas principales y 8 como equipo auxiliar; las cuales se describen en el cuadro 1. Además la producción se lleva a cabo en dos líneas de extrusión (área donde se

transforma la materia prima en masa fluida y se confiere la forma de las mangueras, para finalmente recibir el enfriamiento necesario para su solidificación, enrollado, corte y amarrado). Cada una está compuesta por: 1 extrusora, 1 calentadora, 1 cámara de enfriamiento, 1 jalador y 1 enrollador (construido de madera).

Cuadro 1
Maquinaria actual utilizada para producir poliducto

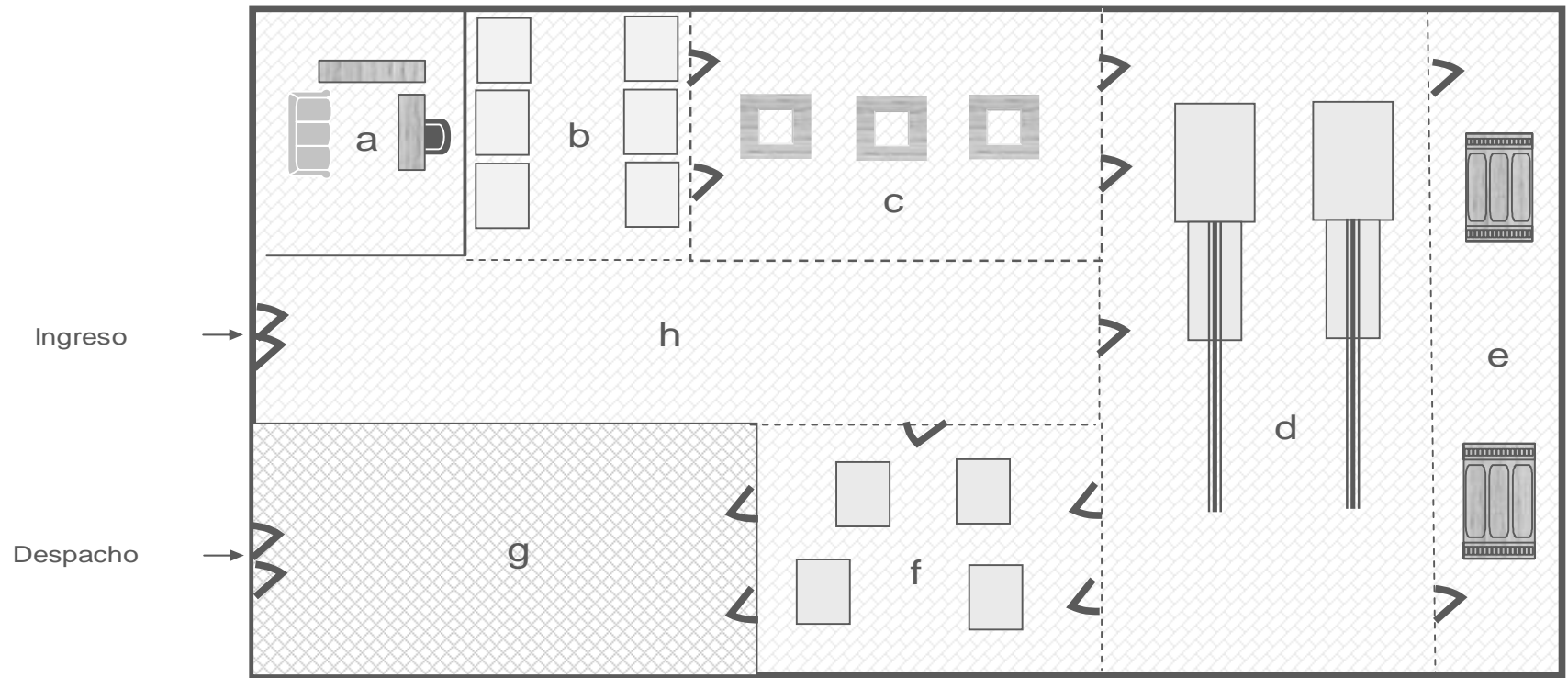
Descripción equipo principal	Cantidad
Trituradoras	2
Extrusoras	2
Sub total	4
Descripción equipo auxiliar	
Calentadoras	2
Cámaras de enfriamiento	2
Jaladores	2
Enrollador (construido de madera)	2
Sub total	8
TOTAL	12

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.6 DISTRIBUCION DE PLANTA CON LA MAQUINARIA ACTUAL

De acuerdo con el trabajo de campo realizado se estableció, que la distribución de planta con la maquinaria actual no permite minimizar el recorrido de los operarios durante el manejo de la producción, debido a la ubicación inadecuada de las áreas de producción, esto se puede observar en la figura 2.

Figura 2
Distribución de planta con la maquinaria actual



Area = 10 X 22 mts.

Fuente: Elaboración propia

Donde:

- a) Administración y ventas
- b) Almacén de materia prima
- c) Area de trituración
- d) Area de extrusión
- e) Area de precalentado
- f) Area de lavado
- g) Bodega de producto terminado
- h) Area de movilización

2.7 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Derivado de la información recolectada a través de la entrevista realizada se determinó, que en la empresa laboran 23 trabajadores; 12 en el área de producción y 11 en el área de administración y ventas. La estructura organizacional de la empresa productora de poliducto es la siguiente y se puede observar en la figura 3:

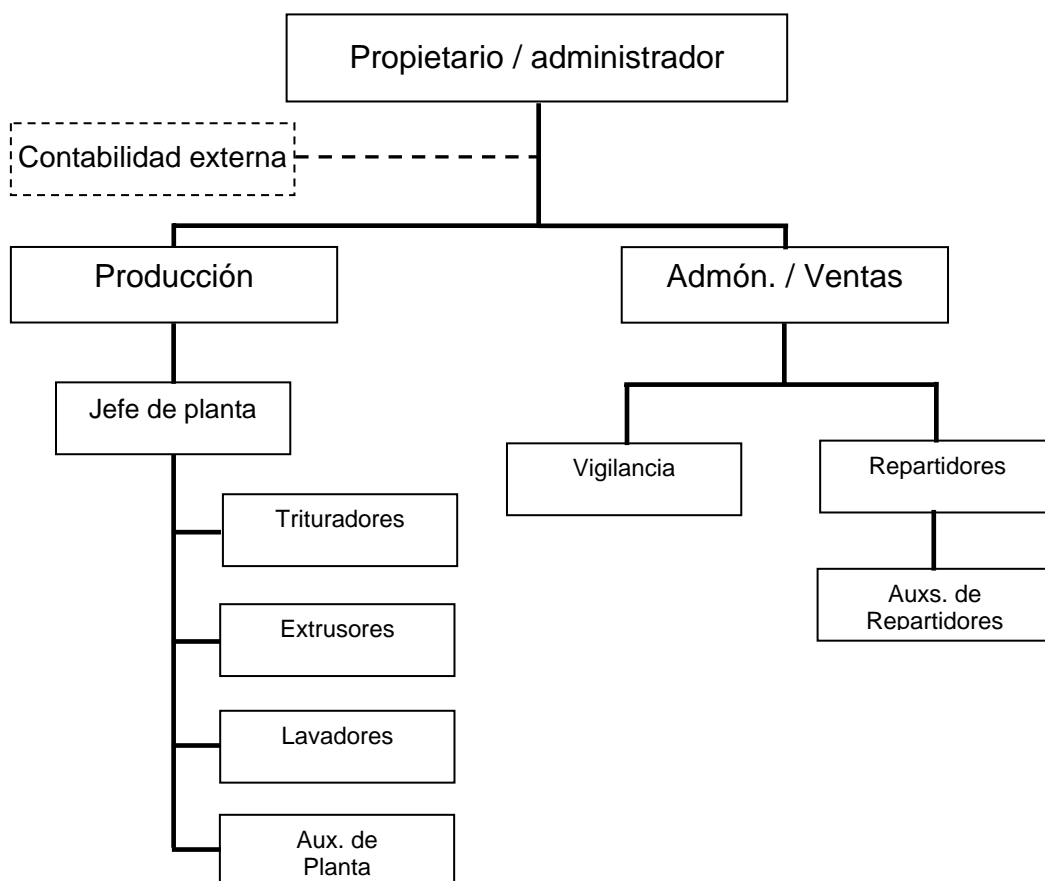
- **Propietario / Administrador:** Es el encargado de las labores de administración y organización de la empresa, coordinar la producción y ventas, realizar pagos a proveedores y trabajadores, cobros a los clientes y tomar las decisiones de inversión.
- **Contabilidad externa:** Este servicio se contrata a una entidad privada y se encarga de llevar el registro contable de las operaciones de la empresa.

- **Jefe de planta:** Se encarga de las labores de supervisión de la producción, del buen funcionamiento de la maquinaria, de la asistencia del personal operativo y de distribución y ventas, despacho del producto terminado, distribución de la materia prima, apoyar a los operarios y otras funciones que le asigne el propietario/administrador.
- **Triturador:** Es el encargado de operar la maquinaria de trituración y de cernir la materia prima procesada.
- **Lavador:** Tiene a su cargo las actividades de lavado y destilado de la materia prima procesada y de dejar preparado el material para el turno nocturno.
- **Extrusor:** Es la persona encargada de operar la maquinaria de la línea de extrusión, verificar el enfriamiento y medida de las mangueras, enrollar, cortar y amarrar los rollos de poliducto.
- **Auxiliar de planta:** Tiene a su cargo realizar las actividades de distribución en planta de la materia prima y otros materiales utilizados donde se requieran para la producción, precalentar el material procesado, almacenar el producto terminado, apoyar a los trituradores, extrusores y lavadores cuando estos así lo requieran y preparar el material para el turno nocturno.
- **Repartidor:** Tiene a su cargo el manejo de los vehículos de distribución, actividades de coordinación de los despachos de producto terminado conjuntamente con el encargado de planta y propietario/administrador y colaborar con sus auxiliares en la ejecución de los mismos.

- **Auxiliar repartidor:** Tiene a su cargo las actividades de distribución de materia prima y clasificación de la misma, despacho de producto terminado y otras actividades que le sean asignadas por los repartidores y propietario/administrador.
- **Vigilancia:** Se encarga de velar por la seguridad de la empresa, distribución de la correspondencia y otras actividades que le asigne el propietario/administrador.

Figura 3

Organigrama “Empresa productora de Poliducto”



Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.8 MATERIA PRIMA UTILIZADA PARA LA PRODUCCION DE POLIDUCTO

La empresa objeto de estudio utiliza residuos de nylon de baja densidad para la producción de poliducto el cual es reciclado en el basurero de la zona 3, por las personas comúnmente llamados “guajeros” (personas que se dedican permanentemente a la actividad de reciclaje de varios materiales en dicho basurero). La propiedad de baja densidad del nylon utilizado permite que el producto terminado adquiera las características de; flexibilidad media, buena resistencia térmica, baja dureza superficial, buenas propiedades dieléctricas, insípido e inodoro.

El proceso de obtención de la materia prima utilizada se realiza a través de las siguientes etapas:

- **Recolección:** Esta etapa se realiza en el basurero de la zona 3, por los “guajeros”, quienes se encargan de recolectar todos los desperdicios de nylon y los colocan en bolsas de 500 lbs.
- **Transporte:** Las bolsas de 500 lbs. que contienen los residuos de nylon son trasladadas a la bodega municipal, en un camión propiedad de la empresa.
- **Clasificación:** En esta etapa se procede a seleccionar el nylon que reúna las características de baja densidad requeridas para la fabricación de poliducto, y separar todos aquellos residuos o impurezas no deseados.

- **Almacenaje:** Después de su clasificación las pacas de nylon de baja densidad son almacenadas en la bodega municipal, donde permanecen hasta que sean requeridas para la producción.

2.9 OTROS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA PRODUCCION DE POLIDUCTO

Los otros materiales utilizados para la fabricación de poliducto son:

Directos

- Colorantes (se utiliza para obtener el color deseado de las mangueras).

Indirectos

- Pita de nylon (se utiliza para amarrar los rollos de poliducto).

2.10 PROCESO DE PRODUCCION

El proceso de producción de poliducto utilizando la maquinaria artesanal actual consta de las siguientes etapas:

- **Recepción de Materia Prima:** Las pacas de nylon de baja densidad debidamente seleccionadas, son trasladadas en un camión de la bodega municipal hacia la planta de producción en las cantidades requeridas para la producción diaria. Luego se traslada al almacén de materia prima.
- **Trituración:** El nylon de baja densidad reciclado se vacía en las trituradoras a través de una tolva alimentadora, las cuales se encargan de transformarlo en pequeñas partículas. Luego se cierne de manera manual para separar los pedazos grandes y volverlos a reprocesar, por

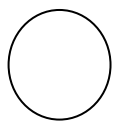
último se envasa en bolsas de polietileno de 35lbs. las cuales son trasladadas por un operario al área de lavado.

- **Lavado:** El material procesado se vacía en toneles con agua para eliminar algunas impurezas que contenga la materia prima reciclada. Luego se destila de manera manual y se envasa nuevamente en las bolsas de polietileno de 35lbs. y es trasladada por un operario al área de precalentado.
- **Precalentado:** La materia prima procesada es vaciada en una máquina calentadora a través de una tolva alimentadora, la cual se encarga de precalentarla, con el objetivo de agilizar el proceso de fluido del material dentro de la máquina de extrusión. Después se envasa nuevamente en bolsas de polietileno de 35lbs. y es trasladada por un operario al área de extrusión.
- **Extrusión:** La materia prima procesada es vaciada desde una tolva de alimentación hacia la garganta dentro del extrusor, conforme va pasando la materia prima es expuesta a altas temperaturas hasta convertirla en una masa fluida. Luego se mezclan los colorantes para obtener el color deseado y se determina el diámetro de las mangueras a través de un formador al vacío y moldes adecuados ubicados al final de la máquina.
- **Enfriado:** Las mangueras ya formadas salen del extrusor a altas temperaturas y para darles consistencia es necesario el enfriamiento, el cual se realiza a través del método de sumersión, que consiste en

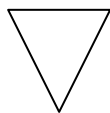
cámaras llenas de agua a través de las cuales pasan las mangueras de poliducto.

- **Enrollado, cortado y amarrado:** Después de que el poliducto es enfriado, el extrusor toma la manguera y la enrolla con la ayuda de un enrollador (construido de madera). Después se procede a cortar la manguera de manera manual de acuerdo al largo requerido, para lo cual se utilizan cuchillas debidamente afiladas y luego se amarran los rollos con una pita de nylon.
- **Almacenado:** Por último los rollos de poliducto debidamente acabados son trasladados al almacén de producto terminado por un operario, donde son esquivados y permanecen hasta el momento de su distribución.
- **Reproceso:** Se refiere a la preparación del material que haya sido desperdiciado durante el proceso de fabricación de las mangueras, ya sea por inconvenientes con la maquinaria, dobleces ocasionados por el enrollador, cortes mal efectuados, etc. El cual puede ser procesado de nuevo y ser utilizado como materia prima para extrusión.

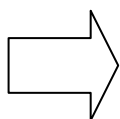
El diagrama de flujo del proceso de producción de poliducto utilizando la maquinaria artesanal actual, se puede observar en la figura 4. También se describe la simbología utilizada para la elaboración del mismo la cual se presenta a continuación:



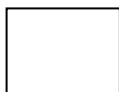
Operación: Significa que se efectúa un cambio o transformación en algún componente del producto.



Almacenamiento: Tanto de de materia prima, producto en proceso y producto terminado.

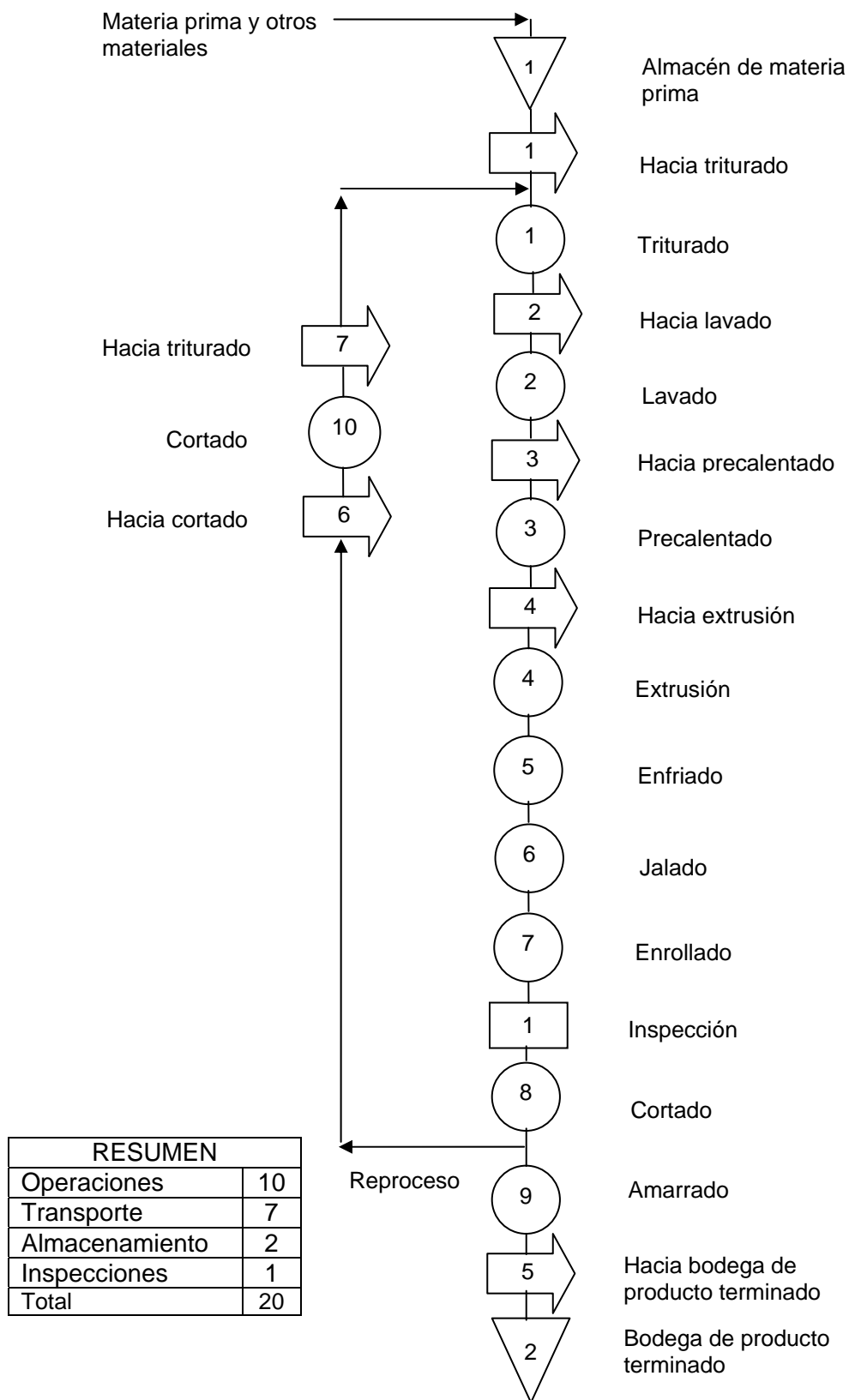


Transporte: Es la acción de movilizar de un sitio a otro algún elemento en determinada operación o hacia algún punto de almacenamiento o de demora.



Inspección: Es la acción de controlar que se efectuó correctamente una operación, un transporte o verificar la calidad del producto.

Figura 4: Proceso de producción con la maquinaria actual



Fuente: Elaboración propia, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.11 MANO DE OBRA REQUERIDA POR LA MAQUINARIA ACTUAL

A través de la investigación realizada se estableció que se requiere de 3 extrusores y 3 trituradores para maniobrar el equipo principal de la planta (trituradoras y extrusoras). También se requieren 3 trabajadores para realizar las actividades de lavado y 1 auxiliar de planta para el manejo de la producción, por tanto, el total de mano de obra directa haciende a 10 trabajadores. La mano de obra indirecta esta integrada por 2 jefes de planta. Esta información se puede apreciar en el cuadro 2. El personal operativo se encuentra distribuido en 2 turnos de trabajo de 12 horas cada uno de la siguiente manera: Turno matutino; 8 operarios (2 extrusores, 2 trituradores, 2 lavadores, 1 jefe de planta y 1 auxiliar). Turno nocturno; 4 operarios (1 triturador, 1 extrusor, 1 lavador y 1 jefe de planta).

Cuadro 2
Mano de obra requerida por la maquinaria actual

Puesto de trabajo	Plazas
Mano de obra directa	
Trituradores	3
Extrusores	3
Lavadores	3
Auxiliar de planta	1
Mano de obra indirecta	
Jefes de planta	2
Total	12

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.12 CAPACIDAD DE PRODUCCION

De acuerdo con la información obtenida y después de realizar los cálculos correspondientes, se determinó que la capacidad promedio de producción de la planta de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7,

es de 6.25 rollos/hora de diferente medida, integrada de la siguiente forma: línea de extrusión 1; 5.83 rollos/hora de $\frac{3}{4}$ " de diámetro y distinto largo (fue diseñada para producir exclusivamente poliducto de este tipo y es incapaz de adaptarse a otro proceso) y línea de extrusión 2; 6.67 rollos/hora de diferente diámetro y largo. Esta información se detalla con mayor precisión en el cuadro 3. Así mismo se estableció que la maquinaria es utilizada a su máxima capacidad durante dos turnos de trabajo, de 12 horas cada uno de lunes a viernes, y el sábado se labora $\frac{1}{2}$ día (6 horas), no se laboran los feriados establecidos por la ley.

Cuadro 3
Capacidad de producción/hora (en rollos de poliducto)
Maquinaria actual Año 2,005

Descripción	Producción / jornada (12 horas) (1)	Turnos de trabajo (2)	Producción diaria (1) X (2) (3)	Horas de uso de la maquinaria (4)	Capacidad / hora (3) / (4) (5)
Línea de extrusión 1	70	2	140	24	5.83
Línea de extrusión 2	80	1	80	12	6.67
Promedio					6.25

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.13 RENDIMIENTO DE PRODUCTIVIDAD

También se cuestionó acerca del rendimiento de la maquinaria y según afirma el propietario de la empresa, esta ha perdido productividad durante los años de uso. Después de realizar los cálculos correspondientes tomando como base los documentos financieros proporcionados por el propietario (ver anexo 3), se constató que la capacidad de la planta durante el período 2,002 al 2,005, ha disminuido, ya que en el año 2,005

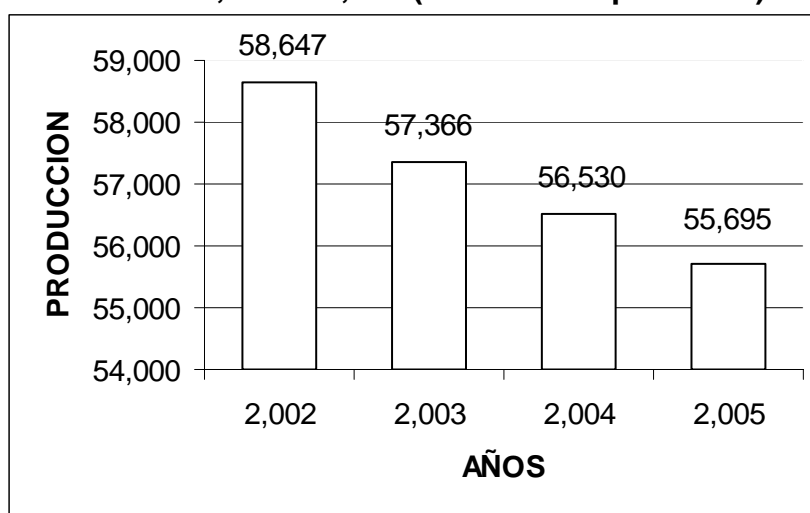
se produjeron 2,952 (58,647 - 55,695) rollos de poliducto de distinta medida menos que en el año 2,002. Esta información se detalla con mayor precisión en el cuadro 4 y gráfica 1. No se pudo precisar la capacidad inicial de la misma, por falta de especificaciones técnicas. La pérdida de productividad se le atribuye al desgaste sufrido durante los años de uso y a las numerosas reparaciones que se le ha realizado a la maquinaria.

Cuadro 4
Rendimiento de productividad de la maquinaria actual
Período 2,002 al 2,005 (en rollos de poliducto)

Descripción / Año	2,002	2,003	2,004	2,005
Producción	58,647	57,366	56,530	55,695
% de disminución	0	-2.18	-1.46	-1.48
% acum. de disminución	0	-2.18	-3.64	-5.12

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

Gráfica 1
Rendimiento de productividad de la maquinaria actual
Período 2,002 al 2,005 (en rollos de poliducto)



Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.14 ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS PARA TRATAR DE SATISFACER LA DEMANDA ACTUAL

Se estableció que con el afán de incrementar la capacidad de producción de la planta de la empresa y satisfacer su demanda, el propietario ha implementado ciertas estrategias en el pasado como: Incrementar la jornada de trabajo, ya que al inicio se trabajaban 2 turnos de 8 horas cada uno; luego se implementaron 2 turnos de 10 horas c/u y actualmente se trabajan 2 turnos de 12 horas c/u, agotando así la disponibilidad de tiempo para producir.

Otras estrategias utilizadas son producir a la máxima capacidad durante la época de invierno cuando los requerimientos disminuyen y almacenar los sobrantes de producto terminado para la época de verano y dar prioridad a los clientes de acuerdo a su antigüedad, volumen y frecuencia de pedidos. También se determinó que los resultados obtenidos no han sido satisfactorios en los últimos 6 ó 7 años, pues en la época de verano el poliducto almacenado se agota rápidamente y la capacidad de la planta no es suficiente para fabricar las cantidades solicitadas por los distribuidores.

2.15 PERDIDA DE VENTAS Y CLIENTES

De acuerdo con información proporcionada por el departamento de ventas de la empresa y después de sumar las ventas en unidades más los pedidos insatisfechos registrados durante el período del 1 de enero de 2,005 al 31 de diciembre de 2,005 se determinó, que la demanda total de la empresa fue de 77,068 rollos de poliducto. Pero derivado de la limitante

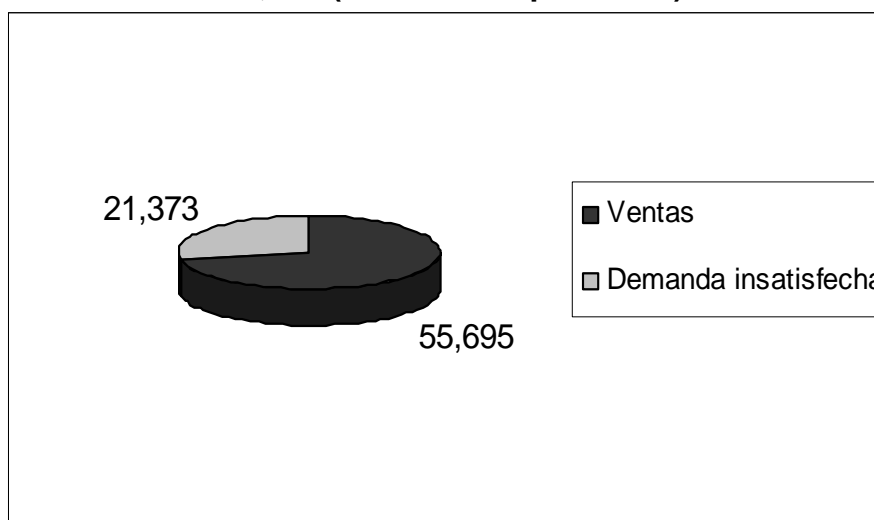
de la capacidad de producción de la planta, únicamente se fabricaron 55,695 (72.27%) rollos, dejándose de cubrir 21,373 (27.73%) rollos. Estos datos se pueden observar en el cuadro 5 y gráfica 2. Según afirma el propietario este fenómeno se ha presentado durante los últimos 6 ó 7 años, período en el cual la organización ha dejado de percibir ingresos por ventas no realizadas. También se ha perdido clientes por no poder satisfacer sus pedidos en cuanto a frecuencia y volumen, provocando que algunos de ellos tomen la decisión de cambiar definitivamente de proveedor.

Cuadro 5
Demanda de la empresa productora de poliducto
Año 2,005 (en rollos de poliducto)

Descripción	Rollos	Porcentaje
Ventas	55,695	72.27%
Demanda insatisfecha	21,373	27.73%
Demanda total	77,068	100.00%

Fuente: Departamento de ventas de la empresa productora de poliducto, diciembre 2,005.

Gráfica 2
Demanda de la empresa productora de poliducto
Año 2,005 (en rollos de poliducto)



Fuente: Departamento de ventas de la empresa productora de poliducto, diciembre 2,005.

2.16 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

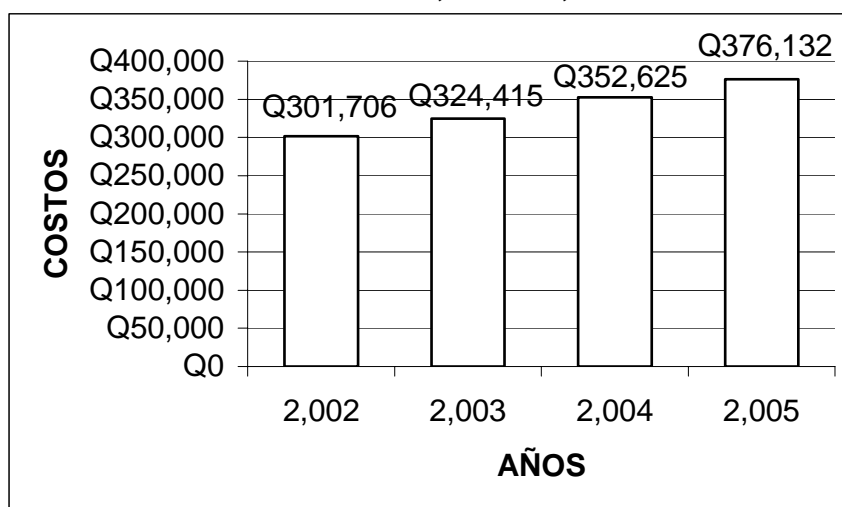
Después de realizar los cálculos correspondientes tomando como base la información recolectada a través de los estados de resultados del período 2,002 al 2,005 proporcionados por el propietario de la empresa (ver anexo 3), se determinó que los costos de mano de obra directa se han incrementado durante dicho periodo de Q301,706 a Q376,133 para un total acumulado de 22.89%. El incremento de los costos se le atribuye al uso intensivo de mano de obra requerido para operar la maquinaria artesanal utilizada. Esta información se ilustra en el cuadro 6 y gráfica 3.

Cuadro 6
Comportamiento de los costos de mano de obra directa
Período 2,002 al 2,005

Descripción / Año	2,002	2,003	2,004	2,005
Mano de obra directa	Q301,706	Q324,415	Q352,625	Q376,133
% de incremento	0	7.53	8.70	6.67
% acum. de incremento	0	7.53	16.22	22.89

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

Gráfica 3
Comportamiento de los costos de mano de obra directa
Período 2,002 al 2,005



Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.17 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DE MANTENIMIENTO Y REPARACION

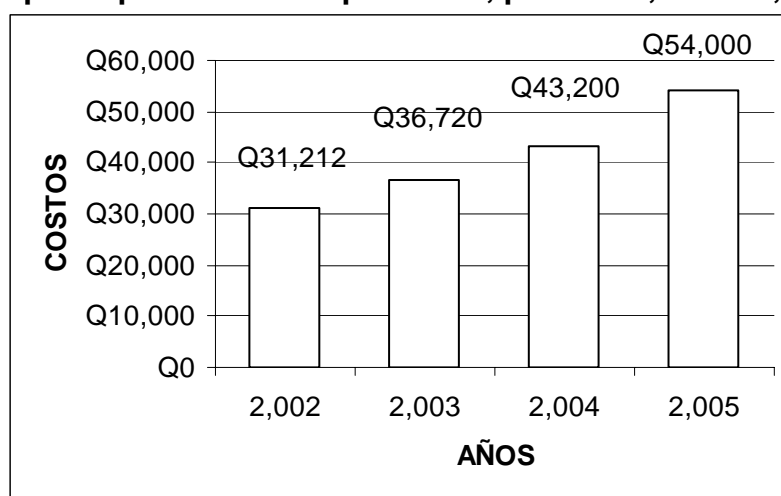
De acuerdo con los documentos financieros proporcionados se determinó, que los costos de mantenimiento y reparación, se han incrementado durante el período 2,002 al 2,005 en Q22,788 60.30% (ver anexo 3), puesto que las necesidades de reparación son cada vez más frecuentes y costosas. Esta información se presenta en el cuadro 7 y gráfica 4. Así mismo se constató que no se aplica el mantenimiento preventivo necesario a la maquinaria, este se lleva a cabo hasta que se descomponen y se tiene que detener la producción para arreglar una o varias de sus piezas.

Cuadro 7
Comportamiento de los costos de mantenimiento y Reparación
Empresa productora de poliducto, período 2,002 al 2,005

Descripción / Año	2,002	2,003	2,004	2,005
Costos	Q31,212	Q36,720	Q43,200	Q54,000
% de incremento	0	17.65	17.65	25.00
% acum. de incremento	0	17.65	35.30	60.30

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

Gráfica 4
Comportamiento de los costos de mantenimiento y Reparación
Empresa productora de poliducto, período 2,002 al 2,005



Fuente: Elaboración propia con base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.18 COMPORTAMIENTO DE LOS COSTOS DE ENERGIA ELECTRICA

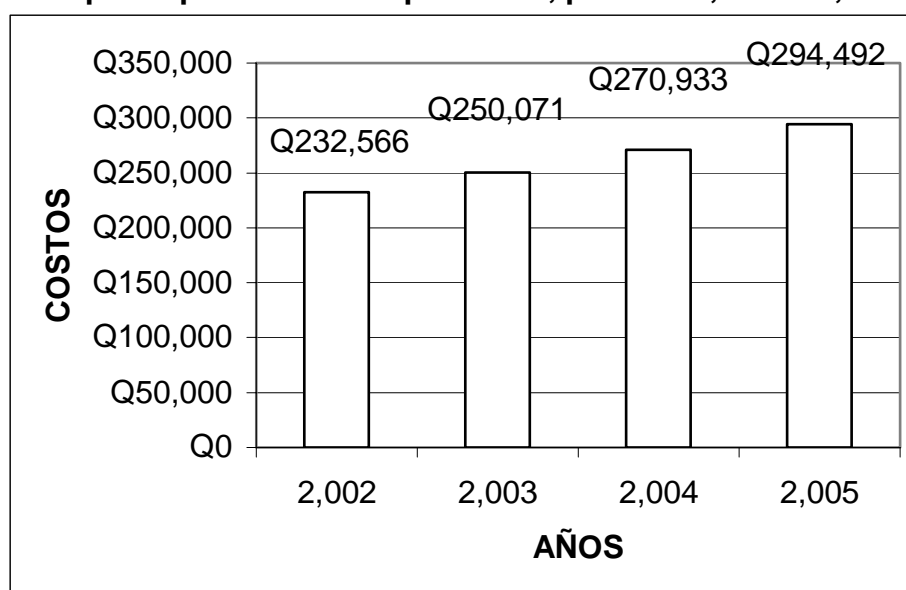
Según la información financiera recolectada se estableció, que los costos de energía eléctrica, al igual que todos los costos relacionados con la operación de la maquinaria que utiliza la empresa objeto de estudio, se han incrementado durante el período 2,002 al 2,005 en Q61,920 (24.57%) ver anexo 3. Esta información se presenta el cuadro 8 y gráfica 5. No se pudo establecer el consumo actual por máquina de Kwts/hora, debido a la falta de especificaciones técnicas.

Cuadro 8
Comportamiento de los costos de energía eléctrica
Empresa productora de poliducto, período 2,002 al 2,005

Descripción / Año	2,002	2,003	2,004	2,005
Costo	Q232,566	Q250,071	Q270,933	Q294,492
% de incremento	0	7.53	8.34	8.70
% acum. de incremento	0	7.53	15.87	24.57

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

Gráfica 5
Comportamiento de los costos de energía eléctrica
Empresa productora de poliducto, período 2,002 al 2,005



Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.19 DESPERDICIO DE MATERIALES

A través de la investigación realizada se determinó, que el porcentaje de desperdicio de materia prima ocasionado por la maquinaria utilizada, durante el proceso de fabricación es mínimo únicamente el que puede generarse por descuido de los operarios durante el manejo del material procesado, ya que las mangueras que salen defectuosas pueden volver a reprocesar. El desperdicio de materia prima es de 0.2%. La determinación del porcentaje de desperdicio de materia prima se obtuvo después de realizar 4 pruebas durante el turno matutino en 4 días diferentes, en dicho turno se procesan aproximadamente 3,000 lbs. de materia prima (30qq * 100lbs.). Esta información se puede observar en el cuadro 9. También se estableció que por política, la empresa estima un desperdicio de colorantes y pita de nylon de 0.1% y 1% respectivamente.

Cuadro 9
Desperdicio de materia prima (en libras)
Maquinaria actual

Días	Materia prima utilizada	Desperdicio materia prima	Desperdicio materia prima
1	3,000	6	0.20%
2	3,000	7	0.23%
3	3,000	5	0.17%
4	3,000	6	0.20%
Promedio	12,000	24	0.20%

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre de 2,005.

2.20 DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

De acuerdo con la entrevista realizada se concluyó, que el abastecimiento de materia prima (MP), no constituye ninguna limitante para el nivel de producción actual de la planta de la empresa productora de poliducto

ubicada en la zona 7. Según el propietario la disponibilidad de la misma, es capaz de satisfacer cualquier incremento planeado de ventas, debido al control que mantiene sobre las compras del nylon reciclado en el basurero de la zona 3. Además se cuestionó acerca del porcentaje de materia prima que se utiliza actualmente y se determinó, que derivado de la limitante de la capacidad de la planta de 500qq que se compran de nylon reciclado de baja densidad semanalmente, únicamente se utilizan 250qq (50%) y los restantes 250qq (50%) se vende a otros productores de poliducto. Estos datos se pueden apreciar en el cuadro 10.

Cuadro 10
Materia prima disponible (en quintales)
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Descripción	Cantidad	Porcentaje
Materia prima utilizada	250	50%
Materia prima vendida	250	50%
Total	500	100%

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre de 2,005.

2.21 REEMPLAZO O SUSTITUCION DE LA MAQUINARIA ACTUAL

De acuerdo con la entrevista realizada se estableció, que el propietario de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, considera que la estrategia factible de realizar para incrementar la capacidad de la planta y satisfacer su demanda en el futuro previsible, es reemplazar la maquinaria artesanal utilizada actualmente por una de fabricación industrial de mayor rendimiento y menores costos de producción. Debido a que ya se han realizado numerosas reparaciones y renovaciones a las máquinas actuales y no son capaces de producir las cantidades requeridas. Además se determinó que no se ha adquirido tecnología de punta a pesar de

haber tenido contactos en el pasado con una empresa mexicana que se dedica a la fabricación de este tipo de maquinaria, porque existe la incertidumbre de que, sí los beneficios esperados con la maquinaria nueva serán superiores a los percibidos con la maquinaria actual.

2.22 DISPONIBILIDAD DE ADQUIRIR MAQUINARIA INDUSTRIAL

En la entrevista realizada se cuestionó acerca de la disponibilidad de adquirir tecnología de punta para sustituir la planta de producción actual, y se determinó que el propietario de la organización, estaría dispuesto a adquirirla siempre y cuando se realice un estudio de reemplazo, en el cual se determine; el costo de la inversión inicial, los beneficios y ahorros que se obtendrían con la operación de la maquinaria nueva y estos fuesen mayores a los percibidos en la actualidad. Ya que su mayor necesidad es incrementar la capacidad de la planta para poder satisfacer los pedidos de los clientes, optimizar costos de producción, incrementar las utilidades, aumentar la participación en el mercado de poliducto y minimizar el riesgo de ser desplazado por competidores que utilizan tecnología de punta.

2.23 EL PRESUPUESTO DE CAPITAL COMO HERRAMIENTA PARA EVALUAR INVERSIONES DE REEMPLAZO

De acuerdo con la información recolectada, se estableció que el propietario de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, no posee conocimientos sobre el uso del presupuesto de capital como herramienta para evaluar inversiones de reemplazo. Cuando tiene que tomar decisiones sobre desembolsos de capital, únicamente realiza los

pasos siguientes: Cotiza el precio de lo que necesita con varios proveedores, compara su costo y calidad, determina la cantidad de dinero que tiene disponible para invertir y toma la decisión de realizar la compra o no, esperando obtener utilidades basándose en la experiencia adquirida durante los años que lleva operando en el negocio. Los pasos generalmente aplicados se muestran en el cuadro 11.

Cuadro 11
Pasos aplicados para evaluar inversiones

No.	Descripción
1	Cotización con varios proveedores
2	Comparación del costo y calidad del bien
3	Determinación de capital disponible para invertir
4	Toma de decisión

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

Como consecuencia del empirismo con el que se evalúan las inversiones, la empresa no puede precisar los beneficios que obtendrá de las mismas; pues no aplica herramientas de evaluación técnicamente elaboradas como el Presupuesto de Capital, que toma en cuenta el costo de la inversión inicial, los flujos de efectivo esperados (operacionales y marginales), ahorros por operación del bien nuevo, financiamiento, escudos fiscales (depreciación e intereses), el valor del dinero en el tiempo y análisis de sensibilidad.

Después de analizar la información recolectada mediante las preguntas planteadas al propietario, de las cuales algunas son representadas en sus respectivos cuadros y gráficas, se puede establecer que la maquinaria artesanal que se utiliza en la planta de la empresa productora de poliducto

ubicada en la zona 7, se encuentra en un estado de obsolescencia, pues existe en el mercado tecnología de punta con mayor capacidad y menores costos de producción. Además esta ha perdido rendimiento derivado del desgaste sufrido durante los años de uso. Por lo tanto, tal y como se afirmó en las hipótesis planteadas, las causas por las cuales la capacidad de la planta de la empresa es insuficiente para satisfacer su demanda, son la obsolescencia y pérdida de productividad de la maquinaria que se utiliza.

Es necesario entonces incrementar la capacidad de la empresa, adquiriendo tecnología de punta para sustituir la planta de producción actual, que contribuya a satisfacer la demanda del producto que fabrica en el futuro previsible. A través del uso del presupuesto de capital como herramienta para evaluar el reemplazo de la misma.

B. SITUACION ACTUAL

A continuación se presenta la información financiera recolectada de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7 (ver anexo 3) utilizando la maquinaria actual, durante el período fiscal comprendido del 1 de enero de 2,005 al 31 de diciembre de 2005. La cual se presenta a continuación con su respectivo cuadro. Es importante mencionar que en algunos cuadros se utilizarán decimales y estos se aproximarán donde se considere conveniente.

2.1 ESTADO DE RESULTADOS

El estado de resultados de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, representado en el cuadro 12, muestra el desempeño de la misma durante el año 2,005. También se puede observar las ventas, costos de producción y gastos de administración y ventas producto de su operación y las utilidades obtenidas en valores y porcentajes. El régimen de pago de impuesto sobre la renta (ISR) adoptado por la organización es del 31%.

Cuadro 12
Estado de resultados "Empresa productora de poliducto,
Periodo del 1 de enero al 31 de diciembre de 2,005".

	Ventas	2,664,969	100.00%
(-)	Costo de producción	1,214,835	45.59%
	Utilidad bruta	1,450,134	54.41%
(-)	Gastos de administración y ventas		
	Gastos de administraron	241,331	9.06%
	Gastos de ventas	451,209	16.93%
	Utilidad antes de impuestos	757,594	28.43%
(-)	ISR (31%)	234,854	8.81%
	Utilidad después de impuestos	522,740	19.62%

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2005.

2.2 VENTAS EN UNIDADES, PORCENTAJES Y VALORES

De acuerdo con la información financiera obtenida se determinó, la cantidad de rollos de poliducto de distintas medidas de diámetro y tamaño vendidos por la empresa y la participación de cada uno, precio unitario de venta (PUV) y valor monetario obtenido en quetzales. Cabe mencionar que

la política de precios de la empresa es la misma para todos sus clientes y las ventas se realizan 50% al contado y 50% al crédito a 15 días plazo. Como se puede observar en el cuadro 13, las ventas de la empresa para el año 2,005 fueron de 55,695 rollos de poliducto, a un precio promedio unitario de venta (PPUV) de Q47.85 para un total de Q2,664,969.

Cuadro 13
Ventas en rollos porcentajes y valores (en quetzales)
Empresa productora de poliducto año 2,005

Descripción	Tipo (1)	Rollos vendidos (2)	Ventas X tipo (3)	% de participación (3) / (2) (4)	PUV (5)	Ventas totales (3) x (5) (6)
Poliducto de 1/2"	60 mts.	55,695	5,653	10.15	20	113,060
Poliducto de 1/2"	71 mts.	55,695	5,653	10.15	26	146,978
Poliducto de 1/2"	90 mts.	55,695	4,845	8.7	32	155,040
Sub total			16,151	29.00		415,078
Poliducto de 3/4"	60 mts.	55,695	11,991	21.53	43	515,613
Poliducto de 3/4"	71 mts.	55,695	11,991	21.53	48	575,568
Poliducto de 3/4"	90 mts.	55,695	10,276	18.45	55	565,180
Sub total			34,258	61.51		1,656,361
Poliducto de 1"	60 mts.	55,695	4,450	7.99	70	311,500
Poliducto de 1.5"	60 mts.	55,695	390	0.70	260	101,400
Poliducto de 2"	40 mts.	55,695	223	0.40	360	80,280
Poliducto de 3"	40 mts.	55,695	223	0.40	450	100,350
Sub total			5,286	9.50		593,530
TOTAL			55,695	100.00		Q2,664,969

Precio promedio unitario de venta (PPUV) = Q2,664,969 / 55,695 rollos = Q47.85

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.3 COSTOS DE PRODUCCION

De acuerdo con la información obtenida se establecieron, los costos totales de producción en que incurrió la empresa durante el año 2,005 utilizando la maquinaria actual. Para facilitar la comprensión de los mismos, se distribuyeron de la siguiente manera: Costos de materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación.

2.3.1 Costo de materia prima utilizada

En el cuadro 14: Se presenta la cantidad, consumo promedio por rollo de poliducto y costo del nylon de baja densidad por quintal y total en que incurrió la empresa en el año 2,005.

Cuadro 14
Costo de materia prima utilizada (en quintales)
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Descripción	Consumo semanal (1)	Consumo anual (1) X (52) (2)	Ventas 2,005 en rollos (3)	Consumo / rollo (2) x (3) (4)	Costo unitario (5)	Costo anual (2) X (5) (6)
Nylon reciclado	250	13,000	55,695	0.2334 qq	Q25.00	Q325,000

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.3.2 Costo de mano de obra directa (MO)

Representa el costo en concepto de salarios y prestaciones laborales (41.83%) del personal de la planta, encargado de operar la maquinaria actual y realizar el proceso productivo de la empresa. Esta información se puede observar en el cuadro 15. Es importante mencionar que por política de la empresa, los salarios del personal (operativo, administrativo y de ventas), se incrementa en 10% anual.

Cuadro 15
Costo mano de obra directa
Empresa productora de poliducto, año 2,005 (en quetzales)

Puesto	Plazas (1)	Salario quincenal/ obrero (2)	Salario anual/ obrero (2) x (24) (3)	Salarios totales/ anuales (1) x (3) (4)	Prestaciones laborales (4) x (0.4183) (5)	Costo total/ anual (4) + (5) (6)
Trituradores	3	1,450	34,800	104,400	43,671	148,071
Extrusores	3	1,250	30,000	90,000	37,647	127,647
Lavadores	3	750	16,800	16,800	7,027	23,827
Aux. de planta	1	700	18,000	54,000	22,588	76,588
Total	10	4,150	99,600	265,200	110,933	376,133

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.3.3 Gastos de fabricación

Comprenden los egresos efectuados por la empresa, durante el año 2,005 en concepto de otros materiales utilizados, mano de obra indirecta (jefes de planta) y otros gastos de fabricación.

2.3.3.1 Costo de otros materiales utilizados

Se refiere al costo en que incurrió la empresa durante el año 2,005 en concepto de otros materiales necesarios para la producción, entre los cuales están: Colorantes (quintales) y pita de nylon (rollos de 10lbs.). Esta información se pueden observar en el cuadro 16.

Cuadro 16
Costo de otros materiales utilizados
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Descripción	Consumo 2,005 (1)	Costo unitario (2)	Ventas 2,005 en rollos (3)	Consumo unitario (1) / (3) (4)	Costo anual (1) x (2) (4)
Colorantes	12 qq	Q.500	55,695	0.00022 qq	Q6,000
Pita de nylon	180 rollos	Q.65	55,695	0.00323 rollos	Q11,700
Total					Q17,700

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.3.3.2 Costo de mano de obra indirecta

Representa el costo para la empresa de sueldos y prestaciones laborales pagado a los jefes de planta en el año 2,005, quienes realizan actividades de supervisión de la producción y otras actividades relacionadas con la misma. Estos datos se detallan en la cuadro 17.

Cuadro 17
Costo mano de obra indirecta
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Puesto	Plazas (1)	Salario quincenal/ obrero (2)	Salario anual/ obrero (2) x (24) (3)	Salarios Totales/ anuales (1) x (3) (4)	Prestaciones laborales (4) x (0.4183) (5)	Costo total/anual (4) + (5) (6)
Jefes de planta	2	Q1,400	Q33,600	Q67,200	Q28,110	Q95,310

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.3.3.3 Otros gastos de fabricación

Comprenden los egresos efectuados por la empresa en rubros relacionados directamente con la producción como: Agua, energía eléctrica, mantenimiento y reparación de maquinaria y alquiler de planta necesarios para el funcionamiento de la planta durante el año 2,005. Estos datos se pueden apreciar en el cuadro 18.

Cuadro 18
Otros gastos de fabricación
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Descripción	Costo anual
Agua	Q7,200
Energía eléctrica	Q294,492
Mantenimiento y R. de maquinaria	Q54,000
Alquiler planta	Q45,000
Total	Q400,692

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

Según afirma el propietario de la empresa, el costo del alquiler de planta se determina a través de contrato de arrendamiento renovable cada 4 años y este se incrementa en Q3,000 cada vez que se renueva el mismo, de acuerdo al convenio establecido entre el propietario y arrendatario. De los cuales Q2,800 se destinan para este rubro y Q200 para alquiler de

oficina (criterio del propietario), el presente contrato tiene vigencia hasta el año 2,007.

2.3.3.4 Total gastos de fabricación

El cuadro 19, muestra la integración de los gastos de fabricación en que incurrió la empresa en el año 2,005, obtenidos en los cuadros 16, 17 y 18.

Cuadro 19
Total gastos de fabricación
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Descripción	Costo anual
Otros materiales	Q17,700
Mano de obra indirecta	Q95,310
Otros gastos de fabricación	Q400,692
Total	Q513,702

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.3.5 COSTOS TOTALES DE PRODUCCION

Comprende la integración de los costos de producción en que incurrió la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7 en el año 2,005, obtenidos en los cuadros 14, 15 y 19. Cabe mencionar que la maquinaria actual se encuentra totalmente depreciada, por tanto, su cargo es igual a cero. Estos resultados se presentan en el cuadro 20.

Cuadro 20
Costos totales de producción
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Concepto	Costo Anual
Materia prima	Q325,000
Mano de obra directa	Q376,133
Gastos de fabricación	Q513,702
Depreciación maquinaria	Q0.00
Total	Q1,214,835

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.4 GASTOS DE ADMINISTRACION

Comprenden los gastos en que incurre la empresa productora de poliducto, por el pago de sueldos del personal administrativo y servicios necesarios para su funcionamiento tales como: Contabilidad externa, vigilancia, teléfono, papelería y útiles, alquiler de oficina y gastos generales, los cuales ascendieron durante el año 2,005 a Q241,331. Estos datos se pueden observar en el cuadro 21. El alquiler de bodega municipal se determina a través de contrato de alquiler entre el propietario y la municipalidad de Guatemala, el presente contrato tiene validez hasta el año 2,006 y éste se renueva cada 2 años con un incremento de Q500.00.

Cuadro 21
Gastos totales de administración
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Concepto	Gasto anual
Sueldos personal administrativo	Q133,931
Teléfono	Q24,000
Papelería y útiles	Q6,000
Contabilidad externa	Q14,400
Alquiler oficina	Q3,000
Alquiler bodega municipal	Q24,000
Gastos generales	Q36,000
Total	Q241,331

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.5 GASTOS DE DISTRIBUCION Y VENTAS

Se refiere a los gastos relacionados con la distribución de materia prima y ventas de producto terminado de la empresa productora de poliducto, durante el año 2,005 los cuales ascendieron a Q451,209. Estos se pueden apreciar en el cuadro 22.

Cuadro 22
Gastos totales de distribución y ventas
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Concepto	Gasto anual
Sueldos	Q326,209
Operación de vehículos	Q45,000
Combustibles	Q80,000
Depreciación vehículos	Q0.00
Total	Q451,209

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.6 COSTOS TOTALES DE OPERACION

Comprenden la integración de los costos totales de producción y gastos totales de administración y ventas en que incurrió la empresa productora de poliducto, durante el año 2,005, determinados en los cuadros 20, 21 y 22. Esta información se presenta consolidada en el cuadro 23.

Cuadro 23
Costos totales de operación
Empresa productora de poliducto, año 2,005

Concepto	Costo anual	Porcentaje
Costo de producción	Q1214,835	63.69%
Gastos de Administración	Q241,331	12.65%
Gastos de ventas	Q451,209	23.66%
Total	Q1,907,375	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a datos recolectados, trabajo de campo diciembre 2,005.

2.7 CAPITAL DE TRABAJO

Se refiere a la inversión que realiza la empresa productora de poliducto, para financiar sus operaciones a corto plazo tales como pago de materia prima, otros materiales, salarios, gastos de fabricación y gastos de administración y ventas, el cual se mantiene en constante circulación para su funcionamiento normal.

De acuerdo con la naturaleza del producto que distribuye la empresa el cual genera ingresos casi instantáneamente, ya que las ventas se ejecutan 2 días por semana (miércoles y sábado) durante todo el año, con la política de 50% al contado y 50% al crédito a 15 días plazo, se estimará un período de rotación de capital de trabajo de 30 días (un mes) por cualquier inconveniente que pudiera presentarse, pues la organización realiza su ciclo de operaciones (transición recurrente de efectivo a inventarios y a cuentas por cobrar para volver al efectivo), en un período aproximado de 15 a 20 días.

Después de realizar los cálculos correspondientes, tomando en cuenta los datos de los cuadros 14, 15, 16, 17, 18, 21 y 22, se determinó que el capital de trabajo de la organización para un mes de operaciones en el año 2,005, fue de Q158,948. Este dato se puede observar en el cuadro 24.

Cuadro 24
Capital de trabajo (un mes)
Empresa productora de poliducto, año 2005

Descripción	Inversión anual (1)	Inversión mensual (1) / (12) (2)
Materia prima	Q325,000	Q27,083
Mano de obra directa	Q376,132	Q31,344
Colorantes	Q6,000	Q500
Pita de Nylon	Q11,700	Q975
Mano de obra indirecta	Q95,310	Q7,943
Agua	Q7,200	Q600
Energía eléctrica	Q294,492	Q24,541
Mantenimiento y reparación	Q54,000	Q4,500
Alquiler de planta	Q45,000	Q3,750
Gastos administrativos	Q241,331	Q20,111
Gastos de ventas	Q451,209	Q37,601
Capital de trabajo		Q158,948

Fuente: Elaboración propia en base a información de cuadros anteriores.

CAPITULO III

PROPUESTA DE MODELO DE PRESUPUESTO DE CAPITAL PARA EVALUAR EL REEMPLAZO DE LA PLANTA DE PRODUCCION EN UNA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO.

Enunciado del estudio de reemplazo

La incapacidad para satisfacer la demanda es el principal problema que afronta la empresa productora de poliducto en la actualidad, debido a la obsolescencia y pérdida de productividad sufrida por la maquinaria utilizada durante los años de uso. Toda empresa que quiere participar con éxito dentro del mercado en el que se desarrolla, necesita contar con tecnología que le permita abastecer adecuadamente los requerimientos de sus clientes. Por lo anterior se hace necesario evaluar el reemplazo de la planta de la empresa productora de poliducto, para tal propósito se utilizará el presupuesto de capital como herramienta de evaluación.

El horizonte económico del estudio de reemplazo será de 5 años, esto se determinó de acuerdo con requerimientos del propietario de la organización y tomando en cuenta que el insumo principal del estudio, constituido por la maquinaria industrial propuesta, según lo establecido en el inciso d) del artículo 19 del capítulo VII de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR), tiene una depreciación del 20% anual.

De acuerdo con las especificaciones técnicas de la maquinaria industrial la vida útil de la misma es de 10 a 15 años (ver anexo 4). Pero es importante

destacar que el período por el cual se deprecia un activo, puede afectar el patrón de los flujos de efectivo. Cuanto más corto sea el período de depreciación o vida útil, tanto más rápido se recibirá el flujo de efectivo creado por la depreciación total, lo que hace al proyecto más atractivo para el inversionista.

La evaluación económica se realizará a través del análisis incremental; el cual permite introducir al estudio de reemplazo datos como incremento de inversión, aumento de productividad, disminución de costos, depreciación e impuestos. Debido a que la maquinaria propuesta produce rollos de poliducto, los cuales al venderse generan un ingreso directo.

3.1 PLAN SUSTANTIVO

3.1.1 Visión

Ser la empresa guatemalteca productora de poliducto, que preste el mejor servicio de abastecimiento a sus clientes.

3.1.2 Misión

Convertirse en la empresa productora de poliducto líder en el país, forjando un espíritu de servicio al cliente y lealtad a los proveedores y contribuir al desarrollo nacional a través de la utilización de tecnología de punta.

3.1.3 Valores

- Excelencia

- Prontitud en el abastecimiento
- Espíritu de servicio al cliente
- Lealtad y
- Honradez

3.1.4 Objetivos de la empresa productora de poliducto

Los objetivos que se plantea la organización son los siguientes:

- Proyectar un crecimiento empresarial constante.
- Promover la planificación y desarrollo de la capacidad de la planta.
- Aumentar continuamente las ventas en unidades de la empresa.
- Mejorar constantemente la utilidad de la empresa en relación al capital invertido.

3.1.5 Metas

- Satisfacer adecuadamente la demanda de la empresa durante el período 2,006 al 2,010.
- Incrementar la capacidad de la planta de producción en un 40%, como mínimo.
- Durante el período 2,006 al 2,010 generar una rentabilidad mínima sobre el capital invertido de 25.00%.
- Reducir el costo de producción.
- Dar satisfacción a las necesidades de los clientes con un servicio oportuno.

3.1.6 Estrategias

- Adquirir tecnología de punta para la producción de poliducto.
- Mantener motivado al personal de la empresa para el desarrollo de sus actividades.
- Mejorar la cobertura de los pedidos de los clientes en tiempo y cantidad.
- Optimizar los recursos humanos, materiales y financieros con los que se cuenta.
- Conservar buenas relaciones con los proveedores y clientes.

3.2 ESTUDIO DE MERCADO

Consta básicamente de la determinación y cuantificación de la demanda y oferta, el análisis de los precios y el estudio de comercialización del producto. Por tratarse del estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se obviará el último paso, debido a que la empresa ya tiene establecidos sus canales de distribución.

3.2.1 DEMANDA DE LA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO

Para el estudio de reemplazo de la planta de producción, se entenderá por demanda las necesidades o requerimientos de fabricación, y sólo servirán para este cálculo los datos internos de la organización. La demanda estimada para el primer año del estudio (2,006), será de 77,068 rollos de poliducto, la cual se obtiene de sumar las ventas en unidades durante el año 2,005 (55,695 rollos) más la demanda insatisfecha (21,373

rollos) del mismo año. Para este cálculo se utilizaron los datos de ventas y de pedidos insatisfechos proporcionados por el departamento de ventas de la empresa. Esta información se puede observar en el cuadro 25.

Cuadro 25
Determinación de la demanda (en rollos de poliducto)
Empresa productora de poliducto, año 2,006

Año (1)	Ventas (2)	Demanda Insatisfecha (3)	Demanda Total (2) + (3) (4)
2,005	55,695	21,373	77,068

Fuente: Departamento de ventas empresa productora de poliducto, diciembre 2,005.

3.2.1.1 DEMANDA PROYECTADA

Se refiere a la demanda de la empresa estimada para los 5 años de duración del estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto. Para el año 2,006 la demanda será de 77,068 como se determinó en el cuadro anterior y se estimará un incremento de 5% (escenario moderado) anual a partir del segundo año de acuerdo al crecimiento esperado de la industria de la construcción (12.60%) para el año 2,006 (ver anexo 5). Industria en la cuál se utiliza mayoritariamente el poliducto. Estos datos se pueden observar en el cuadro 26.

Cuadro 26
Demanda proyectada (en rollos)
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Descripción/Año	2,005	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Ventas	55,695	77,068	80,921	84,967	89,215	93,676
Incremento	0	38.37%	5%	5%	5%	5%

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.2.2 OFERTA DE LA EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO

Para este caso, se entenderá por oferta, la capacidad de producción anual de la maquinaria industrial propuesta expresada en rollos de poliducto, la cual será de 132,000 rollos de poliducto de distinta medida por año. La misma es capaz de satisfacer la demanda proyectada de la empresa durante los 5 años de duración del estudio (ver cuadro 30 página 77), por lo que, la organización no experimentará problemas de incapacidad en dicho período. La capacidad de las extrusoras es de 10 a 15 rollos/h (ver anexo 4), pero se utilizarán al 80% de su capacidad por lo que la producción será de 12 rollos/h ($15 * 80\%$). Se trabajará durante 275 días (ver anexo 6) en 2 turnos de 10 horas c/u.

Cuadro 27
Determinación de la capacidad de la planta de producción
Período 2,006 al 2,010 (en rollos de poliducto)

Turnos (1)	Líneas de extrusión utilizadas (2)	Capacidad línea extrusión/h (3)	Capacidad total / turno (2) x (3) (4)	Jornada de trabajo (5)	Producción diaria / turno (4) x (5) (6)	Días hábiles (7)	Capacidad de producción (6) x (7) (8)
Matutino	2	12	24	10	240	275	66,000
Nocturno	2	12	24	10	240	275	66,000
Total					360	275	132,000

Fuente: Elaboración propia con base a especificaciones técnicas maquinaria industrial propuesta

3.2.3 PROYECCION DE PRECIOS

La empresa productora de poliducto, ya tiene determinada su política de precios. Por lo que, para la proyección del precio promedio unitario de venta (PPUV), durante los 5 años de duración del estudio de reemplazo se tomará como base el precio promedio unitario de venta (PPUV) del año 2,005, el cual fue de Q47.85 (ver cuadro 13 página 60). La variable a utilizar para la proyección será la variación interanual del índice de precios al consumidor (IPC), esperada para el período 2,006 al 2,010 (Ver anexo 7). Para este cálculo se utilizarán 2 decimales, ya que se esta trabajando con miles de unidades. Esta información se puede observar en el cuadro 28.

Cuadro 28
Proyección precio promedio unitario de venta (PPUV)
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

2,005	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Q47.85	Q50.72	Q53.26	Q55.65	Q57.88	Q59.91

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.3 ESTUDIO TECNICO

De acuerdo con la naturaleza del estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se tomarán en cuenta las partes del estudio técnico que se consideren necesarias, ya que se trata de una empresa ya establecida.

3.3.1 INVERSION NECESARIA PARA LA COMPRA DE MAQUINARIA INDUSTRIAL

La cotización de la maquinaria industrial propuesta para reemplazar la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se realizó con distintos proveedores de México (ver anexo 8), ya que no existen empresas guatemaltecas que se dediquen a la fabricación de este tipo de maquinaria. La inversión para la compra del equipo necesario asciende a Q1,756,009. De acuerdo con las especificaciones técnicas de producción de la maquinaria (ver anexo 4) para cubrir la demanda proyectada de la empresa, será necesario adquirir 1 triturador, 1 tina de lavado y 2 líneas de extrusión. El costo unitario del equipo está dado en US\$ (dólares de Estados Unidos) y no incluye el 15% del IVA (México). El valor del quetzal con relación al dólar americano, al 21 de diciembre de 2005 era de \$1 * Q7.61 (ver anexo 9). Esta información se presenta en el cuadro 29.

Cuadro 29
Inversión necesaria para la compra de maquinaria industrial y equipo auxiliar
Empresa productora de poliducto

Equipo	Unidades (1)	Costo Unitario en US\$ (2)	Sub Total en US\$ (1) x (2) (3)	IVA (México) (3) x (15%) (4)	Costo total en \$ (3) + (4) (5)	Costo en Q (5) x (7.61) (6)
Triturador modelo 50/80D	1	29,678	29,678	4,452	34,130	259,729
Tina de lavado	1	10,322	10,322	1,548	11,870	90,331
Extrusora SB y tablero de control	2	46,381	92,762	13,914	106,676	811,804
Tina de enfriamiento modelo SBTV 3000 ventury	2	9,782	19,564	2,935	22,499	171,217
Jalador S.B. 150	2	9,552	19,104	2,866	21,970	167,192
Dado para tubería de 1/2 a 3/4 pulgadas	2	1,182	2,364	355	2,719	20,692
Dado para tubería de 1 a 1 1/4 pulgadas	2	1,182	2,364	355	2,719	20,692
Dado para tubería de 1 1/2 a 2 pulgadas	2	1,182	2,364	355	2,719	20,692
Dado para tubería de 3 pulgadas	2	1,605	3,210	482	3,692	28,096
Formador de vacío para tubo de 1/2 pulgadas	2	578	1,156	173	1,329	10,114
Formador de vacío para tubo de 3/4 pulgadas	2	578	1,156	173	1,329	10,114
Formador de vacío para tubo de 1 pulgada	2	578	1,156	173	1,329	10,114
Formador de vacío para tubo de 1 1/2 pulgadas	2	578	1,156	173	1,329	10,114
Formador de vacío de tubo de 2 pulgadas	2	578	1,156	173	1,329	10,114
Formador de vacío de tubo de 2 1/2 a 3 pulgadas	2	621	1,242	186	1,428	10,867
Enrollador para mangueras de 1/2 a 2 pulgadas	2	3,219	6,438	966	7,404	56,344
Cortador de mangueras de 1/2 a 4 pulgadas	2	2,730	5,460	819	6,279	47,783
Costo total		\$120,326	\$200,652	\$30,098	\$230,750	Q1,756,009

Fuente: Elaboración propia en base a cotización recibida de proveedor de maquinaria industrial para producir poliducto.

3.3.2 UTILIZACION DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA

Desde el punto de vista técnico se comprueba que el reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, es factible de realizarse, ya que la capacidad de la maquinaria industrial propuesta (132,000 rollos por año) es suficiente para satisfacer la demanda proyectada de la empresa durante los 5 años de duración. La utilización de la capacidad instalada se determina dividiendo, la demanda de cada año durante el período 2,006 al 2,010, dentro de la capacidad de la maquinaria propuesta. Esta información se puede observar en el cuadro 30.

La capacidad de producción del triturador propuesto es de 300 a 500 kg/h. Se utilizará a un 80% de su capacidad, por lo que su rendimiento será de 400kg/h (500kg*0.80). Lo cual equivale a 8.84qq/h (400kg.*2.21lbs.), de acuerdo con la conversión de 1kg. = 2.21 libras. Esta información y aprovechamiento de la capacidad del triturador se detallan en el anexo 10.

Cuadro 30
Utilización de la capacidad de la planta de producción
Período 2,006 al 2,010 (en rollos de poliducto)

Año (1)	Ventas proyectadas (2)	Capacidad anual (3)	Capacidad utilizada (2) / (3) (4)
2,006	77,068	132,000	58.38%
2,007	80,921	132,000	61.30%
2,008	84,967	132,000	64.37%
2,009	89,215	132,000	67.59%
2,010	93,676	132,000	70.97%

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.3.3 PLAN ANUAL DE PRODUCCION CON LA MAQUINARIA INDUSTRIAL

De acuerdo con la demanda proyectada de la empresa durante el período 2,006 al 2,010 se propone utilizar el siguiente plan anual de producción. Se recomienda trabajar en dos turnos de 10 horas cada uno, durante 275 días disponibles (ver anexo 6). Durante el turno matutino se utilizará la planta completa (triturador, tina de lavado y 2 líneas de extrusión); se producirán 240 rollos. En el turno nocturno se utilizará una línea de extrusión; se fabricarán 120 rollos. La producción diaria será de 360 rollos. La capacidad anual con el plan de producción propuesto será de 99,000 rollos por año, esta es capaz de satisfacer la demanda de la empresa durante dicho período (ver anexo 11). Se recomienda rotar el uso de las líneas de extrusión durante el turno nocturno, un día cada una, ya que ambas se pueden adaptar a cualquier proceso.

Cuadro 31
Plan anual de producción, empresa productora de poliducto
Período 2,006 al 2,010 (en rollos)

Turnos (1)	Líneas de extrusión utilizadas (2)	Capacidad línea extrusión/h (3)	Capacidad total / turno (2) x (3) (4)	Jornada de trabajo (5)	Producción diaria / turno (4) x (5) (6)	Días hábiles (7)	Capacidad de producción (6) x (7) (8)
Matutino	2	12	24	10	240	275	66,000
Nocturno	1	12	12	10	120	275	33,000
Total					360	275	99,000

Fuente: Elaboración propia con base a especificaciones técnicas maquinaria industrial propuesta

Como se determinó en el cuadro anterior la capacidad de la planta no se utilizará al 100%, durante el horizonte económico del estudio de reemplazo, por tanto, se recomienda que durante las horas en que se encuentre apagada la maquinaria, se programe el mantenimiento preventivo de la misma y se asignen a los operarios actividades de limpieza y organización del área de producción.

3.3.4 DETERMINACION DE LA MANO DE OBRA DIRECTA REQUERIDA CON EL PLAN DE PRODUCCION PROPUESTO

De acuerdo con las especificaciones de la maquinaria industrial propuesta (ver anexo 4) y plan de producción propuesto, se determinó que se requiere de 5 trabajadores para su operación diaria: 4 operarios durante el turno matutino y 1 en el turno nocturno. Los puestos de trabajo de jefe de planta (2 plazas) y auxiliar de planta (1 plaza) no se modificarán, por tanto, la mano de obra directa e indirecta de la empresa haciendo a 8 trabajadores; 4 trabajadores menos que con la maquinaria actual (ver cuadro 2 página 46). Esta información se presenta en el cuadro 32.

Cuadro 32
Determinación de la mano de obra directa requerida
Plan de producción propuesto con la maquinaria industrial

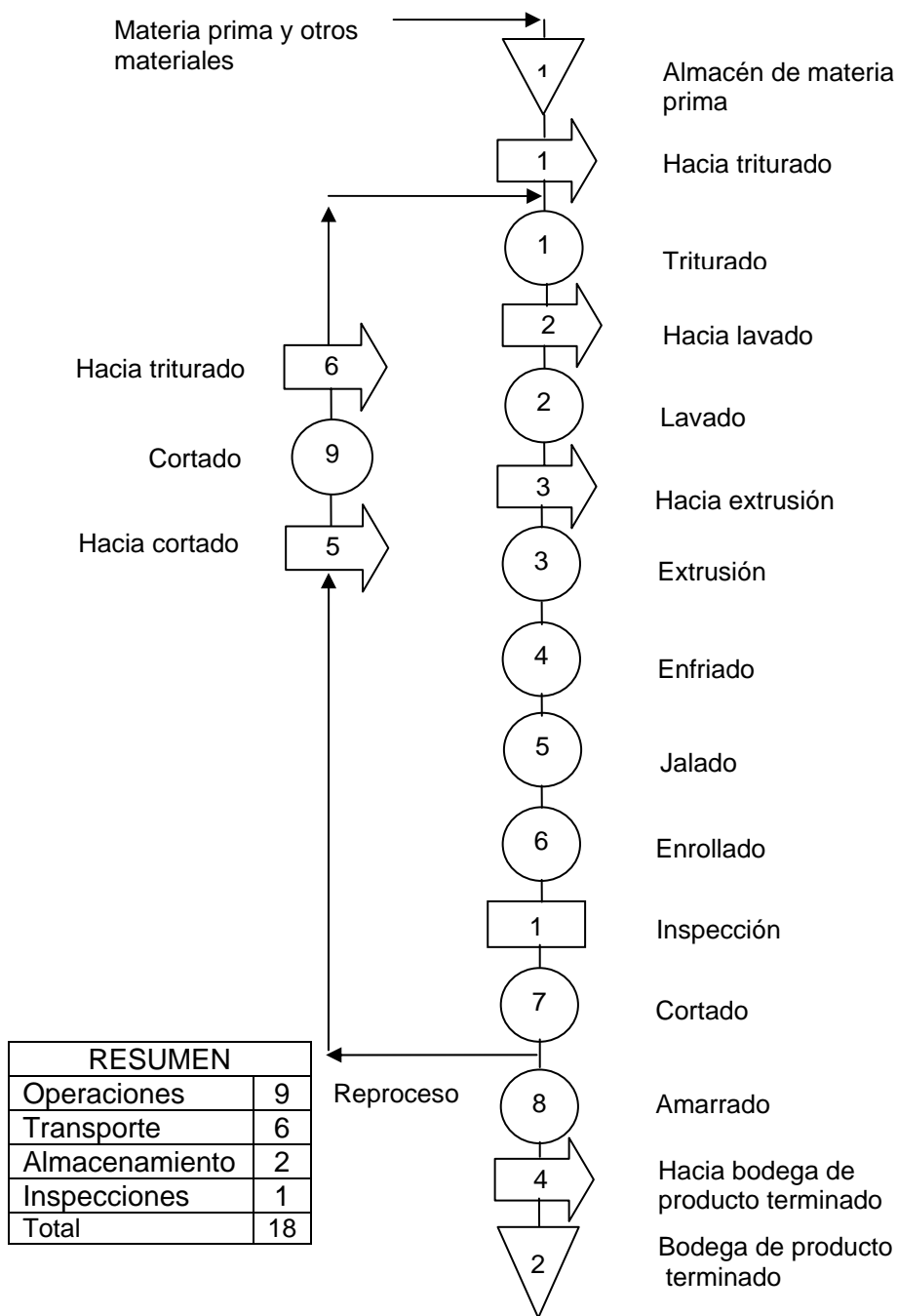
Equipo (1)	Maquinas utilizadas turno I (2)	Maquinas utilizadas Turno II (3)	Total maquinas utilizadas/día (2) + (3) (4)	MO requerida/ máquina (5)	Total MO requerida (4) x (5) (6)
Línea de extrusión	2	1	3	1	3
Triturador	1	0	1	1	1
Tina de lavado	1	0	1	1	1
Total	4	1	5		5

Fuente: Elaboración propia en base a especificaciones técnicas, maquinaria industrial propuesta.

3.3.5 PROCESO DE PRODUCCION CON LA MAQUINARIA INDUSTRIAL

La maquinaria industrial propuesta para reemplazar la planta de la empresa, permitirá flexibilizar e incrementar la automatización del proceso y reducir el número de etapas del mismo. Ver figura 5.

Figura 5: Proceso de producción con la maquinaria industrial



Fuente: Elaboración propia

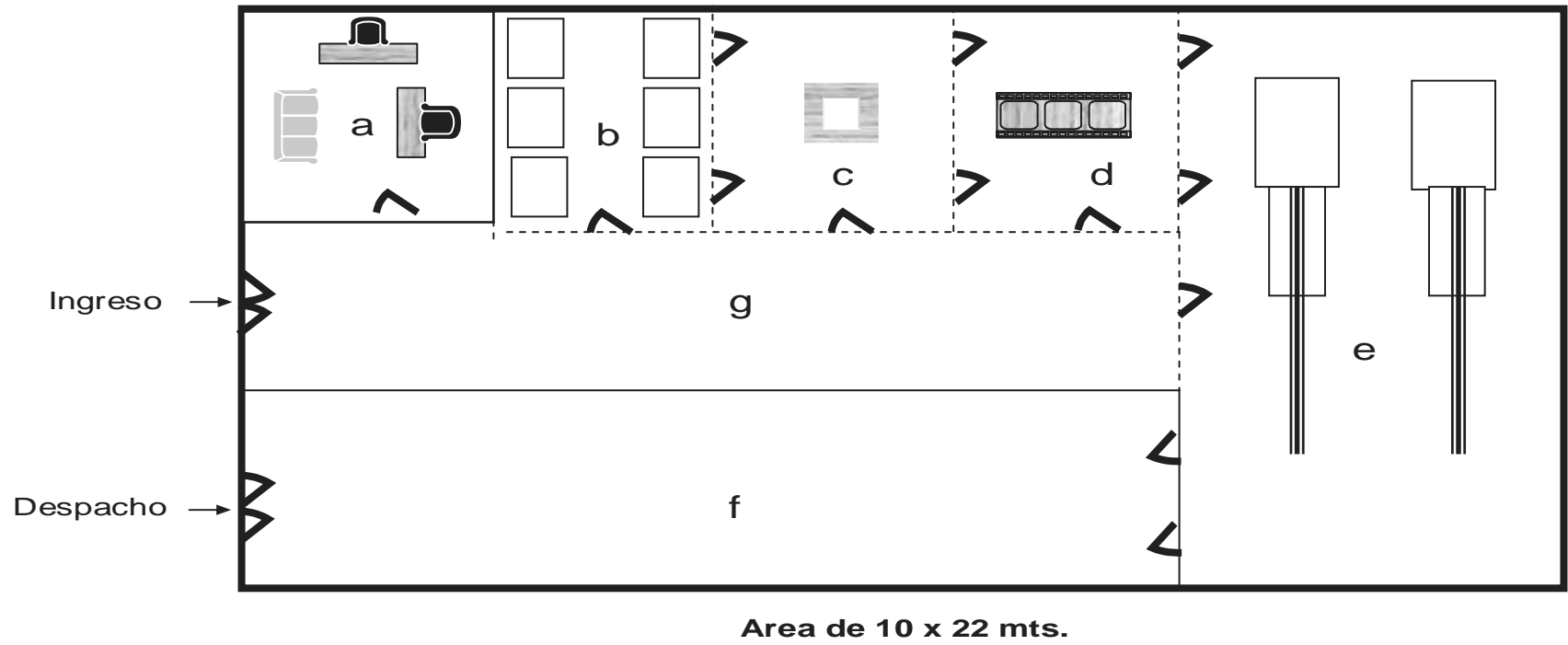
3.3.6 DISTRIBUCION DE PLANTA CON LA MAQUINARIA INDUSTRIAL

Tomando en cuenta las características de la maquinaria industrial propuesta y con el objetivo de reducir la distancia de recorrido de los operarios durante el manejo de la producción y automatizar el proceso productivo, se propone la distribución de planta que se puede observar en la figura 6. A demás es importante mencionar que el área de precalentado desaparecerá; debido al sistema de 5 zonas de calentamiento de las extrusoras propuestas las cuales son capaces de trabajar con materiales húmedos, permitiendo eliminar las máquinas calentadoras utilizadas actualmente.

Donde:

- a) Administración y ventas
- b) Almacén de materia prima
- c) Area de trituración
- d) Area de lavado
- e) Area de extrusión
- f) Bodega de producto terminado
- g) Area de movilización

Figura 6
Distribución de planta con la maquinaria propuesta



Fuente: Elaboración propia

3.4 ESTUDIO FINANCIERO

Se refiere a la determinación del monto de los recursos económicos necesarios para realizar el reemplazo de la planta y el costo total de operación (costos de producción, gastos administración y ventas y financieros) con la inversión propuesta.

3.4.1 INVERSION INICIAL

El reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, requiere la siguiente inversión inicial, la cual contempla costos de la maquinaria propuesta, fletes de envío, seguros, montaje y puesta en marcha, ingresos por la venta de la maquinaria usada menos impuestos sobre ganancias de capital e incremento en el capital de trabajo. Esta información se puede observar en la figura 7.

Figura 7
Determinación de la inversión inicial
Reemplazo de la planta de producción

Costo instalado =		Q1,805,474
Costo de la maquinaria propuesta		Q1,756,009
(+) Costo de envío	Q16,689	
(+) Seguros	Q21,361	
(+) Montaje y puesta en marcha	<u>Q11,415</u>	Q49,465
(-) Ingreso proveniente de la venta de la maquinaria usada =		
(+) Ingreso de la venta de la maquinaria usada	Q124,999	
(-) Impuesto sobre ganancias de capital (31%)	<u>Q38,750</u>	(Q86,249)
(+) Cambio en el capital de trabajo		Q11,795
Inversión Inicial		Q1,731,020

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Como se puede observar la inversión inicial que se requiere para sustituir la planta de producción es de Q1,731,020. El costo instalado Q1,805,474, se

obtiene sumando los costos de envío, seguros y montaje y puesta en marcha al costo de la maquinaria.

Según cotización recibida de empresas dedicadas al transporte aéreo, naval y terrestre el costo de envío de la maquinaria puesto en planta haciende a Q16,689 $((\$1,200 + \$425 + \$568) * 7.61)$), incluye costo de custodia y elaboración, trámite y presentación de pólizas de importación. El pago de seguros haciende a Q21,361 $(\text{valor mercadería} + \text{valor flete} + 10\%) * 1.1\%$. Se tomó la más económica (ver anexo 12).

De acuerdo con información del proveedor los costos de montaje y puesta en marcha se estiman en Q 11,415 $(\$1,500 * 7.61)$.

Según ofertas que ha recibido el propietario de parte de otros productores de poliducto, la planta de producción actual se puede vender en Q125,000, se tomó la más alta, a este monto debe restársele el valor en libros de la misma (Q1.00), por lo tanto, el total a recibir es de Q124,999 $(Q125,000 - Q1.00)$. Se deberá pagar impuestos sobre ganancias de capital de Q38,750 $(Q124,999 * 31\%)$, por lo que el ingreso esperado es de Q86,249 $(Q124,999 - Q38,750)$ el cual se debe restar a la inversión inicial.

El cambio en el capital de trabajo, se estima en un incremento de Q11,795 y se le debe sumar a la inversión inicial, el cálculo del mismo se presenta en la figura 8 (ver página 86).

Los recursos financieros para la inversión inicial serán obtenidos por aporte del propietario de la empresa y financiamiento bancario.

3.4.2 INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO

La empresa ya tiene establecido su capital de trabajo (ver cuadro 24 página 67), la rotación del mismo es de un mes y se prevé que dicha rotación se mantendrá igual por tratarse de una empresa ya establecida. Por lo que para éste caso se tomará en cuenta únicamente el incremento o disminución del mismo, para determinar la inversión inicial.

Para el cálculo del capital de trabajo del año 2,006 se tomó en cuenta la inversión anual requerida en activos circulantes de acuerdo a las proyecciones financieras realizadas de los cuadros 35, 37, 39, 40, 45 y 46 y se dividieron dentro de 12 meses para determinar la inversión mensual necesaria.

Cuadro 33
Inversión en capital de trabajo (un mes)
Empresa productora de poliducto, año 2,006

Descripción	Inversión anual (1)	Inversión mensual (1) / (12) (2)
Materia prima	Q477,159	Q39,763
Mano de obra directa	Q248,997	Q20,750
Colorantes	Q9,010	Q751
Pita de Nylon	Q17,294	Q1,441
Mano de obra indirecta	Q104,841	Q8,737
Agua	Q5,000	Q417
Energía eléctrica	Q190,968	Q15,914
Mantenimiento y reparación	Q15,000	Q1,250
Alquiler de planta	Q45,000	Q3,750
Gastos administrativos	Q285,448	Q23,787
Gastos de ventas	Q539,293	Q44,941
Capital de trabajo		Q161,501

Fuente: Elaboración propia en base a datos de cuadros siguientes.

De acuerdo con el nivel de ventas de 77,068 rollos de poliducto, proyectado para el año 2,006 y para que la propuesta de reemplazo de la planta de producción opere de forma adecuada, se deberá de contar con un capital de trabajo de Q161,501.

También se tomó en cuenta la inversión necesaria en capacitación del personal (Q9,242), esta integrado por gastos de transporte, hospedaje, alimentación e imprevistos para 2 personas que se enviarán a México a recibir la capacitación. Además se estimó el salario de dos personas que deben contratarse para sustituir a los trabajadores, durante el tiempo que éstos se encuentren recibiendo la capacitación (1 semana). El salario del personal a contratar se estima en Q800 semanales cada uno (ver anexo 13). Por lo tanto, el incremento en este rubro es de Q11,795 (Q170,743 - Q158,948) con relación al año 2,005.

Figura 8
Incremento inversión en capital de trabajo (un mes)
Empresa productora de poliducto año 2,006

Maquinaria propuesta		
Capital de trabajo	Q161,501	
(+) Capacitación de personal	<u>Q9,242</u>	Q170,743
Maquinaria actual		
Capital de trabajo		<u>Q158,948</u>
Cambio en el capital de trabajo (1) – (2)		Q11,795

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.3 PRONOSTICO DE VENTAS

Para determinar el pronóstico de ventas del período de 2,006 al 2,010, se tomo como base la demanda proyectada en rollos de poliducto de la empresa y el precio promedio unitario de venta (PPUV), establecidos en el estudio de mercado (ver cuadros 26 y 28 páginas 72 y 74). Los ingresos esperados utilizando la maquinaria industrial se muestran en el cuadro 34.

Cuadro 34
Pronóstico de ventas
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año (1)	Ventas en rollos (2)	PPUV (3)	Ingresos Totales (2) x (3) (4)
2,006	77,068	Q50.72	Q3,908,889
2,007	80,921	Q53.26	Q4,309,852
2,008	84,967	Q55.65	Q4,728,414
2,009	89,215	Q57.88	Q5,163,764
2,010	93,676	Q59.91	Q5,612,129

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4 DETERMINACION DE COSTOS

3.4.4.1 Costos de producción

El costo de producción de la empresa productora de poliducto, esta integrado por costos de materia prima, mano de obra directa y gastos de fabricación.

3.4.4.1.1 Costos de materia prima

Para el cálculo del costo de materia prima en que incurrirá la empresa durante el período 2,006 al 2,010, se tomó en cuenta el volumen de ventas

estimado por año, el consumo unitario por rollo (ver cuadro 14, página 61) y desperdicio de (0.1%), esperado por la automatización del proceso de producción y disminución del recorrido de los operarios con la maquinaria industrial. Para la proyección del costo por quintal de materia prima, se utilizó como base el costo del año 2,005 el cual fue de Q 25.00 (ver cuadro 14, página 61) y la variación interanual del IPC esperado para el mismo período (ver anexo 7). Esta información se puede observar en el cuadro 35.

Cuadro 35
Costo materia prima utilizada
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	Ventas en rollos (1)	Consumo unitario en qq (2)	Consumo anual (1) x (2) (3)	Desperdicio 0.1% (4)	Consumo total (3) + (4) (5)	Costo / qq (6)	Costo total (5) x (6) (7)
2,006	77,068	0.2334	17,988 qq	18 qq	18,006	Q26.50	Q477,159
2,007	80,921	0.2334	18,887 qq	19 qq	18,906	Q27.83	Q526,154
2,008	84,967	0.2334	19,831 qq	20 qq	19,851	Q29.08	Q577,267
2,009	89,215	0.2334	20,823 qq	21 qq	20,844	Q30.24	Q630,323
2,010	93,676	0.2334	21,864 qq	22 qq	21,886	Q31.30	Q685,032

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.1.2 Costo de mano de obra directa

Los costos en que incurrirá la empresa, por concepto de salarios en mano de obra directa del año 2,006 hacienden a Q248,997. Para el cálculo de este dato se tomó como base la mano de obra requerida para la operación de la maquinaria industrial propuesta (ver cuadro 31 página 79). Los salarios presentan un incremento de 10% anual, de acuerdo con la política salarial de la empresa. Esta información se presenta en el cuadro 36.

Cuadro 36
Costo mano de obra directa (en quetzales)
Empresa productora de poliducto, año 2,006

Puesto	Plazas (1)	Salario quincenal/ obrero (2)	Salario anual/ obrero (2) x (24) (3)	Salarios totales (1) x (3) (4)	Prestaciones laborales (4) x (0.4183) (5)	Costo total/anual (4) + (5) (6)
Triturador	1	1,595	38,280	38,280	16,013	54,293
Extrusores	3	1,375	33,000	99,000	41,412	140,412
Lavador	1	825	19,800	19,800	8,282	28,082
Auxiliar	1	770	18,480	18,480	7,730	26,210
Total	6	4,565	Q109,560	Q175,560	Q73,437	Q248,997

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

El costo de mano de obra directa para los 5 años del estudio se puede observar en el cuadro 37.

Cuadro 37
Costo mano de obra directa (en quetzales)
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Puesto / Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Triturador	54,293	59,722	65,694	72,263	79,490
Extrusores	140,412	154,453	169,898	186,888	205,577
Lavador	26,210	28,831	31,714	34,886	38,374
Auxiliar	28,082	30,891	33,980	37,378	41,115
Total	248,997	273,897	301,286	331,415	364,556

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.1.3 Gastos de fabricación

Comprenden los egresos que efectuará la empresa productora de poliducto, durante el período 2,006 al 2,010, en concepto de otros materiales utilizados, mano de obra indirecta (jefes de planta) y otros gastos de fabricación.

3.4.4.1.3.1 Costo de otros materiales utilizados

El costo de colorantes y pita de nylon para el año 2,006 será de Q26,304. Para su determinación se tomo en cuenta el consumo unitario por rollo (ver cuadro 16, página 62) estimará que el porcentaje de desperdicio establecido por la empresa, para colorantes y pita de nylon se mantendrá en 0.1% y 1% respectivamente (política de la empresa), debido a que este depende exclusivamente de la manipulación de los operarios. La proyección del costo del quintal de colorantes y rollos de 10lbs. de pita de nylon experimenta un incremento de (6%), el cual representa la variación interanual del índice de precios al consumidor IPC esperado para el año 2,006 (ver anexo 7). Esta información se puede observar en el cuadro 38.

Cuadro 38
Costo total otros materiales utilizados (en quintales y rollos)
Empresa productora de poliducto, año 2,006

Descripción	Ventas Unidades 2,006 (1)	Consumo Unitario (2)	Consumo 2,006 (1) x (2) (3)	% Desperdicio (4)	Desperdicio (3) x (4) (5)	Consumo total (4) + (5) (6)	Costo unitario (7)	Costo Total (6) x (7) (8)
Colorantes	77,068	0.00022	16.95 qq	0.1%	0.017 qq	17 qq	Q530.00	Q9,010
Pita de nylon	77,068	0.00323	248.93 rollos	1%	2.49 rollos	251 rollos	Q68.90	Q17,294
Total								Q26,304

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Los costos de otros materiales utilizados (colorantes y pita de nylon) en que incurrirá la empresa durante el período 2,006 al 2,010 se muestran en el cuadro 39. A partir del segundo año se incrementarán en relación a la variación interanual del IPC (ver anexo 7) esperada para dicho período e incremento en el nivel de ventas (5% anual).

Cuadro 39
Costo total de otros materiales utilizados
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Descripción/Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Costo	Q26,304	Q28,934	Q31,683	Q34,535	Q37,470

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.1.3.2 Costo de mano de obra indirecta

Se refiere a los costos en que incurrirá la empresa productora de poliducto, por el pago de sueldos y prestaciones laborales de los jefes de planta (2 plazas), durante el horizonte económico del estudio de reemplazo de la planta. Para su cálculo se tomó en cuenta el costo del año 2,005 (ver cuadro 17 página 63) y el incremento salarial del 10% anual. Esta información se presenta en el cuadro 40.

Cuadro 40
Costo mano de obra indirecta
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Puesto / Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Supervisores	Q104,841	Q115,325	Q126,858	Q139,543	Q153,498

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.1.3.3 Otros gastos de fabricación

En el cuadro 41, se presentan los egresos que efectuará la empresa productora de poliducto, durante el período 2,006 al 2,010 por el pago de servicios relacionados directamente con la producción como: Agua,

energía eléctrica, mantenimiento y reparación de la maquinaria propuesta y alquiler de planta necesarios para su funcionamiento. Los criterios para determinar dichos costos son los siguientes:

- a) Gastos de agua:** Reducción de Q7,200 en el año 2,005 a Q5,000 en el año 2,006, producto del sistema de reciclaje de agua de las tinas de lavado y enfriamiento y automatización del proceso de producción. A partir del segundo año se incrementarán en relación a la variación interanual del IPC previsto (ver anexo 7) e incremento del volumen de ventas (5% anual).
- b) Gastos de energía eléctrica:** Para el año 2,006 será de Q190,968 (ver anexo 14). Se cálculo tomando como base las especificaciones de consumo de kws/h de la maquinaria industrial propuesta (ver anexo 4), la jornada, turnos de trabajo y días disponibles estimados. El costo del kw. para la empresa a diciembre de 2,005 de acuerdo con información proporcionada por el propietario era de Q1.82. A partir del segundo año se incrementarán también en relación a la variación interanual del IPC previsto (ver anexo 7) e incremento del volumen de ventas (5% anual).
- c) Mantenimiento y reparación:** De acuerdo con información obtenida del proveedor, estos gastos son mínimos, debido a la resistencia de los materiales con los cuales están construidas las partes de la maquinaria (ver anexo 4). Se estima que estos serán de Q15,000 para el año 2,006 y se incrementarán en Q5,000 acumulativos anualmente.

d) Alquiler de planta: Se determina a través de contrato renovable cada 4 años. El contrato vigente tiene validez hasta el 2,007, por lo que para los 2 primeros años se mantendrá en Q45,000 y para los últimos 3 años se incrementará en Q3,000; de los cuales Q2,800 se destinan para este rubro y Q200 para alquiler de oficinas de acuerdo a política de la empresa.

Cuadro 41
Otros gastos de fabricación (en quetzales)
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Descripción / Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Agua	5,000	5,500	6,023	6,685	7,253
Energía eléctrica	190,968	210,065	230,021	250,723	272,034
Mant. y reparación	15,000	20,000	25,000	30,000	35,000
Alquiler planta	45,000	45,000	47,800	47,800	47,800
Total	255,968	280,565	308,844	335,208	362,087

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.1.3.4 Total gastos de fabricación

En el cuadro 42, se muestra la integración de los gastos de fabricación en que incurrirá la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, obtenidos en los cuadros 39, 40 y 41.

Cuadro 42
Total gastos de fabricación (en quetzales)
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Descripción / Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Otros materiales	26,304	28,934	31,683	34,535	37,470
MO indirecta	104,841	115,325	126,858	139,543	153,498
Otros gtos. de fabricación	255,968	280,565	308,844	335,208	362,087
Total	387,113	424,824	467,384	509,286	553,055

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.1.4 Costos de depreciación

Para determinar los cargos anuales de depreciación se tomó como base el costo instalado de la maquinaria industrial propuesta para reemplazar la planta de producción, el cual asciende a Q1,805,474 (ver figura 7 página 83). Según la Ley del Impuesto Sobre la Renta (ISR), el porcentaje de depreciación establecido para activos fijos (maquinaria) es del 20%, por lo que la misma se depreciará en 5 años. Se estima que al final del quinto año (2,010), la maquinaria podría venderse en Q300,000. Se utilizará el método de depreciación de línea recta. Esta información se puede observar en el cuadro 43.

Cálculo de depreciación

Para poder calcular la depreciación a través del método de línea recta es necesario utilizar la fórmula siguiente:

$$D = \frac{CI - VR}{P}$$

Donde:

D = depreciación

CI = costo instalado

VR = valor de rescate

P = periodo

Despejando fórmula:

$$D = \frac{Q1,805,474 - Q300,000}{5} = \frac{Q1,505,474}{5} = Q301,095$$

Cuadro 43
Cuadro de depreciación maquinaria industrial
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	Costo a depreciar	% de depreciación	Depreciación anual	Depreciación acumulada	Valor en libros
0	Q1,505,474				Q1,805,474
2,006	Q1,505,474	20%	Q301,095	Q301,095	Q1,504,379
2,007	Q1,505,474	20%	Q301,095	Q602,190	Q1,203,284
2,008	Q1,505,474	20%	Q301,095	Q903,284	Q902,190
2,009	Q1,505,474	20%	Q301,095	Q1,204,379	Q601,095
2,010	Q1,505,474	20%	Q301,095	Q1,505,474	Q300,000

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Como se puede observar el costo a depreciar de la maquinaria después de restar el valor de rescate es de Q1,505,474, el cargo por depreciación para cada año será de Q301,095 y el valor en libros de la maquinaria al final del año 2,010 será de Q300,000.

3.4.4.1.5 COSTOS TOTALES DE PRODUCCION

En el cuadro 44, se muestra la integración de los costos totales en que incurrirá la empresa productora de poliducto, durante el período 2,006 al 2,010 utilizando la maquinaria industrial propuesta, obtenidos en los cuadros 35, 37, 42 y 43.

Cuadro 44
Costos totales de producción
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Concepto	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Materia prima	Q477,159	Q526,154	Q577,267	Q630,323	Q685,032
MO directa	Q248,997	Q273,897	Q301,286	Q331,415	Q364,556
Gtos. de fabricación	Q387,113	Q424,824	Q467,384	Q509,286	Q553,055
Depreciación máq.	Q301,095	Q301,095	Q301,095	Q301,095	Q301,095
Total	Q1,414,364	Q1,525,970	Q1,647,032	Q1,772,118	Q1,903,738

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.2 GASTOS DE ADMINISTRACION

En el cuadro 45, se presenta la proyección de los gastos de administración en que incurrirá la empresa durante el período 2,006 al 2,010. Para dicho cálculo se tomaron en cuenta los egresos efectuados en el año 2,005 (ver cuadro 21 página 65) y los siguientes criterios:

- a) **Sueldos y contabilidad externa:** Incremento 10% anual.
- b) **Teléfono, papelería y útiles y gastos generales:** En relación al crecimiento en el nivel de ventas (ver cuadro 26 página 72) y variación interanual del IPC esperado para el mismo período (ver anexo 7).
- c) **Alquiler oficinas:** Permanecerá igual durante los 2 primeros años del estudio y luego se incrementará en Q200.00 para los restantes tres años (ver literal “d”, página 93).
- d) **Alquiler bodega municipal:** Permanecerá igual para el primer año del estudio, según contrato de alquiler y luego se incrementará en Q500.00 cada 2 años.

Cuadro 45
Gastos de administración (en quetzales)
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Concepto / Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Sueldos	147,324	162,056	178,262	196,088	215,697
Teléfono	34,649	38,114	41,735	45,491	49,358
Papelería y útiles	8,662	9,528	10,433	11,372	12,339
Contabilidad externa	15,840	17,424	19,166	21,083	23,191
Alquiler oficinas	3,000	3,000	3,200	3,200	3,200
Alquiler bodega Mun.	24,000	24,500	24,500	25,000	25,000
Gastos generales	51,973	57,170	62,601	68,235	74,035
Total	285,448	311,792	339,897	370,469	402,820

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.3 GASTOS DE DISTRIBUCION Y VENTAS

Se refiere a los gastos relacionados con la distribución y ventas en que incurrirá la empresa productora de poliducto, de acuerdo con los nuevos niveles de ventas durante el período 2,006 al 2,010. Esta información se puede observar en el cuadro 46. Para su determinación se tomaron en cuenta los egresos del año 2,005 (ver cuadro 22 página 66) y los siguientes criterios:

- a) **Sueldos:** Incremento 10% anual (política de la empresa).
- b) **Operación vehículos y combustibles:** Porcentaje de crecimiento anual en el nivel de ventas (ver cuadro 26 página 72) y variación interanual del IPC (ver anexo 7).

Cuadro 46
Gastos de distribución y ventas
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Sueldos	Q358,830	Q394,713	Q434,184	Q477,602	Q525,362
Operación vehículos	Q64,967	Q71,464	Q78,253	Q85,296	Q92,546
Combustibles	Q115,496	Q127,046	Q139,115	Q151,635	Q164,524
Total	Q539,293	Q593,223	Q651,552	Q714,533	Q782,432

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.4 FINANCIAMIENTO

Debido a que la capacidad financiera del propietario de la empresa productora de poliducto, no es suficiente para cubrir el costo de la inversión inicial del reemplazo de la planta de producción, se hará uso de financiamiento bancario para completar el monto de dicha inversión, tal y como se presenta en el cuadro 47.

Cuadro 47
Cuadro de inversiones, reemplazo de la planta de producción
Empresa productora de poliducto

Concepto	Inversión (1)	Aporte propietario (2)	Préstamo (1) – (2) (3)
Inversión inicial	Q1,731,020	Q631,020	Q1,100,000
Porcentaje	100.00%	36.45%	63.55%

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Como se puede observar el propietario de la empresa esta dispuesto a aportar Q631,020 (36.45%), por tanto, para completar el capital a invertir será necesario un préstamo por Q1,100,000 (63.55%). El costo del financiamiento será de 12.67%, que representa la tasa promedio ponderada del sistema bancario a diciembre de 2,005 (ver anexo 15). El préstamo se liquidará en 5 pagos a capital iguales (Q220,000) al final de cada año y el pago de intereses se realizará sobre saldos. Esta información se puede observar en el cuadro 48.

Cuadro 48
Tabla de amortizaciones (préstamo bancario)
Período 2,006 al 2,010

Año	Amortización	Interés 12.67%	Saldo
0			Q1,100,000
2,006	Q220,000	Q139,370	Q880,000
2,007	Q220,000	Q111,496	Q660,000
2,008	Q220,000	Q83,622	Q440,000
2,009	Q220,000	Q55,748	Q220,000
2,010	Q220,000	Q27,874	Q0.00

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.4.5 COSTOS TOTALES DE OPERACION Y FINANCIEROS

En el cuadro 49, se presenta la integración de los costos totales de producción, gastos totales de administración, ventas y financieros (intereses) en que incurrirá la empresa productora de poliducto, durante el período 2,006 al 2,010 utilizando la maquinaria propuesta establecidos en los cuadros 44, 45, 46 y 48.

Cuadro 49
Costos totales de operación y financieros (en quetzales)
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Concepto / Año	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Costos de Producción	1,414,364	1,525,970	1,647,032	1,772,118	1,903,738
Gastos de Administración	285,448	311,792	339,897	370,469	402,820
Gastos de ventas	539,293	593,223	651,552	714,533	782,432
Intereses	139,370	111,496	83,622	55,748	27,874
Total	2,378,475	2,542,481	2,722,103	2,912,868	3,116,864

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

3.4.5 DETERMINACION DE LOS FLUJOS DE EFECTIVO

Después de determinar la inversión inicial, pronóstico de ventas y los costos totales de operación en que incurrirá la empresa productora de poliducto, durante el período 2,006 al 2,010 para el reemplazo de la planta de producción, a continuación en el cuadro 50, se presentan los flujos de efectivo que se generarán de acuerdo a las proyecciones financieras realizadas.

Cuadro 50						
Flujos de efectivo (en quetzales)						
Empresa productora de poliducto, Período 2,006 al 2,010						
Concepto/Año	0	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Ingresos		3,908,889	4,309,852	4,728,414	5,163,764	5,612,129
(-)Costo de Producción		1,414,364	1,525,970	1,647,032	1,772,118	1,903,738
Utilidad bruta		2,494,525	2,783,882	3,081,382	3,391,646	3,708,391
(-)Gastos de Operación						
Gastos de Administración		285,448	311,792	339,897	370,469	402,820
Gastos de ventas		539,293	593,223	651,552	714,533	782,432
Intereses		139,370	111,496	83,622	55,748	27,874
UAI		1,530,414	1,767,371	2,006,311	2,250,896	2,495,265
ISR (31%)		474,428	547,885	621,956	697,778	773,532
UDI		1,055,986	1,219,486	1,384,355	1,553,118	1,721,733
(+) Depreciación		301,095	301,095	301,095	301,095	301,095
(+) Valor residual Maquinaria						300,000
(-) Pago a capital		220,000	220,000	220,000	220,000	220,000
FNE		1,137,081	1,300,581	1,465,450	1,634,213	2,102,828
Inversión inicial	(1,731,020)					

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Como puede observarse los ingresos esperados son de Q3,908,889 para el primer año, Q4,309,852 para el segundo año, Q4,728,414 para el tercer año, Q5,163,764 para el cuarto año y Q5,612,129 para el quinto. A estos ingresos deben restárseles los costos totales de operación para obtener las utilidades antes de impuestos (UAI).

Los cargos por depreciación se sumaron a las utilidades después de impuestos (UDI), por no representar un desembolso real de efectivo y estos se encuentran incluidos dentro del costo de producción. Además se

sumó el valor residual o valor en libros de la maquinaria industrial propuesta Q300,000, a la utilidad después de impuestos del año 2,010, en el cual se estima dicho ingreso por su venta.

Por último, se restó el pago a capital anual (Q220,000) que tendrá que realizar la empresa para liquidar el financiamiento adquirido. Por lo que, los flujos netos de efectivo son de Q1,137,081 para el primer año, Q1,300,581 para el segundo año, Q1,465,450 para el tercer año, Q1,634,213 para el cuarto año y Q2,102,828 para el quinto año.

3.4.6 PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Fórmula: Inversión / Utilidad Neta

Como los flujos de efectivo no son constantes, se utilizará la utilidad neta del primer año (Q1,137,081).

Aplicación: $Q1,731,020 / Q1,137,081 = 1.52$

1.52 equivale a 1 año con 6 meses ($0.52*12$) y 7 días ($0.24*30$).

Después de analizar los datos anteriores se determina que con una inversión inicial de Q1,731,020 y obteniendo una utilidad de Q1,137,081 en el primer año, la inversión se recuperará aproximadamente en un periodo de 1 año con 6 meses y 7 días, lo cual da la pauta para recomendar al propietario de la empresa, la aceptación del reemplazo de la planta de producción.

3.5 EVALUACION ECONOMICA

En esta etapa se determinará la factibilidad económica del reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto. Para tal propósito se utilizarán técnicas elaboradas de análisis de inversiones que toman en cuenta el valor del dinero en el tiempo.

3.5.1 VALOR ACTUAL NETO

En la aplicación de esta técnica de valuación de inversiones es necesario utilizar el factor de actualización cuya fórmula es: $Fa = 1 / (1 + r)^n$ o utilizar la tabla de factores de interés del valor presente (ver anexo 16).

Donde:

Fa = factor de actualización

r = costo de capital promedio ponderado

n = número de año a calcular

La tasa de retorno mínima aceptable (TREMA) requerida por el propietario de la empresa, por su aporte para financiar el estudio de reemplazo de la planta será de 25.00%. Conformada de la siguiente manera: Costo de capital (12.67%) que representa la tasa de interés promedio ponderada del sistema bancario a diciembre de 2,005 (ver anexo 15); más una medida de riesgo de (8.08%) que representa el ritmo inflacionario a diciembre de 2,005 (ver anexo 17); más el retorno de una inversión libre de riesgo (4.25%) que representa la tasa de interés líder de la política monetaria esperada para el año 2,006 (ver anexo 18).

Cuadro 51	
Tasa de retorno mínima aceptable por el propietario (TREMA)	
Empresa productora de poliducto	
Costo de capital	12.67%
Medida de riesgo	8.08%
Retorno de una inversión libre de riesgo	4.25%
Total	25.00%

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Después de determinar la tasa de retorno mínima aceptable TREMA requerida por el propietario de la empresa (25.00%), a continuación se procede a calcular el costo de capital promedio ponderado (CCPP) del estudio de reemplazo de la planta de producción.

Cuadro 52
Costo de capital promedio ponderado (CCPP)
Empresa productora de poliducto

Fuente de capital	Factor de ponderación (1)	Costo (2)	Costo ponderado (1) x (2) (3)
Aporte propietario	36.45%	25.00%	9.11%
Préstamo bancario	63.55%	12.67%	8.05%
(+) Medida de riesgo			8.08%
Totales	100.00%		25.24%

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Ya determinada la tasa de actualización se procede a la aplicación de la fórmula para el primer año.

$$Fa = 1 / (1 + r)^1$$

$$Fa = 1 / (1 + 0.2524)^1$$

$$Fa = 1 / (1.2524)^1$$

$$Fa = 1 / 1.2524 = 0.7985$$

Cuadro 53
Valor actual neto
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	Inversión	Beneficios	Factor de actualización 25.24%	Beneficios actualizados
0	(Q1,731,020)		1.000	(Q1,731,020)
2,006		Q1,137,081	0.7985	Q907,959
2,007		Q1,300,581	0.6375	Q829,120
2,008		Q1,465,450	0.5091	Q746,060
2,009		Q1,634,213	0.4065	Q664,308
2,010		Q2,102,828	0.3246	Q682,578
Suma				Q3,830,025
(-) Inversión				(Q1,731,020)
VAN (+)				Q2,099,005

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Este resultado nos indica que obteniendo flujos de efectivo durante el período 2,006 al 2,010 de Q1,137,081; Q1,300,581; Q1,465,450; Q1,634,213 y Q2,102,828 respectivamente a una tasa de descuento del 25.24% obtendremos un valor actual neto de Q3,830,025 este valor supera la inversión inicial de Q1,731,020, asegurando que la empresa obtendrá un rendimiento superior a su costo de capital promedio ponderado CCPP, por lo tanto, el reemplazo de la planta de producción es económicamente factible.

3.5.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Para determina el retorno porcentual que en promedio anual rendirá el reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se aplicará la fórmula que se realiza por medio del método de interpolación lineal, que consiste en aproximar un valor seleccionado a una tasa de descuento, para la cual el valor actual neto resulte negativo.

$$TIR = R1 + (R2 - R1) \left(\frac{VPN+}{(VPN+) - (-VPN)} \right)$$

En donde:

R = tasa inicial de descuento

R1= tasa de descuento que origina el VPN (+)

R2 = tasa de descuento que origina el VPN (-)

VPN+ = valor actual neto positivo, con tasa menor de descuento

VPN- = valor actual neto negativo, con tasa mayor de descuento

(VPN+) – (-VPN) = diferencia absoluta de los valores actuales

Para aplicar la fórmula es necesario utilizar el valor presente neto positivo del cuadro anterior (Q2,099,005), cuya tasa de descuento utilizada es de 25.24% y encontrar la tasa de descuento que iguala los flujos de efectivo a la inversión inicial (Q1,731,020).

Cuadro 54
Valor presente neto negativo
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	Inversión	Beneficios	Factor de actualización 72%	Beneficios actualizados
0	(Q1,731,020)		1.000	(Q1,731,020)
2,006		Q1,137,081	0.581	Q660,644
2,007		Q1,300,581	0.338	Q439,596
2,008		Q1,465,450	0.197	Q288,694
2,009		Q1,634,213	0.114	Q186,300
2,010		Q2,102,828	0.066	Q138,787
Suma				Q1,714,021
(-) Inversión				(Q1,731,020)
VAN (-)				-Q16,999

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

La tasa de descuento aplicada para obtener el VAN negativo del estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, es 72%. Luego de determinar el VAN negativo se procede a aplicar la fórmula de la tasa interna de retorno (TIR).

$$TIR = 25.24\% + (72\% - 25.24\%) \left(\frac{(Q2,099,005+)}{(Q2,099,005+) - (-Q16,999)} \right)$$

$$TIR = 25.24\% + (46.76\%) \left(\frac{(Q2,099,005)}{(Q2,116,004)} \right)$$

$$TIR = 25.24\% + (46.76 * 0.991966461)$$

$$TIR = 25.24\% + 46.38\%$$

$$TIR = 71.62\%$$

Después de realizar los cálculos correspondientes se determinó que el retorno porcentual que en promedio rendirá el reemplazo de la planta de producción es de 71.62%, el cual supera el costo de capital promedio ponderado de la empresa (25.24%), por lo que, la inversión se considera económicamente factible.

3.6 ANALISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad para el estudio de reemplazo se realizó en dos escenarios, los cuales permitirán tener dos criterios de decisión en base al riesgo que pueda llevar la ejecución del reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto; un escenario de riesgo

que se realizó con base en la demanda de la empresa y el otro escenario de riesgo económico real con base en el parámetro de la inflación.

3.6.1 ESCENARIO DE RIESGO CON BASE EN UN CAMBIO EN LA DEMANDA DE LA EMPRESA

En este escenario se presenta un análisis de sensibilidad con la demanda mínima que requiere el estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, para seguir siendo económicamente rentable. A continuación en el cuadro 55, se presentan las proyecciones financieras realizadas cuyos resultados reflejan el comportamiento que tendría el reemplazo de la planta, si se reduce la demanda de la empresa en un 23% anualmente.

3.6.1.1 Determinación de los flujos de efectivo

Cuadro 55						
Flujos de efectivo (en quetzales)						
Empresa productora de poliducto, Período 2,006 al 2,010						
Concepto/Año	0	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Ventas (en rollos)		59,342	62,309	65,424	68,695	72,130
PPUV		50.72	53.26	55.65	57.88	59.91
Ingresos		3,009,826	3,318,577	3,640,846	3,976,067	4,321,308
(-)Costo de Producción		1,414,364	1,525,970	1,647,032	1,772,118	1,903,738
Utilidad bruta		1,595,462	1,792,607	1,993,813	2,203,948	2,417,570
(-)Gastos de Operación						
Gastos de Administración		285,448	311,792	339,897	370,469	402,820
Gastos de ventas		539,293	593,223	651,552	714,533	782,432
Intereses		139,370	111,496	83,622	55,748	27,874
UAI		631,351	776,096	918,742	1,063,198	1,204,444
ISR (31%)		195,719	240,590	284,810	329,592	373,378
UDI		435,632	535,506	633,932	733,607	831,067
(+) Depreciación		301,095	301,095	301,095	301,095	301,095
(+) Valor residual Maquinaria						300,000
(-) Pago a capital		220,000	220,000	220,000	220,000	220,000
FNE		516,727	616,601	715,027	814,702	1,212,162
Inversión inicial	(1,731,020)					

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Como puede observarse fueron afectadas las ventas en rollos de poliducto de la empresa con una reducción del 23% anual, nivel mínimo en que el estudio de reemplazo de la planta de producción es económicamente factible. Por lo tanto, las ventas en valores serán de para el primer año Q3,009,826, para el segundo año Q3,318,577, para el tercer año Q3,640,846, para el cuarto año Q3,976,067 y para el quinto Q4,321,308. A estos ingresos deben restársele los costos totales de operación, los

cuales no han sido afectados, para obtener las utilidades antes de impuestos (UAI).

Los cargos por depreciación se sumaron a las utilidades después de impuestos (ADI), por no representar un desembolso real de efectivo y se encuentran incluidos dentro del costo de producción. Además se sumó el valor residual o valor en libros de la maquinaria industrial propuesta Q300,000, a la utilidad después de impuestos del año 2,010, en el cual se estima dicho ingreso por su venta.

Por último, se restó el pago a capital anual que tendrá que realizar la empresa para liquidar el financiamiento adquirido. Por lo que, los flujos netos de efectivo son de Q516,727 para el primer año, Q616,601 para el segundo año, Q715,027 para el tercer año, Q814,702 para el cuarto año y Q1,212,162 para el quinto año.

3.6.1.2 Período de recuperación de la inversión (PRI)

Fórmula: $\text{Inversión} / \text{Utilidad Neta}$

Como los flujos de efectivo no son constantes, se utilizará la utilidad neta del primer año (Q516,727).

Aplicación: $Q1,731,020 / Q516,727 = 3.35$

3.35 equivale a 3 años con 4 meses ($0.35 \cdot 12$) y 6 días ($0.2 \cdot 30$).

Después de analizar los datos anteriores se determina que con una inversión inicial de Q1,731,020 y obteniendo una utilidad de Q516,727 en el primer año, la inversión realizada se recupera aproximadamente en un período de 3 años con 4 meses y 6 días.

3.6.1.3 Valor actual neto (VAN)

Para aplicar esta técnica de valuación de inversiones es necesario utilizar el factor de actualización cuya fórmula es: $Fa = 1 / (1 + r)^n$ o la tabla de factores de interés del valor presente (ver anexo 16).

Para éste caso el costo de capital promedio ponderado (CCPP) de la empresa productora de poliducto, será de 28.49%. Conformado de la siguiente manera: El propietario por su aporte para cubrir la inversión (36.45%) requiere una tasa de retorno mínima aceptable TREMA de (25.00%) y por el financiamiento utilizado (63.55%) se tiene que pagar la tasa de interés promedio ponderada del sistema bancario 12.67% (ver anexo 15); más una medida de riesgo de 7.08% que representa la tasa de crecimiento de la colocación de Operaciones de Mercado Abierto (ver anexo 19); más una tasa libre de riesgo de 4.25% que representa la tasa de interés líder de la política monetaria para el 2,006 (ver anexo 18). Esta información se detalla con mayor precisión en el cuadro 56.

Cuadro 56
Costo de capital promedio ponderado (CCPP)
Empresa productora de poliducto

Fuente de capital	Factor de ponderación (1)	Costo (2)	Costo ponderado (1) x (2) (3)
Aporte propietario	36.45%	25.00%	9.11%
Préstamo bancario	63.55%	12.67%	8.05%
(+) Medida de riesgo			7.08%
(+) Tasa libre de riesgo			4.25%
Totales	100.00%		28.49%

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas

Ya determinada la tasa de actualización se procede a la aplicación de la fórmula para el primer año.

$$Fa = 1 / (1 + r)^1$$

$$Fa = 1 / (1 + 0.2849)^1$$

$$Fa = 1 / 1.2849 = 0.7783$$

Cuadro 57
Valor presente neto
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	Inversión	Beneficios	Factor de actualización 28.49%	Beneficios actualizados
0	(Q1,731,020)		1.000	(Q1,731,020)
2,006		Q516,727	0.7783	Q402,169
2,007		Q616,601	0.6057	Q373,475
2,008		Q715,027	0.4714	Q337,064
2,009		Q814,702	0.3669	Q298,914
2,010		Q1,212,162	0.2855	Q346,072
			Suma	Q1,757,695
			(-) Inversión	(Q1,731,020)
			VAN (+)	Q26,675

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Este resultado nos indica que obteniendo flujos de efectivo durante el período 2,006 al 2,010 de Q516,727; Q616,601; Q715,027; Q814,702 y Q1,212,162 respectivamente a una tasa de descuento del 28.49% obtendremos un valor actual neto de Q1,757,020 este valor supera la inversión inicial de Q1,731,020, asegurando que la empresa obtendrá un rendimiento superior a su costo de capital promedio ponderado CCPP, a pesar de haber sido afectados sus flujos de efectivo, por lo tanto, el reemplazo de la planta de producción es económicamente factible.

3.6.1.4 Tasa interna de retorno (TIR)

Para determinar el retorno porcentual que en promedio anual rinde el estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se aplicará la fórmula que se realiza por medio del método de interpolación lineal, que consiste en aproximar un valor seleccionado a una tasa de descuento, para la cual el valor actual neto resulte negativo.

Fórmula:

$$TIR = R1 + (R2 - R1) \left(\frac{VPN+}{(VPN+) - (-VPN)} \right)$$

Para aplicar la fórmula es necesario utilizar el valor presente neto positivo del cuadro anterior (Q26,675), cuya tasa de descuento utilizada es del 28.49% y encontrar la tasa de descuento que iguala los flujos de efectivo a la inversión inicial (Q1,731,020).

Cuadro 58
Valor presente neto negativo
Período 2,006 al 2,010

Año	Inversión	Beneficios	Factor de actualización 30%	Beneficios actualizados
0	(Q1,731,020)		1.000	(Q1,731,020)
2,006		Q516,727	0.769	Q397,363
2,007		Q616,601	0.592	Q365,028
2,008		Q715,027	0.455	Q325,337
2,009		Q814,702	0.350	Q285,146
2,010		Q1,212,162	0.269	Q326,071
			Suma	Q1,698,946
			(-) Inversión	(Q1,731,020)
			VAN (-)	- Q32,074

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

La tasa de descuento aplicada para obtener el VAN negativo del estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, es 30%. Luego de determinar el VAN negativo se procede a aplicar la fórmula de la tasa interna de retorno (TIR).

$$TIR = 28.49\% + (30\% - 28.49\%) \left(\frac{(Q26,675+)}{(Q26,675+) - (-Q32,074)} \right)$$

$$TIR = 28.49\% + (1.51\%) \left(\frac{(Q26,675)}{(Q58,749)} \right)$$

$$TIR = 28.49\% + (1.51 * 0.454050281)$$

$$TIR = 28.49\% + 0.69\%$$

$$TIR = 29.18\%$$

Después de realizar los cálculos correspondientes se determinó que el retorno porcentual que en promedio rendirá el reemplazo de la planta de producción es de 29.18%, el cual supera el costo de capital de la empresa 28.49% para éste caso, por lo que, la inversión se considera económicamente factible a pesar de sufrir una disminución en su demanda.

3.6.2 ANALISIS DE SENSIBILIDAD EN UN ESCENARIO DE RIESGO ECONOMICO REAL CON BASE EN EL PARAMETRO DE LA INFLACION

Este escenario se evaluó aplicando un incremento de 8.08% anual en los costos de operación de los flujos de efectivo que se presentan en el cuadro 59. Este porcentaje representa el ritmo inflacionario a diciembre de 2,005 (ver anexo 17). El incremento en los costos castiga los beneficios esperados, lo cual permite analizar los eventuales cambios en un escenario económico real y como afectarían los factores externos cambiantes al estudio de reemplazo de la planta.

3.6.2.1 Determinación de los flujos de efectivo

Cuadro 59 Flujos de efectivo (en quetzales) Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010						
Concepto / Año	0	2,006	2,007	2,008	2,009	2,010
Ingresos		3,908,889	4,309,852	4,728,414	5,163,764	5,612,129
(-)Costo de Producción		1,528,644	1,649,268	1,780,112	1,915,305	2,057,560
Utilidad bruta		2,380,245	2,660,584	2,948,302	3,248,459	3,554,569
(-)Gastos de Operación						
Gastos de Administración		308,512	336,985	367,361	400,403	435,368
Gastos de ventas		582,868	641,155	704,197	772,267	845,653
Intereses		139,370	111,496	83,622	55,748	27,874
UAI		1,349,495	1,570,947	1,793,122	2,020,040	2,245,675
ISR (31%)		418,343	486,994	555,868	626,213	696,159
UDI		931,151	1,083,954	1,237,254	1,393,828	1,549,516
(+) Depreciación		301,095	301,095	301,095	301,095	301,095
(+) Valor residual Maquinaria						300,000
(-) Pago a capital		220,000	220,000	220,000	220,000	220,000
FNE		1,012,246	1,165,049	1,318,349	1,474,923	1,930,611
Inversión inicial	(1,731,020)					

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Como se puede observar fueron afectados los costos con un incremento de 8.08%, con el objetivo de castigar los ingresos de la empresa. Por lo tanto, las ventas en valores serán de Q3,908,889 para el primer año, Q4,309,852 para el segundo año, Q4,728,414 para el tercer año, Q5,163,764 para el cuarto año y Q5,6112,129 para el quinto. A estos ingresos deben restársele los costos totales de operación para obtener las utilidades antes de impuestos (UAI).

Los cargos por depreciación se sumaron a las utilidades después de impuestos (UDI), por no representar un desembolso real de efectivo y se encuentran incluidos dentro del costo de producción. Además se sumó el valor residual o valor en libros de la maquinaria industrial propuesta Q300,000, a la utilidad después de impuestos del año 2,010, en el cual se estima dicho ingreso por su venta.

Por último, se restó el pago a capital anual que tendrá que realizar la empresa para liquidar el financiamiento adquirido. Por lo que, los flujos netos de efectivo son de Q1,012,246 para el primer año, Q1,165,049 para el segundo año, Q1,318,349 para el tercer año, Q1,474,923 para el cuarto año y Q1,930,611 para el quinto año.

3.6.2.2 Período de recuperación de la inversión

Fórmula: Inversión / Utilidad Neta

Como los flujos de efectivo no son constantes, se utilizará la utilidad neta del primer año (Q1,012,246).

Aplicación: $Q1,731,020 / Q1,012,246 = 1.71$

1.71 equivale a 1 año con 8 meses ($0.71*12$) y 16 días ($0.52*30$).

Después de analizar los datos anteriores se determina que con una inversión inicial de Q1,731,020 y obteniendo una utilidad de Q1,012,246 en el primer año, la inversión realizada se recupera aproximadamente en un período de 1 año con 8 meses y 16 días.

3.6.2.3 Valor actual neto (VAN)

Para aplicar esta técnica de valuación de inversiones es necesario utilizar el factor de actualización cuya fórmula es: $Fa = 1 / (1 + r)^n$ o la tabla de factores de interés del valor presente (ver anexo 16).

Para éste caso el costo de capital promedio ponderado (CCPP) de la empresa productora de poliducto, será de 28.49%. Conformado de la siguiente manera: El propietario por su aporte para cubrir la inversión (36.45%) requiere una tasa de retorno mínima aceptable TREMA de (25.00%) y por el financiamiento utilizado (63.55%) se tiene que pagar la tasa de interés promedio ponderada del sistema bancario 12.67% (ver anexo 15); más una medida de riesgo de 7.08% que representa la tasa de crecimiento de la colocación de Operaciones de Mercado Abierto (ver anexo 19); más una tasa libre de riesgo de 4.25% que representa la tasa de interés líder de la política monetaria para el 2,006 (ver anexo 18). Esta información se detalla con mayor precisión en el cuadro 60.

Cuadro 60
Costo de capital promedio ponderado (CCPP)
Empresa productora de poliducto

Fuente de capital	Factor de ponderación (1)	Costo (2)	Costo ponderado (1) x (2) (3)
Aporte propietario	36.45%	25.00%	9.11%
Préstamo bancario	63.55%	12.67%	8.05%
(+) Medida de riesgo			7.08%
(+) Tasa libre de riesgo			4.25%
Totales	100.00%		28.49%

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas

Ya determinada la tasa de actualización se procede a la aplicación de la fórmula para el primer año.

$$Fa = 1 / (1 + r)^1$$

$$Fa = 1 / (1 + 0.2849)^1$$

$$Fa = 1 / (1.2849)^1$$

$$Fa = 1 / 1.2849 = 0.7783$$

Cuadro 61
Valor presente neto
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	Inversión	Beneficios	Factor de actualización 28.49%	Beneficios actualizados
0	(Q1,731,020)		1.000	(Q1,731,020)
2,006		Q1,012,246	0.7783	Q787,831
2,007		Q1,165,049	0.6057	Q705,670
2,008		Q1,318,349	0.4714	Q621,470
2,009		Q1,474,923	0.3669	Q541,149
2,010		Q1,930,611	0.2855	Q551,189
			Suma	Q3,207,310
			(-) Inversión	(Q1,731,020)
			VAN (+)	Q1,476,290

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

Este resultado nos indica que obteniendo flujos de efectivo durante el período 2,006 al 2,010 de Q1,012,246; Q1,165,049; Q1,318,349; Q1,474,923 y Q1,930,611 respectivamente a una tasa de descuento del 28.49% obtendremos un valor actual neto de Q3,207,310 este valor supera la inversión inicial de Q1,731,020, asegurando que la empresa obtendrá un rendimiento superior a su costo de capital promedio

ponderado CCPP, a pesar de haber sido castigados sus flujos de efectivo con un incremento anual de 8.08% en los costos, por lo tanto, el reemplazo de la planta de producción es económicamente factible.

3.6.2.4 Tasa interna de retorno (TIR)

Para determina el retorno porcentual que en promedio anual rinde el estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, se aplicará la fórmula que se realiza por medio del método de interpolación lineal, que consiste en aproximar un valor seleccionado a una tasa de descuento, para la cual el valor actual neto resulte negativo.

Fórmula:

$$TIR = R1 + (R2 - R1) \left(\frac{VPN+}{(VPN+) - (-VPN)} \right)$$

Para aplicar la fórmula es necesario utilizar el valor presente neto positivo del cuadro anterior (Q1,476,290), cuya tasa de descuento utilizada es de 28.49% y encontrar la tasa de descuento que iguala los flujos de efectivo a la inversión inicial (Q1,731,020). Esta información se puede observar en el cuadro 62.

Cuadro 62
Valor presente negativo
Empresa productora de poliducto, período 2,006 al 2,010

Año	Inversión	Beneficios	Factor de actualización 64%	Beneficios actualizados
0	(Q1,731,020)		1.000	(Q1,731,020)
2,006		Q1,012,246	0.610	Q617,470
2,007		Q1,165,049	0.372	Q433,398
2,008		Q1,318,349	0.227	Q299,265
2,009		Q1,474,923	0.138	Q203,539
2,010		Q1,930,611	0.084	Q162,171
Suma				Q1,715,844
(-) Inversión				(Q1,731,020)
VAN (+)				-Q15,176

Fuente: Elaboración propia en base a proyecciones financieras realizadas.

La tasa de descuento aplicada para obtener el VAN negativo del estudio de reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto, es 64%. Luego de determinar el VAN negativo se procede a aplicar la fórmula de la tasa interna de retorno (TIR).

$$TIR = 28.49\% + (64\% - 28.49\%) \left(\frac{(Q1,476,290+)}{(Q1,476,290+) - (-Q15,176)} \right)$$

$$TIR = 28.49\% + (35.51\%) \left(\frac{(Q1,476,290)}{(Q1,491,466)} \right)$$

$$TIR = 28.49\% + (35.51 * 0.989824776)$$

$$TIR = 28.49\% + 35.15\%$$

$$TIR = 63.64\%$$

Después de realizar los cálculos correspondientes se determinó que el retorno porcentual que en promedio rendirá el reemplazo de la planta de producción es de 63.64%, el cual se encuentra por encima del costo de capital promedio ponderado CCPP de la empresa 28.49%, por lo que, la inversión se considera económicamente factible y aceptable.

3.7 ESTRUCTURA DE PRESUPUESTO DE CAPITAL

Finalmente en el cuadro 63 se presenta el presupuesto de capital para el reemplazo de la planta de producción, el cual asciende a Q1,731,020.

Cuadro 63
Presupuesto de capital (reemplazo de la planta de producción)
Empresa productora de poliducto

Descripción	Monto	Periodo de recuperación	Fuente
Capital de trabajo	Q11,795	33.33% Recuperación a 3 años	Fondos propios
Maquinaria industrial para producir poliducto	Q1,719,225	20% Recuperación a 5 años	Fondos propios / financiamiento

Fuente: Elaboración propia con base a proyecciones financieras realizadas

Como puede observarse se presupuestaron fondos para compra de maquinaria industrial para producir poliducto por Q1,719,225 y capital de trabajo Q11,795. Los fondos se obtendrán a través del aporte del propietario de la empresa y financiamiento bancario.

CONCLUSIONES

1. La capacidad de la planta de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, no es suficiente para satisfacer su demanda, debido a la obsolescencia y pérdida de productividad sufrida por la maquinaria artesanal que utiliza durante los años de uso.
2. La administración de la empresa no se ha interesado en promover el desarrollo de la capacidad de la planta, aunque ésta no sea capaz de satisfacer su demanda actual y los costos de producción se hayan incrementado durante los últimos años, derivado del desconocimiento del uso del presupuesto de capital como herramienta para evaluar inversiones de reemplazo.
3. De acuerdo con el estudio técnico realizado, se determinó que la capacidad de la maquinaria industrial propuesta es capaz de satisfacer la demanda creciente de la empresa durante el período 2,006 al 2,010.
4. Después de realizar el análisis de los factores cualitativos de la maquinaria industrial propuesta se determinó, que ésta requiere de menor cantidad de mano de obra para su operación, menor costo de mantenimiento y reparación, energía eléctrica, agua, desperdicio de materiales, incrementa la automatización del proceso de producción y posee mayor capacidad para adaptarse a diferentes procesos en menor tiempo que la maquinaria actual.

5. Para realizar la evaluación económica de la propuesta de reemplazo de la planta de producción, se utilizaron las técnicas de análisis de inversiones del Valor Presente Neto (VPN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR). El VPN se descontó a una tasa de 25.24% de acuerdo al costo de capital promedio ponderado calculado, proporcionando un valor presente neto de los beneficios esperados de Q3,830,025 monto que al restarle la inversión inicial de Q1,731,020 proporcionó un valor presente neto positivo de Q2,099,005; la TIR reflejó que el rendimiento promedio será de 71.62%, porcentaje que es superior al 25.24% de rendimiento mínimo requerido. Tomando en cuenta los datos anteriores se concluye que el reemplazo de la planta es económicamente factible, ya que los beneficios esperados son superiores a su costo de capital.
6. El estudio de reemplazo de la planta de producción, fue sometido a un análisis de sensibilidad que presenta dos escenarios de riesgo económico real; en el primero se castigaron los ingresos esperados reduciendo la demanda hasta el nivel mínimo requerido para que el estudio continué siendo factible (23%) anual, en el segundo escenario se afectaron los costos de operaciones con un incremento de 8.08% que representa el ritmo inflacionario a diciembre de 2,005. Luego de aplicar nuevamente las técnicas del valor presente neto VPN y la tasa interna de retorno TIR, se concluyó que el reemplazo de la planta sigue siendo económicamente factible, a pesar de sufrir una disminución en su demanda e incremento en sus costos.

RECOMENDACIONES

1. Con base en el estudio realizado, se recomienda al propietario de la empresa productora de poliducto ubicada en la zona 7, adquirir la tecnología de punta propuesta, la cual cuenta con mayor capacidad y menores costos de producción para reemplazar la planta actual, que le permita satisfacer adecuadamente su demanda en el futuro previsible.
2. Se recomienda al propietario de la empresa aplicar el presupuesto de capital elaborado como herramienta para evaluar el reemplazo de la planta de producción actual, el cual contiene la información financiera y aspectos cualitativos necesarios sobre la inversión.
3. Según los resultados obtenidos en el estudio técnico, se recomienda al propietario de la empresa adquirir la maquinaria industrial para producir poliducto, ya que está le permitirá incrementar la productividad y satisfacer su demanda durante el horizonte económico del proyecto.
4. Se recomienda al propietario de la empresa adquirir la maquinaria industrial propuesta, ya que los factores cualitativos de la misma contribuirán a optimizar costos de producción (costos de mano de obra directa, mantenimiento y reparación, energía eléctrica, agua y desperdicio de materiales) y mejorar la competitividad de la organización.

5. De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación económica del estudio de reemplazo aplicando el Valor Presente Neto (VPN), cuyo resultado fue positivo y la Tasa Interna de Retorno (TIR) al costo de capital promedio ponderado CCPP de la empresa, se recomienda al propietario realizar la inversión de capital propuesta para el reemplazo de la planta de producción, ya que los beneficios esperados incrementarán la riqueza de la empresa.

6. Después de haber realizado el análisis de sensibilidad en dos escenarios de riesgo que permitieron determinar que el reemplazo de la planta de producción, a pesar de haber sido afectado por factores como la demanda y la inflación, continúa siendo rentable, se recomienda al propietario de la empresa realizar la inversión de capital propuesta para poner en marcha el reemplazo de la planta.

BIBLIOGRAFIA

1. Baca Urbina, Gabriel. 2001. Evaluación de proyectos. 4ta. edición. Mexico, MacGraw Hill. 383 p.
2. Blank, Leland T. & Antony Tarquin. 1999. Ingeniería económica. 4ta. edición. Colombia, MacGraw Hill. 722 p.
3. Block, Stanley B. & Geoffrey Hirt. 2001. Fundamentos de gerencia financiera. 9na. edición. Colombia, MacGraw Hill. 703 p.
4. Decreto número 26-92. Ley del Impuesto Sobre la Renta I.S.R. y su reglamento. Acuerdo gubernativo número 206-2004. Guatemala, C.A. 2005. 109 p.
5. Domínguez Machuca, José Antonio. 1995. Dirección de operaciones, aspectos estratégicos en la producción y los servicios. 1ra. edición. España. MacGraw Hill. 481 p.
6. Duarte Cordón, Julio César. Apuntes de elaboración y evaluación de proyectos. Guatemala, USAC, Escuela de Administración de Empresas Facultad de Ciencias Económicas. 85 p.
7. Estrada Castillo, Donaldo. 1990. Principios básicos de contabilidad. Guatemala, USAC, Escuela de Administración de Empresas Facultad de Ciencias Económicas. 230 p.
8. Gitman, Lawrence J. 1997. Fundamentos de administración financiera. 7ma. edición. México, Harla. 1077 p.
9. Hernández Rosales, Lysbeth Varinia. 2005. Evaluación financiera y económica de la inversión en un proyecto de reforestación en el

- departamento de Izabal. Tesis Licda. Administración de Empresas. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 90p.
10. Ismatul Ruiz, Rosa Maritza. 2003. Fuentes de financiamiento de una empresa emisora de tarjetas de crédito y la ley de bancos de Guatemala. Tesis. USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 93 p.
 11. Lockey, Keith. 1995. La producción industrial su administración. Colombia. Alfa Omega. 577 p.
 12. Marroquín Menocal, Helen Jeannette. 2005. Presupuesto de capital como herramienta para contribuir al desarrollo sostenible de organizaciones no gubernamentales, ONG .Tesis Licda. Administración de Empresas. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 102 p.
 13. Morales, Mynor. Compilación bibliográfica para el curso de administración financiera II. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 148 p.
 14. Ramírez Padilla, David Noel. 1985. Contabilidad Administrativa. 2da. edición. México. MacGraw Hill. 366 p.
 15. Rosemberg, J. M. 1989. Diccionario de administración y finanzas. España, Océano. 641 p.
 16. Schröder, Roger G. 1992. Administración de operaciones. Toma de decisiones en la función de operaciones. México. McGraw-Hill. 855 p.
 17. Tejada Poma, Carlos Alberto. 2004. Proyecto de planificación y diseño de una planta, productora de tubería PVC. Tesis. USAC, Facultad de Ingeniería. 129 p.

18. Van Horne, James. C. 1997. Administración financiera. 10ma. edición. México, Prentice Hall. 857 p.
19. Villatoro López, Santos Alejandro. 2000. La industria del plástico en Guatemala frente a la globalización. Tesis Lic. Administración de Empresas. Guatemala, USAC, Facultad de Ciencias Económicas. 129p.
20. Welsh Milton & Gordon Rivera. 2005. Presupuestos planificación y control. 6ta. edición. México, Pearson education. 496 p.

A N E X O S

ANEXO 1

**GUIA DE ENTREVISTA AL PROPIETARIO DE LA EMPRESA
PRODUCTORA DE POLIDUCTO**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

El propósito de la siguiente boleta de entrevista es recabar la información necesaria que será utilizada en el trabajo de investigación de campo relacionada con la evaluación económica del reemplazo de la planta de producción de la empresa productora de poliducto. Los datos que usted proporcione serán manejados de forma confidencial y con fines académicos.

1. Que puesto desempeña en la empresa productora de poliducto?
Propietario () Administrador () Operario () Otro ()
2. Que actividades realiza en la empresa.

3. En que año comenzó a funcionar la empresa?

4. Cuales son las áreas que integran la planta de producción?

5. Que tipo de maquinaria se utiliza actualmente para la producción?
Industrial () Artesanal () otro ()
Explique? _____
6. En que año fue adquirida la maquinaria actual de la planta de producción?

7. Cual es el valor en libros de la maquinaria actual?

8. Ha recibido ofertas por la maquinaria actual?
Si () No () por cuanto _____
9. Ha experimentado algún tipo de inconveniente ocasionado por la maquinaria actual en los últimos años?
Si () No () cuales? _____

10. Cuál considera que ha sido el rendimiento de productividad de la maquinaria durante los años de uso?

Ha disminuido () Se ha mantenido () Ha aumentado ()

Por que _____

11. Cual es la capacidad de la maquinaria actual?

12. Considera que la maquinaria actual sigue siendo confiable en términos de funcionamiento?

Si () No () por que _____

13. Cual ha sido el comportamiento de la demanda del producto de la empresa?

Ha disminuido () Se ha mantenido () Se ha incrementado ()

14. La capacidad de producción actual de la planta es suficiente para satisfacer la demanda de la empresa?

Si () No () Por que? _____

15. Sí su respuesta anterior es negativa, desde hace cuanto tiempo no logra satisfacer adecuadamente su demanda?

16. Que estrategias ha tomado para tratar de satisfacer los pedidos de los distribuidores en los últimos años. explique?

17. Ha logrado con las estrategias implementadas en el pasado satisfacer la demanda de la empresa?

Si () No () por que _____

18. Que estrategia considera usted que es factible realizar para incrementar la capacidad de producción de la planta y satisfacer la demanda de la empresa?

Reparar la maquinaria () Reemplazar la maquinaria () Otra ()

Por que? _____

19. Ha considerado la posibilidad de reemplazar la maquinaria actual por una de mayor rendimiento?

Si () No () por que _____

20. Tiene conocimiento de la existencia de maquinaria industrial para la producción de poliducto con mayor rendimiento y menores costos de producción?

Si () No ()

21. Sí su respuesta anterior es positiva, por que motivo no la ha adquirido?

22. Tiene conocimientos del uso del presupuesto de capital como herramienta de evaluación de inversiones de reemplazo?

Si () No ()

23. Sí su respuesta anterior es negativa, como evalúa usted sus inversiones. Explique?

24. Estaría dispuesto a adquirir maquinaria nueva sí los beneficios resultantes de una evaluación económica fueran superiores a los actuales.

Si () No () por que? _____

25. Que período de tiempo estimaría para evaluar el reemplazo de la planta.

Explique _____

26. Como establece sus costos de operación?

Explique _____

27. Cual ha sido el comportamiento de los costos de producción utilizando la maquinaria actual?

Se han incrementado () Se han mantenido () Han disminuido ()

Por que _____

28. Cuantos trabajadores se encargan de las actividades de administración y ventas de la empresa.

29. Cuantos trabajadores son necesarios en el área de producción?

30. Cuantos operarios son necesarios para la operación directa de la maquinaria por turno? _____

31. Cual es la jornada de trabajo y a que capacidad se utiliza la maquinaria?

32. Cual es la estructura organizacional de la empresa?

Explique _____

33. En caso de incrementar la producción existen limitaciones en la disponibilidad de materia prima?

Si () No () por que? _____

34. Podría describir brevemente cuales son las etapas del proceso de producción de poliducto con la maquinaria actual?

35. Cual es el porcentaje de desperdicio de materiales dentro del proceso productivo?

ANEXO 2

**MAQUINARIA UTILIZADA ACTUALMENTE PARA PRODUCIR
POLIDUCTO**

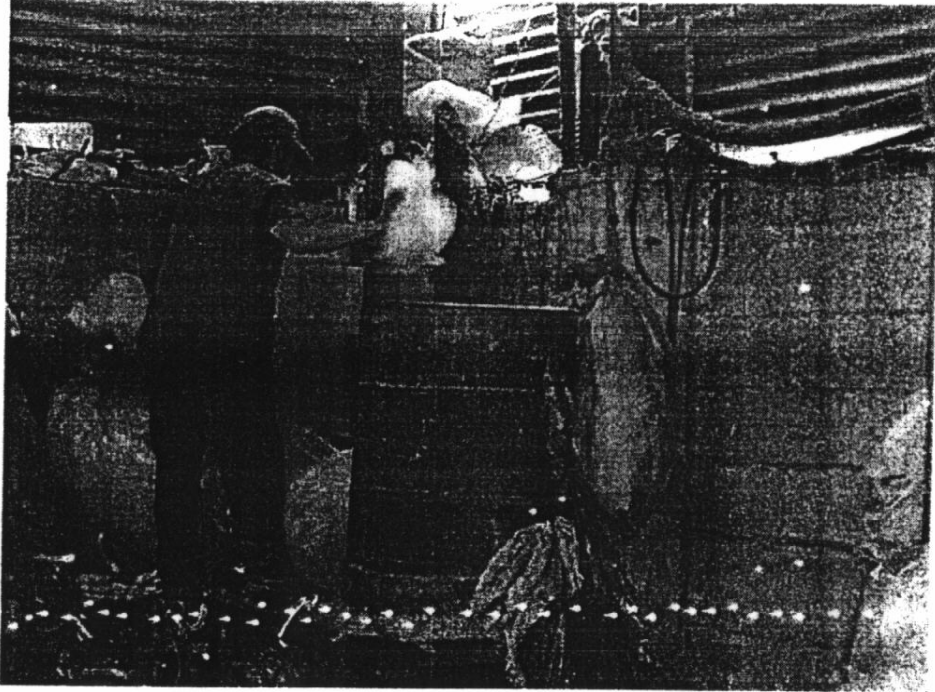
36. Cuanto tiempo se requiere para cambiar de un proceso de producción a otro?

37. Cual es la política salarial de la empresa?

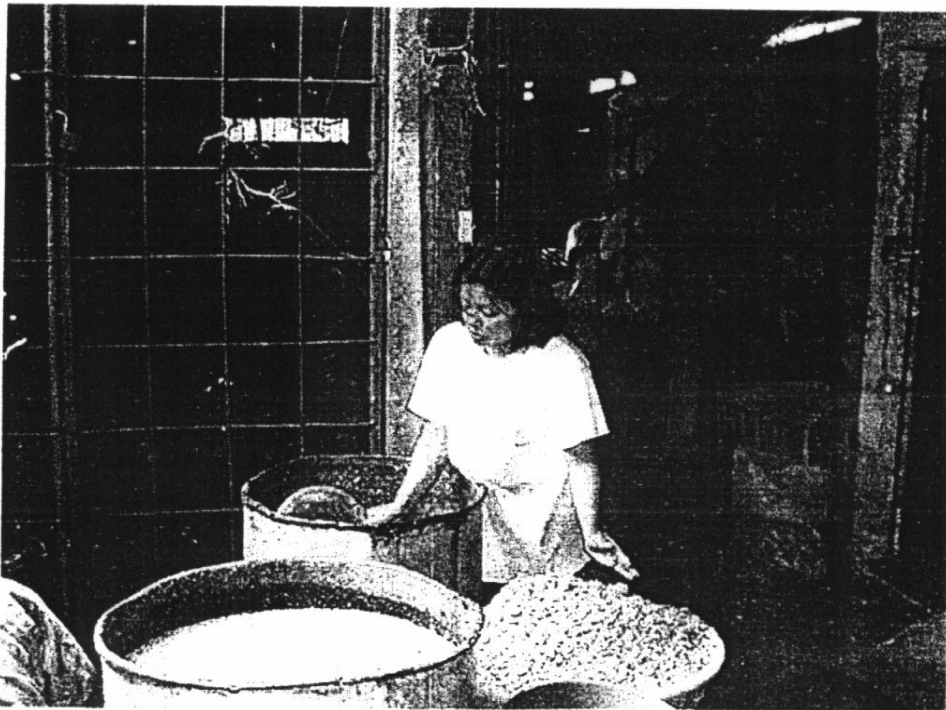
38. Cual es la política de precio de venta de la empresa?

39. Cual es la política de ventas de la empresa?

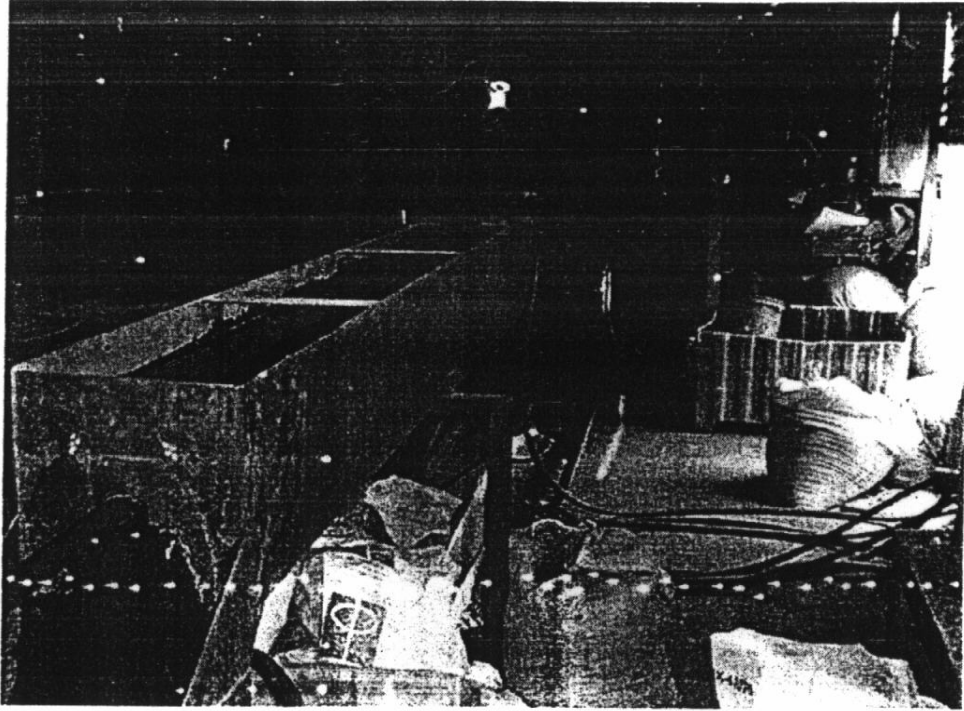
Triturador



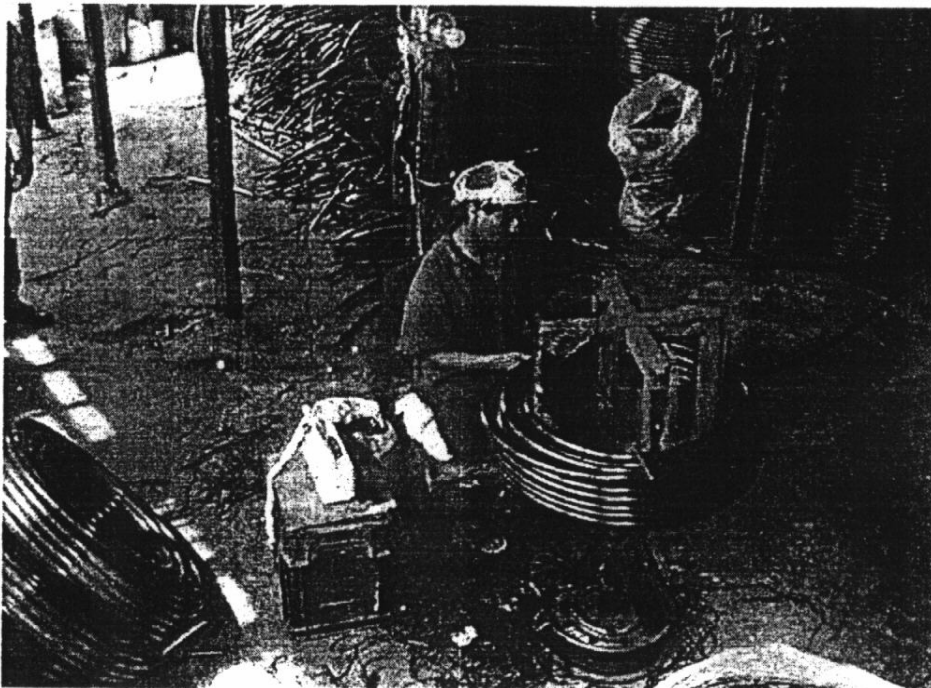
Lavado (Toneles)



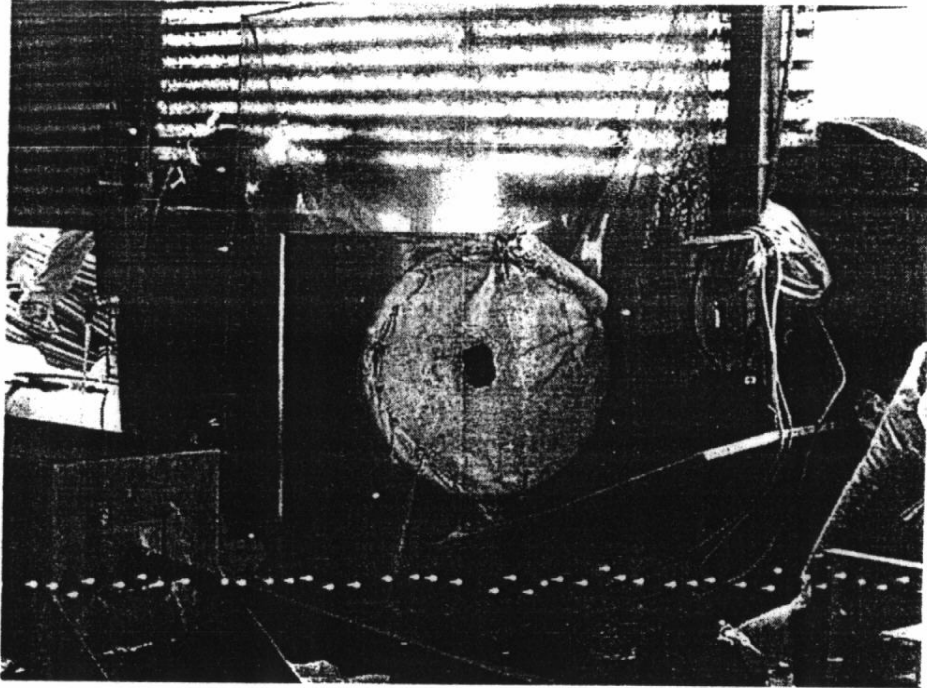
Cámara de enfriamiento



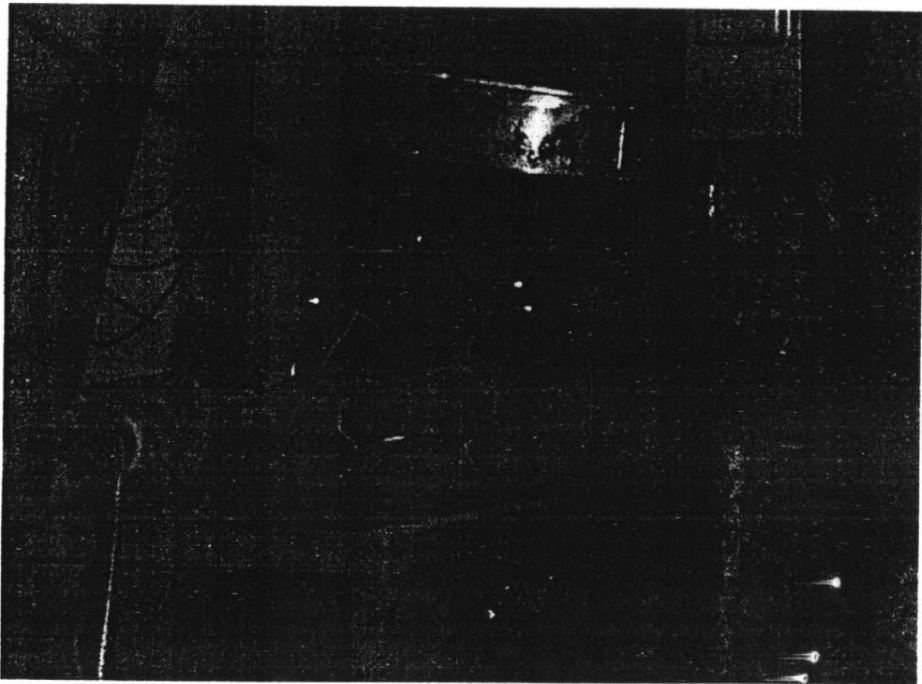
Enrollador



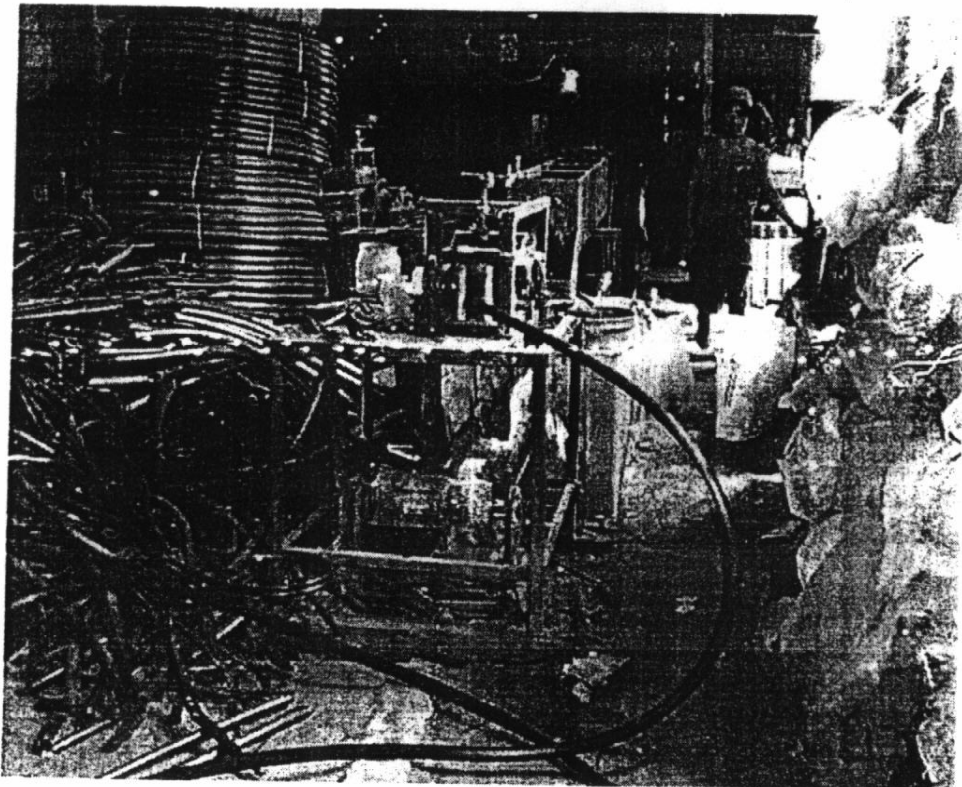
Calentadora



Extrusora



Línea de extrusión



ANEXO 3

**ESTADOS DE RESULTADOS EMPRESA PRODUCTORA DE
POLIDUCTO PERIODO 2,002 AL 2,005**

Estados de resultados período 2,002 al 2,005
"Empresa productora de poliducto.
(cifras en quetzales)

Descripción / Año	2,002	2,003	2,004	2,005
Ventas (en rollos)	58,647	57,366	56,530	55,695
Ventas	2,482,597	2,533,262	2,584,961	2,664,969
(-) Costo de producción	990,051	1,054,468	1,131,254	1,214,835
Materia prima	285,200	298,000	310,000	325,000
Mano de obra directa	301,706	324,415	352,625	376,133
Otros materiales	14,358	15,226	16,284	17,700
Mano de obra indirecta	77,372	81,875	86,732	95,310
Agua	5,437	5,962	6,480	7,200
Energía eléctrica	232,566	250,071	270,933	294,492
Mantenimiento y reparación maquinaria	31,212	36,720	43,200	54,000
Alquiler planta	42,200	42,200	45,000	45,000
Depreciación maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad bruta	1,492,603	1,478,851	1,453,766	1,450,134
(-) Gastos de administración y ventas				
Gastos de administración	215,625	221,996	229,293	240,366
Sueldos	119,098	122,781	127,234	133,931
Teléfono	21,567	22,234	23,040	24,000
Papelería y útiles	5,335	5,501	5,700	6,000
Contabilidad externa	12,670	13,062	13,536	14,400
Alquiler oficinas	2,800	2,800	3,000	3,000
Alquiler bodega municipal	23,000	23,500	23,500	24,000
Gastos generales	32,013	33,003	34,200	36,000
Gastos de ventas	395,602	407,838	422,630	451,209
Sueldos	291,607	300,626	311,530	326,209
Operación vehículos	39,595	40,820	42,300	45,000
Combustibles	64,400	66,392	68,800	80,000
Depreciación vehículos	0.00	0.00	0.00	0.00
Utilidad antes de impuestos	880,517	848,133	800,926	757,594
(-) ISR (31%)	607,557	585,212	552,639	522,740
Utilidad después de impuestos	607,557	585,212	552,639	522,740

Fuente: Departamento de ventas de la empresa productora de poliducto

ANEXO 4

**ESPECIFICACIONES TECNICAS MAQUINARIA INDUSTRIAL
PARA PRODUCIR POLIDUCTO**

De: Ventas <ventas@beutelspacher.com>
Responder a: <ventas@beutelspacher.com>
Enviado el: Jueves, 8 de diciembre de 2005 11:17:22 a.m.
Para: <pol133@hotmail.com>
CC: <pol133@hotmail.com>
Asunto: ESPECIFICACIONES

Estimado Sr. Apolonio Hernández:

En relación a sus preguntas le informamos lo siguiente:

- 1.- La producción por hora es de 10 a 15 rollos/h. (de 70 mts.) dependiendo del material a procesar.
- 2.- Se requiere de un operador por turno y el personal de manejo de la producción depende de cada empresa.
- 3.-El consumo de energía eléctrica depende del tipo de material, pero están instaladas en las máquinas.
- 4.- Los gastos de mantenimiento son mínimos porque estas máquinas duran más o menos de 10 a 15 años. Lo único que puede fallar son los componentes eléctricos y la duración de estos depende si no hay cambios constantes de voltaje.
- 5.-El desperdicio del material es mínimo únicamente el que puede generarse por el descuido de los operadores porque el material que sale defectuoso se puede moler y rehusarse.
- 6.- Para cambiar de medidas se requiere más o menos de 15 a 25 minutos.

ATTE.

BEUTELSPACHER, S.A. DE C.V.
ING. SERGIO BEUTELSPACHER S.

Resumen especificaciones técnicas maquinaria industrial para producir poliducto

Equipo	Características	Tamaño físico	Capacidad de producción	Consumo Kw./h	M.O. requerida
Triturador	Modelo 50/80D, con boca de carga de 500x800 mm, fresas de corte y discos conductores especiales. 2 motoredutores de 10 HP con potencia total de 20 HP.	1.20 x 1.2 x 1.70 mts.	300 a 500 Kg./h	6.00	1
Tina para lavado	En acero inoxidable, con 1 motobomba de 2 H. P. Y una de 1 H.P., para reciclar el agua.	1.20 x 2.10 x 1.10 mts.		1.10	1
Extrusora	Marca "SB", con tornillo y cilindro de 60mm. Relación L/D-24, con moto variador de 40 H.P. y tablero de control del motor y temperatura de 5 zonas.	1.10 x 1.10 x 1.70 mts.	10 a 15 rollos/h	11.00	1
Tina de enfriamiento	Modelo SBTB 3000 tipo venturi de 3 secciones. 1 motobomba de 3 HP para los venturis y una de 1 H.P. para reciclar el agua.	0.45 x 2.50 x 1.00 mts.	--	1.50	--
Jalador	Modelo S.B. 150 para mangueras de hasta 100mm. Con motoreductor variable de 1 H.P.	0.45 x 0.75 x 1.10 mts.	--	0.65	--
Cortador	Cortador ajustable para tubería de 1/2 hasta 4 pulgadas. Motoreductor de 3/4 H.P. con sierra de disco para los cortes.	0.30 x 0.60 x 0.60 mts.	--	0.35	--
Enrollador	Enrollador con brazo ajustable para tubería de 1/2 hasta 2 pulgadas, motoreductor de 3/4 H.P. y embrague de fricción para regular la tensión de las mangueras, con una rueda.	0.50 x 0.90 x 1.00 mts.	--	0.35	--

Fuente: Elaboración propia con base a especificaciones técnicas enviadas por el proveedor

ANEXO 5

**CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION
ESPERADO PARA EL AÑO 2,006**



CONCEPTO	2005 e/	2006 p/	Tasas de variación	
			2005	2006
PRODUCTO INTERNO BRUTO	5,746.9	5,997.8	3.2	4.4
Agricultura, silvicultura, caza y pesca	1,305.2	1,346.3	2.4	3.1
Explotación de minas y canteras	27.5	28.8	-1.3	4.6
Industria manufacturera	723.2	750.4	2.7	3.8
Construcción	74.9	84.4	3.0	12.6
Electricidad y agua	255.7	271.7	3.5	6.3
Transporte, almacenamiento y comunicaciones	685.2	749.2	8.4	9.3
Comercio al por mayor y al por menor	1,422.9	1,472.0	2.6	3.4
Banca, seguros y bienes inmuebles	280.8	291.3	2.1	3.7
Propiedad de vivienda	266.3	272.6	2.5	2.4
Administración pública y defensa	358.7	371.4	2.3	3.6
Servicios privados	346.5	359.7	3.6	3.8

e/ Cifras estimadas
p/ Cifras proyectadas
Nota: Por razones de aproximación algunas cifras pueden presentar leves diferencias.

ANEXO 6

CALCULO DE LOS DIAS DISPONIBLES

**Cálculo de los días disponibles
Empresa productora de poliducto**

Feriados	Días
1 de enero	1
Semana santa	2.5
1 de mayo	1
30 de julio	1
15 de agosto	1
15 de septiembre	1
20 de octubre	1
1 de noviembre	1
24 de diciembre	0.5
25 de diciembre	1
31 de diciembre	0.5
Sub total	11.5
Sábados (52*1/2 día)	26
Domingos	52
Total	89.5

Fuente: Elaboración propia

Días por año

Año = 365 días

Días no disponibles

89.5 = 90 días

Días disponibles = 365 días - 90 días = 275 días

ANEXO 7

**VARIACION INTERANUAL DEL INDICE DE PRECIOS AL
CONSUMIDOR ESPERADA PARA EL PERIODO
2,006 AL 2,010**



<u>AÑO</u>	Variación interanual del IPC	<u>MARGEN</u>
2006	6.0%	+ / - 1 punto porcentual
2007	5.0%	+ / - 1 punto porcentual
2008	4.5%	+ / - 1 punto porcentual
2009	4.0%	+ / - 1 punto porcentual
2010	3.5%	+ / - 1 punto porcentual
2011	3.0%	+ / - 1 punto porcentual

ANEXO 8

**COTIZACION MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA PRODUCIR
POLIDUCTO**

De: Ventas <ventas@beutelspacher.com>
Responder a: <ventas@beutelspacher.com>
Enviado el: Miércoles, 30 de Noviembre de 2005 05:12:11 p.m.
Para: <pol133@hotmail.com>
CC: <pol133@hotmail.com>
Asunto: COTINUEV.DOC

 Datos
adjuntos: header.htm (< 0.01 MB)

México D.F., 30 de noviembre de 2005

Sr. APOLONIO HERNÁNDEZ

E-mail: pol133@hotmail.com

At'n: Sr. Apolonio Hernández

Muy señores nuestros:

De acuerdo con las pláticas que sostuvimos tenemos el gusto de cotizarles lo siguiente:

EQUIPO PARA FABRICAR TUBERIA 2 CAPAS

Un triturador modelo 50/80D, con boca de carga de 500x800 mm. Fresas de corte y discos conductores especiales para triturar materiales termo plásticos, cintas de polietileno, películas plásticas, botellas de PET. Con potencia de 20 HP.

Un tablero para el control del motor, y todos los aditamentos para operarlo.

Precio.....\$ 29,678.00 USD

Una tina de lavado en acero inoxidable, con 1 motobomba de 2 H. P. Y una de 1 H.P, para reciclar el agua, con todos los aditamentos para operarla.

Precio.....\$ 10,322.00 USD

Una máquina de extrusión marca "SB" con tornillo y cilindro de 60 mm, relación L/D-24 para trabajar materiales termoplásticos, con motovariador de 40 H.P., cilindro y tornillo en acero templado, rectificado y nitruado con calefacción de resistencias eléctricas y enfriadas por aire.

Un tablero para el control del motor y de la temperatura de 5 zonas, con pirometros y todos

los aditamentos para operarlo.

Precio\$ 46,381.00 USD

Una tina de enfriamiento de vacío en acero inoxidable, modelo SBTV 3000 tipo véntury, de 3 secciones, con 1 motobomba de 3 H. P. para los vénturis y una de 1 H.P, para reciclar el agua, con todos los aditamentos para operarla.

Precio.....\$ 9,782.00 USD

Un jalador doble oruga modelo S.B. 150 para perfiles y tubos de hasta 100 mm. con motorreductor de velocidad variable de 1 H .P. y todos los aditamentos ra operarlo.

Precio Unitario.....\$ 9,552.00 USD

Dado para tubería de dos capas de 1/2 a 3/4 pulgadas.

Precio\$ 1,182.00 USD

Dado para tubería de dos capas de 1 a 1 1/4 pulgadas.

Precio Unitario.....\$ 1,182.00 USD

Dado para tubería de dos capas de 1½ a 2 pulgadas.

Precio Unitario.....\$ 1,182.00 USD

Dado para tubería de dos capas de 3 pulgadas.

Precio Unitario.....\$ 1,605.00 USD

Formadores de vacío en aluminio, para tubo de 1/2, 3/4, 1, 1, 1 1/2 y 2 pulgadas.

Precio Unitario.....\$ 578.00 USD

Formadores de vacío en aluminio, para tubo de 2½ a 3 pulgadas.

Precio Unitario.....\$ 621.00 USD

Un cortador ajustable para tubería de ½ hasta 4 pulgadas. con motorreductor de 3/4 H.P. con sierra de disco para los cortes.

Precio.....\$ 2,730.00 USD

Un enrollador para tubería de ½ a 2 pulgadas sin acomodador, pero con brazo ajustable a cada medida, motorreductor y embrague de fricción para regular la tensión de la tubería, con una rueda.

Precio.....\$ 3,219.00 USD

GARANTIAS:

Garantía por un año contra defectos de fabricación en partes mecánicas, las neumáticas de acuerdo con el proveedor: Las partes eléctricas no tienen garantía.

Garantizamos el entrenamiento en nuestra planta el tiempo que sea necesario sin cargo.

CONDICIONES GENERALES DE VENTA:

50% de anticipo a cuenta de su pedido, resto contado contra entrega.

Esta cotización tiene validez de 15 días.

En estos precios no esta incluido el 15 % de I.V.A.

Los precios se entienden L.A.B. en nuestra planta y no incluyen fletes ni seguros sobre los equipos.

Los materiales necesarios para las pruebas del equipo, así como para el ajuste del herramental, serán proporcionados por el cliente en cantidades suficientes.

Se facturará en Moneda Nacional al tipo de cambio del día de pago.

TIEMPO DE ENTREGA:

De 4 a 5 meses, después de recibido su anticipo.

Sin más por el momento y esperando vemos favorecidos con su pedido, nos es grato repetimos como sus Attos. y Ss. Ss.

BEUTELSPACHER, S.A. DE C.V.

ING. SERGIO BEUTELSPACHER S.

ANEXO 9

TIPO DE CAMBIO AL 21 DE DICIEMBRE DE 2,005

Buscar

Ok

Guatemala, mayo 05 de 2006 Engl



BANCO DE GUATEMALA

Tipo de Cambio Histórico

Tipos de cambio de la fecha seleccionada

Fecha: 21/12/2005

Moneda	Compra	Venta
Dólares de EE.UU. **	7.58647	7.61261
Yenes Japoneses	117.35000	117.37000
Francos Suizos	1.31130	1.31130
Dólares Canadienses	1.17260	1.17260
Libras Esterlinas	1.74700	1.74730
Coronas Suecas	7.95770	7.96030
Colones Costarricenses	494.43000	496.79000
Colones Salvadoreños	8.75000	8.75000
Pesos Mexicanos	10.64850	10.65200
Lempiras Hondureños	18.89530	19.02750
Córdobas Nicaragüenses	17.12260	17.12260
Bolivares Venezolanos	2,144.60000	2,150.00000
Corona Danesa	6.29200	6.29200
Euro	1.18530	1.18530
Corona Noruega	6.79950	6.79950
DEG	1.43423	1.43243

Todos los valores de Compra y de Venta estan expresados en unidades monetarias respecto a US\$.1.00
 Excepto la Libra Esterlina, EURO y DEG que estan expresados en US\$

** Expresado en Quetzales.

Portada · Pagina anterior · Subir

El Banco de Guatemala no solicita ningún tipo de información a sus visitantes en línea, ni guarda información de seguimiento de las páginas visitadas. Es libre la reproducción de los artículos, gráficas y cifras que figuren en este Sitio Web, siempre que se mencione la fuente.

Derechos reservados

Banco de Guatemala

ANEXO 10

**DETERMINACION DE LA CAPACIDAD Y UTILIZACION DEL
TRITURADOR**

Capacidad y utilización del triturador

La capacidad del equipo propuesto es de 300 a 500 kg/h. Se utilizará a un 80% de su capacidad, por lo que su rendimiento será de 400kg/h (500kg*0.80). Lo cual equivale a 8.84qq/h (400kg.* 2.21lbs.), de acuerdo con la conversión de 1kg. = 2.21 libras. La capacidad por año será de 24310qq (8.84qq * 10 horas * 275 días)

Capacidad y utilización del triturador Empresa productora de poliducto (en quintales)

Año	Materia prima Requerida (1)	Capacidad de producción (2)	% de utilización (1) / (2) (3)
2,006	18,007	24,310	74.07%
2,007	18,907	24,310	77.77%
2,008	19,852	24,310	81.66%
2,009	20,845	24310	85.75%
2,010	21,887	24,310	90.03%

Fuente: Elaboración propia con base a especificaciones técnicas de maquinaria industrial

ANEXO 11

**UTILIZACION DE LA CAPACIDAD DE LA PLANTA CON EL
PLAN DE PRODUCCION PROPUESTO**

Utilización de la capacidad de la planta
Plan de producción propuesto
Período 2,006 al 2,010 (en rollos de poliducto)

Año (1)	Demanda (2)	Oferta (3)	% capacidad utilizada (2) / (3) (4)
2,006	77,068	99,000	77.85%
2,007	80,921	99,000	81.74%
2,008	84,967	99,000	85.83%
2,009	89,215	99,000	90.12%
2,010	93,676	99,000	94.62%

Fuente: Elaboración propia con base a especificaciones técnicas enviadas por el proveedor

ANEXO 12

**COTIZACION COSTOS DE ENVIO Y SEGUROS DE LA
MAQUINARIA INDUSTRIAL**



C.T.M. GUATEMALA

7a. Avenida 12-23, Zona 9 Oficina 5.7
Edificio Etisa. Plazuela España
Tels.: (602) 2361-1902 al 5
Fax: (502) 2361-3475
E-mail: ctm@terra.com.gt

Una extensa red de oficinas propias y de Corresponsales a su servicio, para carga completa y consolidada en:

- Argentina
- Colombia
- Costa Rica
- Cuba
- Chile
- El Salvador
- España
- Italia
- México
- Panamá
- Perú
- Rep. Dominicana
- U.S.A.

Especialista en tráfico terrestre consolidado y furgones completos desde México hasta Panamá

MEMBER OF



Para Europa y Sud América

GUATEMALA DICIEMBRE 18 DE 1998

SEÑORES:

EMPRESA PRODUCTORA DE POLIDUCTO
Su despacho

Le estamos saludando cordialmente deseando que este alcanzando los objetivos trazados

Así mismo estamos presentándole nuestra cotización para la importación de maquinaria para la producción de tubería poliducto, siendo esta la siguiente:

Mercadería	Medidas
1. Triturador 50 80D	1.20 x 1.20 x 1.70 mts
2. Tina de Lavado	1.20 x 2.10 x 1.10 mts
3. Extrusora SB	1.10 x 1.10 x 1.70 mts.
4. Extrusora SB	1.10 x 1.10 x 1.70 mts.
5. Tina de Enfriamiento SBTV	0.45 x 2.50 x 1.00 mts.
6. Tina de Enfriamiento SBTV	0.45 x 2.50 x 1.00 mts
7. Jalador SB 150	0.45 x 0.75 x 1.10 mts
8. Jalador SB 150	0.45 x 0.75 x 1.10 mts
9. Cortador	0.30 x 0.60 x 0.60 mts
10. Cortador	0.30 x 0.60 x 0.60 mts
11. Enrollador	0.50 x 0.90 x 1.00 mts
12. Enrollador	0.50 x 0.90 x 1.00 mts

Nuestros precios serian los siguientes:

a. Flete Terrestre desde México D. F. hasta sus bodegas	\$1,200.00
b. Valor Seguro (Valor Merc.+ Valor Flete - 10%) * 1.1%	\$2,806.59
c. Servicio de Custodio	\$ 425.00
d. Elaboración, trámite y presentación de pólizas de Importación	\$ 568.41

TOTAL GASTOS \$ 5,000.00

Atentamente,

NELSON CANGINO
CTM Guatemala

REPRESENTANTES DE: C. T. M. ITALIA

Compagnia Trasporti Marittimi
Via Aiaccia 37/E, 57017 Stagno-Livorno. Tel (0586) 940501 al 3 Fax: (0586) 944450

ANEXO 13

ESTIMACION DE LOS COSTOS DE CAPACITACION

**Gastos de capacitación de personal
Empresa productora de poliducto
(2 trabajadores)**

Descripción	Costo unitario	Costos total en \$	Costos total en Q
Boletos aéreos (ida y vuelta)	\$219	\$438	Q3,333
Hospedaje y alimentación (5 días)	\$68	\$340	Q2,787
Gastos imprevistos		\$200	Q1,522
Salario personal sustituto (1 semana)	Q800		Q1,600
Total			Q9,242

Fuente: Elaboración propia con base a datos recolectados

Nota: Para la conversión de dólares a quetzales se utilizó el tipo de cambio al 21 de diciembre de 2,005 (Q7.61 * 1\$).

ANEXO 14

**CALCULO DE LOS COSTOS DE ENERGIA ELECTRICA
AÑO 2,006**

**Costo de energía eléctrica (77,066 rollos)
Maquinaria industrial
Empresa productora de poliducto, año 2,006**

Equipo	Unidades	HP del motor	Consumo KW / hora	Costo / KW	Costo /hora	Horas de uso/día	Costo / día	Producción diaria en rollos	Costo /rollo	Produc. en rollos	Costo total
Triturador	1	20	6.00	Q1.82	Q10.92	10	Q109.2	360	0.3033	77,068	Q23,375
Tina de lavado	1	3	1.10	Q1.82	Q2.00	10	Q20.00	360	0.0556	77,068	Q4,285
Extrusora	1	40	11.00	Q1.82	Q20.02	30	Q600.6	360	1.6683	77,068	Q128,573
Cámara de enfriamiento	1	4	1.50	Q1.82	Q2.73	30	Q81.90	360	0.2275	77,068	Q17,533
Jalador	1	1	0.65	Q1.82	Q1.18	30	Q35.40	360	0.0983	77,068	Q7,576
Cortador	1	0.75	0.35	Q1.82	Q0.64	30	Q19.20	360	0.0533	77,068	Q4,108
Enrollador	1	0.75	0.35	Q1.82	Q0.64	30	Q19.20	360	0.0533	77,068	Q4,108
Foco a 100 w	3		0.30	Q1.82	Q0.55	12	Q6.60	360	0.0183	77,068	Q1,410
Total											Q190,968

Fuente: Elaboración propia con base a especificaciones técnicas de maquinaria industrial enviadas por el proveedor

ANEXO 15

**TASA DE INTERES PROMEDIO PONDERADA DEL SISTEMA
BANCARIO A DICIEMBRE DE 2,005**

TASA DE INTERES AC:IVA ^{1/}

ANOS: 1996 - 2006

Mes/Año	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Enero	22.20%	21.98%	16.16%	17.81%	21.23%	19.92%	17.71%	16.01%	14.00%	13.52%
Febrero	22.60%	21.21%	16.20%	18.71%	21.39%	19.88%	17.50%	15.84%	13.93%	13.52%
Marzo	22.40%	20.81%	16.37%	18.90%	21.28%	19.58%	17.22%	15.61%	13.89%	13.19%
Abril	22.70%	19.97%	16.14%	18.86%	21.44%	19.42%	17.21%	15.49%	13.97%	13.07%
Mayo	22.90%	19.35%	16.21%	19.02%	21.46%	19.23%	17.11%	15.12%	13.93%	13.04%
Junio	23.00%	18.96%	16.24%	18.93%	20.92%	19.03%	16.88%	15.10%	13.89%	13.02%
Julio	22.90%	18.59%	16.14%	19.31%	21.21%	19.21%	16.75%	14.72%	13.79%	12.90%
Agosto	22.80%	17.40%	16.06%	19.49%	20.43%	18.88%	16.55%	14.64%	13.83%	12.88%
Septiembre	22.70%	16.78%	16.53%	20.33%	20.53%	18.65%	16.49%	14.47%	13.76%	12.78%
Octubre	22.70%	16.52%	16.93%	20.50%	20.47%	18.34%	16.41%	14.39%	13.75%	12.72%
Noviembre	22.60%	16.37%	17.55%	20.52%	20.23%	18.11%	16.34%	14.24%	13.56%	12.78%
Diciembre	22.40%	16.40%	17.91%	20.62%	20.05%	17.90%	16.20%	14.11%	13.50%	12.67%

1/ promedio ponderado del sistema bancario

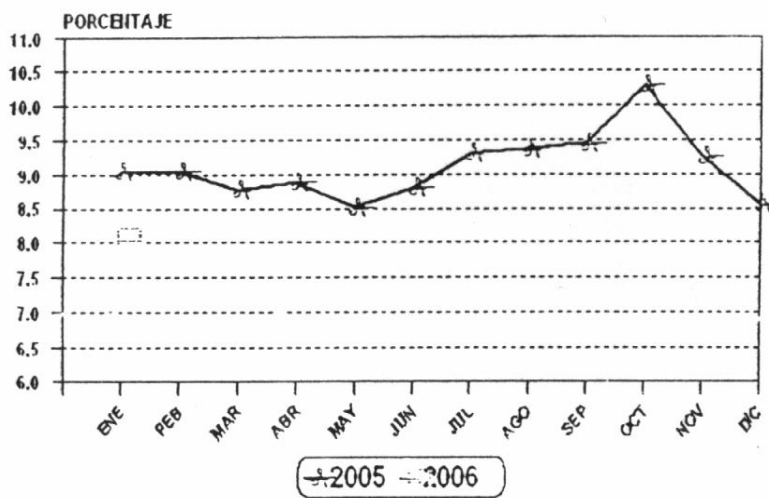
ANEXO 16

TABLA DE INTERES DEL VALOR PRESENTE NETO

ANEXO 17

RITMO INFLACIONARIO A DICIEMBRE DE 2,005

RITMO INFLACIONARIO, NIVEL REPUBLICA
IPC: BASE DICIEMBRE 2000 = 100
2005-2006*



El ritmo inflacionario se situó en 8.08%.

ANEXO 18

**TASA DE INTERES LIDER DE LA JUNTA MONETARIA
ESPERADA PARA EL 2,006**



BANCO DE GUATEMALA

BOLETÍN DE PRENSA

LA JUNTA MONETARIA MANTIENE INVARIABLE LA TASA DE INTERÉS LÍDER DE LA POLÍTICA MONETARIA EN 4.25%

Luego de analizar el informe presentado por el Comité de Ejecución del Banco de Guatemala relativo al Sistema de Pronósticos y Análisis de Política Monetaria, al seguimiento de las variables indicativas y al balance de riesgos de inflación correspondiente a febrero de 2006, la Junta Monetaria, en su sesión celebrada el 22 de febrero de 2006, decidió mantener invariable la tasa de interés líder de la política monetaria.

La Junta Monetaria hizo hincapié en la significativa reducción del ritmo inflacionario registrada en los últimos meses, tendencia que, de continuar, permitiría que la inflación converja gradualmente hacia la meta establecida para 2006 y 2007, lo cual se vería apuntalado de mantenerse la relativa estabilidad en el precio internacional del petróleo en los últimos días que, a su vez, ha incidido favorablemente en el mantenimiento del precio de los combustibles en el mercado interno.

Complementariamente, la Junta consideró otras variables relevantes de la política monetaria, tales como el crédito bancario al sector privado, los medios de pago (oferta de dinero) y la estimación del nivel de la tasa de interés de corto plazo compatible con el mantenimiento de la estabilidad económica (tasa parámetro), variables cuya evolución se encuentra dentro de los niveles previstos para 2006 y que, en conjunto con el mantenimiento de la disciplina fiscal, son consistentes con el dinamismo que se prevé para la actividad económica del país en un ambiente de estabilidad macroeconómica.

La Junta Monetaria reiteró su compromiso de adoptar, de manera oportuna y gradual, las medidas que sean necesarias en el futuro, a fin de abatir las amenazas inflacionarias que puedan presentarse y de alcanzar las metas trazadas en la Política Monetaria, Cambiaria y Crediticia vigente.

Guatemala, 23 de febrero de 2006

Con rezago de un mes, se publicará un resumen de los argumentos vertidos en cada sesión de Junta Monetaria en la que se decida acerca de la tasa de interés líder de la política monetaria, el cual podrá consultarse en el sitio Web del Banco de Guatemala www.banquat.gob.gt

ANEXO 19

**TASA DE CRECIMIENTO DE COLOCACION DE OPERACIONES
DE MERCADO ABIERTO**

Banco de Guatemala
Departamento de Operaciones de Estabilización Monetaria
Sección de Operaciones de Mercados Financieros

MOVIMIENTO DIARIO DE DEPOSITOS A PLAZO
del 3 de Noviembre de 2003 al 25 de septiembre de 2006
-En miles de quetzales-

Fecha	Saldo de Apertura	Captado	Pagado	Saldo de Cierre
11/11/2005	15,974,771.4	56,767.0	381,435.0	15,650,103.4
14/11/2005	15,650,103.4	791,510.0	348,066.3	16,093,547.1
15/11/2005	16,093,547.1	151,203.0	42,214.3	16,202,535.8
16/11/2005	16,202,535.8	152,034.0	178,760.1	16,175,809.7
17/11/2005	16,175,809.7	658,906.4	714,792.9	16,119,923.2
18/11/2005	16,119,923.2	137,170.9	87,104.7	16,169,989.4
21/11/2005	16,169,989.4	979,500.0	788,415.0	16,361,074.4
22/11/2005	16,361,074.4	456,799.8	94,049.3	16,723,824.9
23/11/2005	16,723,824.9	315,393.1	315,161.1	16,724,056.9
24/11/2005	16,724,056.9	860,453.5	699,272.9	16,885,237.5
25/11/2005	16,885,237.5	530,205.0	243,356.0	17,172,086.5
28/11/2005	17,172,086.5	852,165.8	1,137,660.9	16,886,591.4
29/11/2005	16,886,591.4	272,596.2	345,077.3	16,814,110.3
30/11/2005	16,814,110.3	603,620.5	294,331.4	17,123,399.4
01/12/2005	17,123,399.4	275,010.0	725,072.7	16,673,336.7
02/12/2005	16,673,336.7	266,464.6	684,674.2	16,275,127.1
05/12/2005	16,275,127.1	280,291.8	708,807.0	15,846,611.9
06/12/2005	15,846,611.9	100,629.3	236,341.5	15,710,899.7
07/12/2005	15,710,899.7	383,237.2	633,924.5	15,460,212.4
08/12/2005	15,460,212.4	231,604.2	216,336.6	15,475,480.0
09/12/2005	15,475,480.0	440,017.2	300,215.6	15,615,281.6
12/12/2005	15,615,281.6	140,000.0	280,414.9	15,474,866.7
13/12/2005	15,474,866.7	212,244.7	110,089.2	15,577,022.2
14/12/2005	15,577,022.2	388,231.2	455,185.7	15,510,067.7
15/12/2005	15,510,067.7	274,501.8	186,787.4	15,597,782.1
16/12/2005	15,597,782.1	482,622.5	468,056.0	15,612,348.6
19/12/2005	15,612,348.6	126,321.1	114,783.7	15,623,886.0
20/12/2005	15,623,886.0	583,627.3	171,689.8	16,035,823.5
21/12/2005	16,035,823.5	115,961.9	418,721.2	15,733,064.2
22/12/2005	15,733,064.2	647,673.4	309,073.3	16,071,664.3
23/12/2005	16,071,664.3	396,025.3	531,860.4	15,935,829.2
27/12/2005	15,935,829.2	1,344,766.0	833,010.3	16,447,584.9
28/12/2005	16,447,584.9	746,598.2	152,023.8	17,042,159.3
29/12/2005	17,042,159.3	634,275.4	699,008.5	16,977,426.2
03/01/2006	16,977,426.2	1,840,809.2	1,893,369.7	16,924,865.7
04/01/2006	16,924,865.7	535,649.2	718,855.6	16,741,659.3

Banco de Guatemala
Departamento de Operaciones de Estabilización Monetaria
Sección de Operaciones de Mercados Financieros

MOVIMIENTO DIARIO DE DEPOSITOS A PLAZO
del 3 de Noviembre de 2003 al 25 de septiembre de 2006
-En miles de quetzales-

Fecha	Saldo de Apertura	Captado	Pagado	Saldo de Cierre
28/12/2004	15,712,666.5	293,642.7	561,255.3	15,445,453.9
29/12/2004	15,445,453.9	203,368.3	115,176.2	15,533,646.0
30/12/2004	15,533,646.0	438,083.2	116,557.5	15,855,171.7
04/01/2005	15,855,171.7	630,208.1	791,655.7	15,693,724.1
05/01/2005	15,693,724.1	593,800.3	152,666.2	16,134,858.2
06/01/2005	16,134,858.2	336,170.7	172,815.6	16,298,213.3
07/01/2005	16,298,213.3	346,623.8	80,446.5	16,564,390.6
10/01/2005	16,564,390.6	201,217.3	82,666.4	16,682,941.5
11/01/2005	16,682,941.5	170,196.2	354,198.2	16,498,939.5
12/01/2005	16,498,939.5	626,526.1	563,352.8	16,562,112.8
13/01/2005	16,562,112.8	412,353.2	307,119.8	16,667,346.2
14/01/2005	16,667,346.2	624,245.6	307,238.7	16,984,353.1
17/01/2005	16,984,353.1	339,852.2	85,336.1	17,238,869.2
18/01/2005	17,238,869.2	233,723.4	81,438.3	17,411,154.3
19/01/2005	17,411,154.3	301,390.9	186,190.0	17,526,355.2
20/01/2005	17,526,355.2	429,298.7	368,579.9	17,587,074.0
21/01/2005	17,587,074.0	198,147.1	412,520.6	17,372,700.5
24/01/2005	17,372,700.5	310,786.5	340,021.1	17,343,465.9
25/01/2005	17,343,465.9	320,431.2	170,919.4	17,492,977.7
26/01/2005	17,492,977.7	422,520.1	197,556.9	17,717,940.9
27/01/2005	17,717,940.9	521,586.5	563,608.4	17,675,919.0
28/01/2005	17,675,919.0	368,602.5	196,087.0	17,848,434.5
31/01/2005	17,848,434.5	120,975.9	5,052.5	17,964,357.9
01/02/2005	17,964,357.9	67,094.7	47,713.8	17,983,738.8
02/02/2005	17,983,738.8	5,080.4	535,106.5	17,453,712.7
03/02/2005	17,453,712.7	65,086.0	183,630.4	17,335,168.3
04/02/2005	17,335,168.3	97,358.2	400,752.8	17,031,773.7
07/02/2005	17,031,773.7	72,933.3	335,064.6	16,769,642.4
08/02/2005	16,769,642.4	154,823.6	168,330.8	16,756,135.4
09/02/2005	16,756,135.4	11,910.0	372,822.0	16,395,223.4
10/02/2005	16,395,223.4	101,001.0	155,010.0	16,341,214.4
11/02/2005	16,341,214.4	110,109.9	331,840.0	16,119,484.3
14/02/2005	16,119,484.3	88,433.5	95,933.1	16,111,984.7
15/02/2005	16,111,984.7	62,047.6	33,047.6	16,140,984.7
16/02/2005	16,140,984.7	44,106.3	127,057.2	16,058,033.8
17/02/2005	16,058,033.8	182,283.9	199,223.2	16,041,094.5

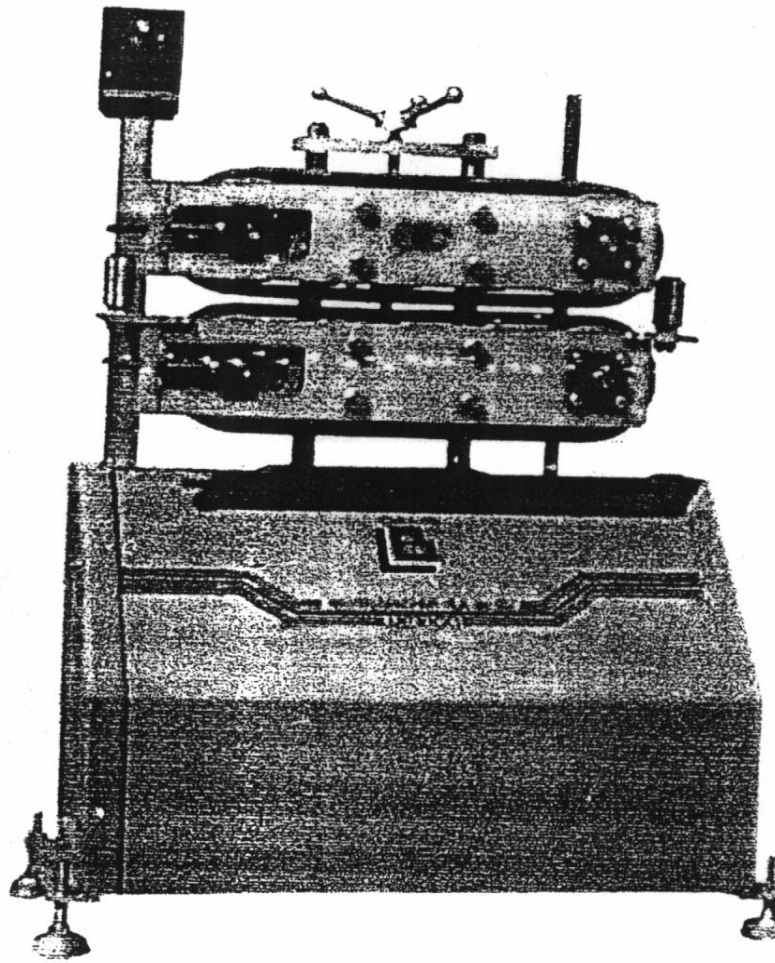
**Tasa de crecimiento de colocación de Operaciones de
Mercado Abierto=**

Q16,977,426.2, cierre de Operaciones de Mercado Abierto/2005 dividido
Q15,855,171.7, cierre de Operaciones de Mercado Abierto/2004 por 100
menos 100 = **7.08%**

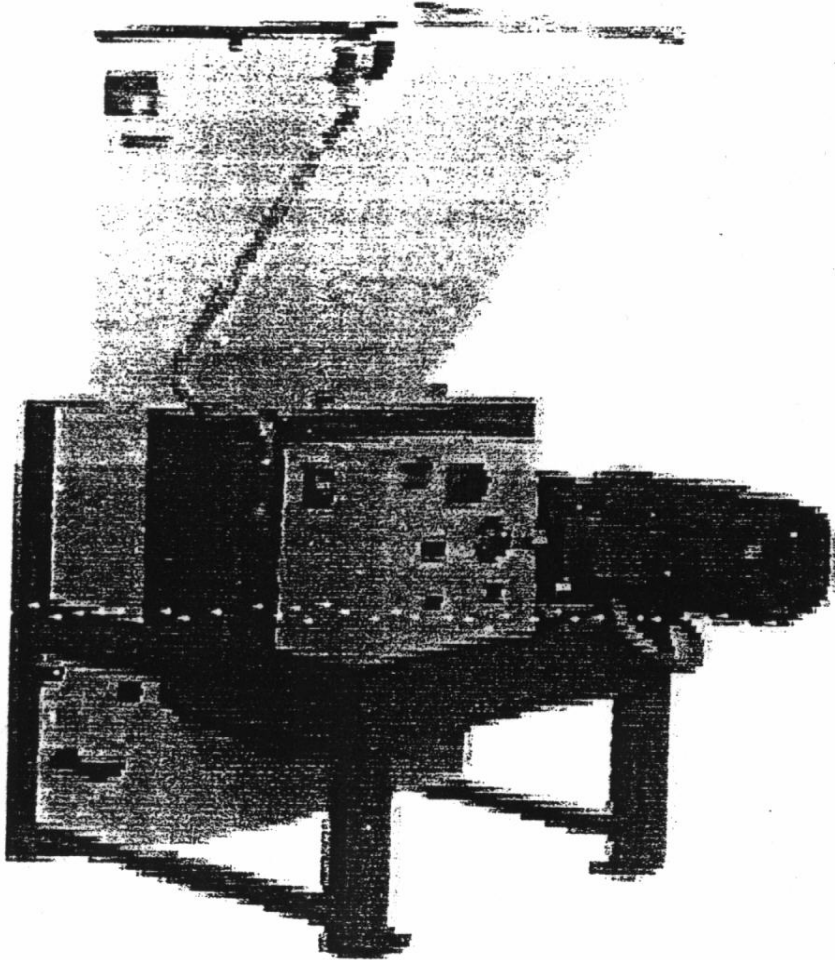
ANEXO 20

MAQUINARIA INDUSTRIAL PARA PRODUCIR POLIDUCTO

Jalador SB 150



Triturador modelo 50/80D



Características principales:

- potencia instalada: 10 HP – 10 HP
- transmisión: por engranajes
- número de ejes fresas: 2
- número de fresas templadas: 42
- número de ejes de introducción: 2
- número de discos de introducción: 42
- No. de rev./min. fresas: 25
- producción: 300-500 Kg/hora
- equipamientos de seguridad: parada de emergencia, contacto de cierre tolva
- realización conforme a las normas CE

LINEA DE EXTRUSION

