

FE

DE

ERRATAS

Por error en algunos cálculos que se detectaron en el capítulo 5 del documento original del Proyecto de Evaluación Final que lleva por nombre: ESTUDIO TECNICO-ECONOMICO PARA EL DESARROLLO DE UN NUEVO PRODUCTO EN PLANTA, se trabajó en ellos durante el verano y se detallaron otros aspectos los cuales se muestran a continuación.

040.62
R459e
1997
FE de E.

903527

CAPÍTULO VI

ESTUDIO

ECONÓMICO

6.1 Módulo 1. Disponibilidad de Materias Primas

Para poder satisfacer la demanda de una forma adecuada, el primer paso es conocer cuanta materia prima (perlita expandida PC-50) se va a producir o se puede producir durante cada mes, para así poder estimar la cantidad de Microsil que se va a poder vender durante ese mes, además se tomó el supuesto de que no existe producto en inventario, esto quiere decir que todo lo que se produce se va a vender. Para poder calcular ésto se creó el modelo que se presenta en la siguiente tabla.

CAPACIDAD MÁXIMA DE LA PLANTA		
PRODUCTO	KG/HRS.	% DISTRIB.
PC -10	1,866	25%
PC -16	2,248	30%
PC -30	2,174	29%
PC -50	1,101	13%
PC -100	283	4%
TOTAL	7,588	100%

Horas Diarias de Trabajo	20	
Días Trabajados	25	
Horas de Trabajo Mensuales	500	
Rendimiento de Trituración	7,588	Kg/hr
Capacidad Máxima de Producción	3,794	TONS/MES
Materia Prima Disponible	508,500	Kg/mes
Cap. Máxima de Producción de Microsil	514,482.35	Kg/mes

Tabla 6.1.1 Capacidad Máxima de la Planta.

Este modelo nos muestra la capacidad máxima por hora que hasta Marzo de 1997 se ha podido producir en Termolita, S.A. de C.V. Esta capacidad máxima de producción es tomando en cuenta que se trabaja durante 25 días al mes y 20 horas diarias.

Los 7588 Kg. de perlita expandida, se distribuyen en los porcentajes que se muestran en el modelo, cada uno de los cinco productos Termolita, S.A. de C.V. los utiliza para producir otros productos. El producto del cual nos interesa conocer su capacidad máxima de producción es del PC-50. Como nos podemos dar cuenta, se tiene la capacidad de producir 508.5 toneladas mensuales de PC-50, con lo cual la planta tendría una capacidad máxima de producción de Microsil de 514.482 toneladas mensuales.

Como se estima una producción de 50,000 Kg mensuales, no es de preocuparse si la planta es capaz o no de producir suficiente materia prima para satisfacer la demanda del Microsil, ya que es evidente que si es posible satisfacerla.

6.2 Módulo 2. Programa de Producción.

Un programa de producción siempre es necesario ya que va a ser el que indique, en este caso, cuanto Microsil le va a ser posible producir a Termolita, S.A. de C.V. En el anexo se muestra el programa de producción creado para la fabricación de Microsil.

Para determinar el programa de producción se necesita tomar en cuenta las capacidades que tienen las máquinas que se van a utilizar dentro del proceso de producción, las capacidades de las maquinas fueron establecidas en base a una demanda de 50,000 Kg. mensuales.

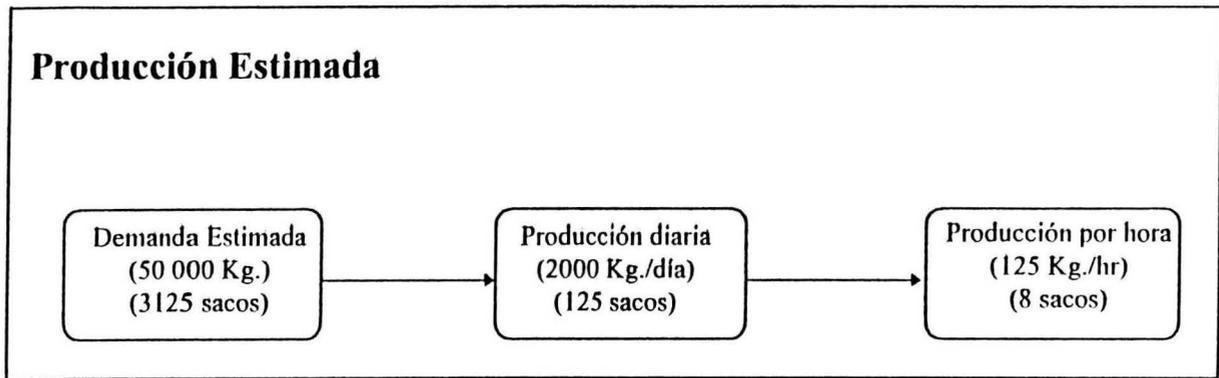


Figura 6.2.1 Producción Estimada

La capacidad máxima que puede tener cada batch se estimó con base en que para producir las 50,000 mensuales de Microsil, es necesario producir 125 Kg. de Microsil por hora. Para poder producir esos 125 Kg. de Microsil se necesitan 121 Kg. de perlita expandida, 1936 litros de agua y 3.872 Kg. de sílicón; la maquinaria necesaria con la capacidad suficiente para producir cada batch sería, una centrífuga y un agitador de 200 litros de capacidad y un horno de 2000 kilos de capacidad.

Este programa de producción, tomando en cuenta las capacidades de las máquinas, la demanda estimada y el tamaño del batch, nos arroja que para poder cumplir con la producción mensual es necesario realizar 400 batches mensuales, lo que se traduce en 400 horas totales de proceso de producción.

6.3 Módulo 3. Ventas y Cobranza.

En el anexo #2 se muestra la proyección de las ventas que tiene estimadas Termolita, S.A. de C.V. para los siguientes 10 años, además de que se estableció que la cobranza iba a estar enfocada a mantener los días cartera en 30, ya que es el número de días cartera que normalmente se maneja en las empresas.

Estos días cartera se obtienen tomando en cuenta los días cartera en los que se quiere estabilizar, el número de días por período y las ventas.

6.4 Módulo 4. Costos (Materia Prima, Mano de Obra y Gastos de Fabricación).

Este módulo nos muestra un desplegado de todo lo que abarcan los costos de materia prima, mano de obra y los gastos de fabricación, este desglose se muestra en las siguientes tablas.

COSTO DE MANO DE OBRA			
	Tolvero	Operador	A. Gral.
Salario Diario	\$38,90	\$56,40	\$34,90
Bonos	\$3,89	\$5,64	\$3,49
Fondo de Ahorro	\$3,89	\$5,64	\$3,49
Puntualidad y Asistencia	\$5,27	\$5,27	\$5,27
Refresco	\$1,52	\$1,52	\$1,52
Bono de Productividad	\$3,00	\$3,00	\$1,05
IMSS	\$9,62	\$13,20	\$8,47
Imp. / Nómina	\$1,48	\$1,97	\$1,29
SAR	\$1,21	\$1,66	\$1,07
INFONAVIT	\$3,02	\$4,15	\$2,66
Total	\$71,80	\$98,45	\$63,21
Total Costos Mano de Obra	\$233,46		

Tabla 6.4.1 Costo de Mano de Obra.

Para el proceso de producción del Microsil, se van a necesitar solo tres empleados, un tolvero, un operador y un ayudante general, cada uno de estos tres empleados se les paga un sueldo diferente, este sueldo se tomó con base a los sueldos que tienen los empleados que actualmente realizan estas mismas funciones dentro de la planta de Termolita, S.A. de C.V. en la tabla 6.4.1 se muestra un desglose de todo lo que abarca cada uno de los sueldos de los tres empleados.

En la tabla 6.4.2 se presentan los precios de cada una de las materias primas que son necesarias para la producción del Microsil (silicón, agua y perlita expandida), estos costos por kilo de materia prima en conjunto con la cantidad que se va a requerir de cada una de las materia primas para producir 50,000 Kg. mensuales, que son los que se tienen estimados, nos van a ayudar a obtener el costo de materia prima por kilo.

COSTO DE MATERIA PRIMA POR KILO			
	Cantidad	Precio	Costo
PC - 50 (Kg)	0,99	\$1,69	\$1,67
Silicón (kg)	0,03	\$33,60	\$1,06
Agua Potable (lt)	15,80	\$0,01	\$0,14
Total			\$2,87

PRECIOS DE LA MATERIA PRIMA		
Dólar	\$8,00	pesos
Silicón	\$4,20	dlls/kg
Agua	\$0,01	\$/lt
Costo del Kw/hr	\$0,46	pesos
Perlita Expandida	\$1,69	\$/Kg

Tabla 6.4.2 Costos de Materia Prima. *0.864*

Cabe señalar que existen dos clases de agua, el agua industrial y el agua potable, el agua que se va a utilizar para la producción del Microsil es agua potable, que es mas cara que el agua industrial. No se puede usar agua industrial, porque a la hora del mezclado y centrifugado, haría perder una de las características del Microsil, que es su blancura.

6.5 Módulo 5. Gasto de Administración y Ventas..

En el anexo #2, se muestra una tabla con la proyección de los gastos de administración y de venta que acarrea el fabricar el Microsil.

6.6 Módulo 6. Estimación de Inversiones y Depreciación.

Para estimar las inversiones, primero hay que identificar el tipo de inversión que son, las inversiones pueden ser:

- a) Inversiones fijas (en este caso maquinaria y equipo). La inversión fija es toda aquella como terreno, obra civil, maquinaria y equipo productivo, equipo de oficina, equipo de transporte, equipos auxiliares, servicio auxiliares e imprevistos.
- b) Inversión diferida (en este caso instalación). Dentro de inversión diferida citamos aspectos como la elaboración de estudios, investigaciones, indemnizaciones de personal, concesiones y permisos, patentes e instalaciones.

Además de las inversiones se tiene una tabla con gastos pre-operativos (que en nuestro caso no se va a contar con este tipo de gastos), ya teniendo las inversiones y los gastos pre-operativos se crea un programa general de inversiones, el cual nos muestra todas las inversiones que se van a llevar a cabo dentro del periodo que se desea proyectar el proyecto.

Las inversiones fijas se tienen que depreciar y ésto se realiza en una de las tablas que se encuentran en el anexo #2. el objetivo de depreciar es asegurar un ahorro para la reposición de los activos desgastados. Este ahorro de ninguna manera podrá ser retirado por los accionistas, de esta manera se asegura la permanencia del equipo en el negocio, como el crecimiento del mismo.

6.7 Módulo 7. Actualización de Inversiones.

Al tener el programa general de inversiones, se tiene que hacer una escalación por inflación da cada una de las inversiones, esta escalación puede ser en dólares, en pesos o ambas, según sea el caso de las inversiones del proyecto. Si se utilizaron en algunas inversiones dólares, entonces es necesario hacer una escalación por tipo de cambio, además de la escalación por inflación anterior, éstas se pueden ver en el anexo #2.

Teniendo las inversiones ya escaladas, si se requiere un financiamiento por parte de algún banco, se realiza una tabla como la que se encuentra en el anexo# 2 para poder así desglosar las inversiones y después amortizando la inversión, obtener los intereses que va a generar el préstamo bancario en cada período.

6.8 Módulo 8 Estados Financieros.

Dentro de los estados se encuentra el balance general y el estado de resultados, los cuales muestran un panorama más detallado de lo que sucede con el dinero que se está manejando en el entorno del proyecto, para poder tomar después una decisión, después de haber realizado ciertos análisis.

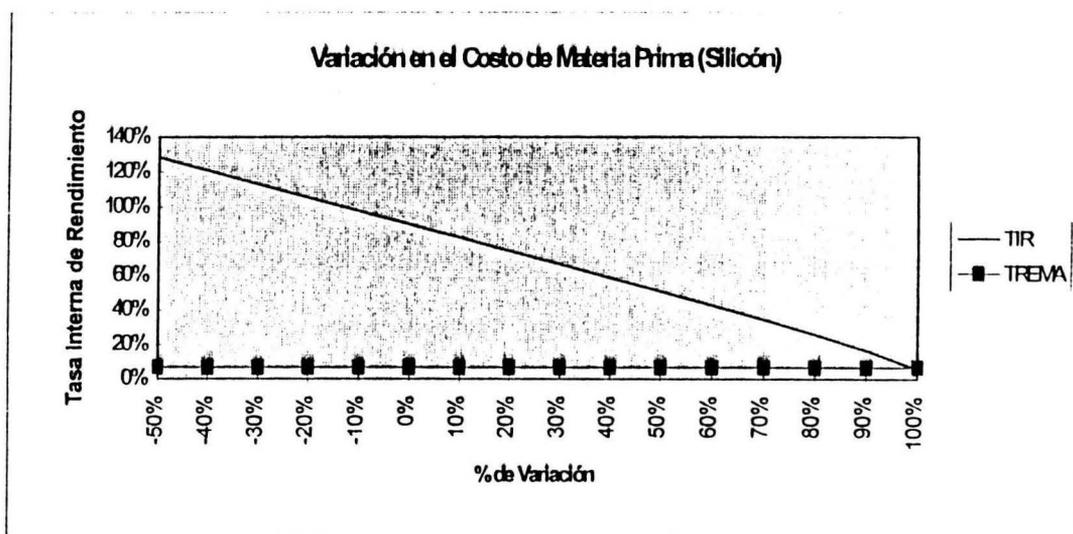
Estos análisis y los estados financieros se encuentran en el anexo# 2. En el estado de resultados se muestran se muestran los resultados diferenciales de los módulos de ventas, costos, depreciación y algunos otros datos. El resultado que arroja el estado de resultados es la utilidad neta en cada período, el estado de resultados también sirve para poder llegar a obtener el flujo de efectivo del proyecto con el cual se va a determinar la rentabilidad del proyecto. El balance general es un bloque diferencial que sirve para poder apreciar la legalidad y rectitud del ejercicio, en donde todas las cuentas se igualaron, se balancearon.

6.9 Módulo 9. Análisis de Sensibilidad.

Este análisis de sensibilidad es utilizado para ver que tan robusto y sensible es el proyecto que se está evaluando.

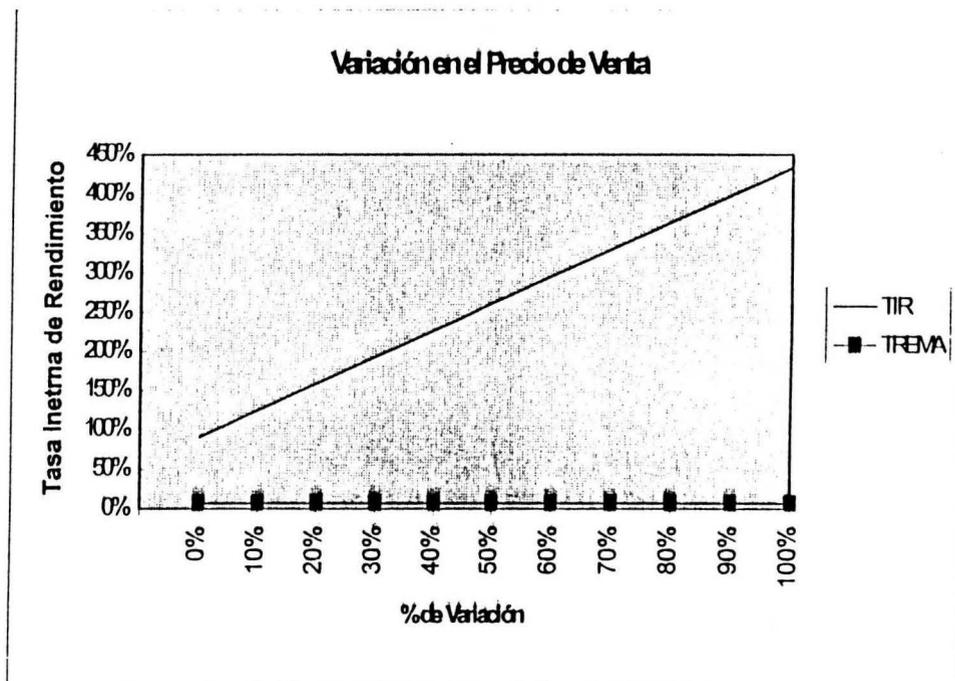
Las variables que se sensibilizaron fueron: el Costo de Materia Prima (específicamente el silicón, que es el que puede sufrir variaciones más drásticas), el Precio de Venta del Microsil, la Demanda aumentándola el mismo porcentaje cada año y la Demanda aumentándola gradualmente un 10% cada año.

Al sensibilizar el Costo de Materia Prima, nos podemos dar cuenta que es una variable que es crítica, ya que en dado caso que el precio del silicón aumentara al doble, la TIR bajaría de un 90% actualmente hasta un 6%, y en este caso ya no sería rentable el proyecto porque la TREMA sería mayor que la TIR.



Sensibilizando el Precio de Venta del Microsil, nos indica que entre más aumente su precio mayor sería su TIR y eso es bueno, ya que si se aumentara al doble el precio, la TIR brincaría de un 90% a 433%, pero cabe señalar que el problema sería que los

consumidores estuvieran dispuestos a pagar ese precio, pero con pequeñas variaciones en el precio el proyecto aumentaría su rentabilidad.



Al sensibilizar la Demanda aumentándola el mismo porcentaje en todos los años nos podemos dar cuenta que si disminuyera la demanda y luego volviera a repuntar pero lentamente, sería más lento el aumento en la TIR que en los casos anteriores, pero aquí nos podemos dar cuenta que si la demanda disminuyera un 20% de lo estimado el proyecto comoquiera sería rentable, ya que la TIR sería de un 40%.

CONCLUSIÓN

CONCLUSIONES

En los resultados obtenidos durante el presente estudio, se muestra que, el llevar a cabo la instalación de operación del proyecto de fabricación del Microsil es rentable.

Refiriéndonos a la demanda, existe un alto mercado que pudiera ser atacado en un futuro y de ser posible, éste le traería a Termolita, S.A. de C.V muy buenas retribuciones.

Nos pudimos dar cuenta de ciertas ventajas que trae como resultado, que los consumidores actuales cambien de proveedores, es decir, que Termolita, S.A. de C.V. satisfaga sus necesidades con su producto Microsil. Tendrían la gran ventaja de contar con un menor tiempo de respuesta en sus pedidos, lo que los haría más competitivos; otra gran ventaja es la del precio. Termolita, S.A. de C.V. puede ofrecer de acuerdo al estudio económico realizado el producto Microsil en un precio menor que el de la competencia, lo cual podemos decir que el proyecto tiene una gran oportunidad de desarrollo.

Para poder desarrollar el análisis técnico de este proyecto, es necesario que se le adjudique esta tarea a personas comprometidas y con experiencia, ya que por las características del producto y por las condiciones de operación para la fabricación del Microsil, es necesario contar con el personal capacitado para desarrollar estas tareas.

Concluyendo sobre los resultados que arrojó el proyecto en sí, nos podemos dar cuenta que el proyecto es rentable por que a parte de cumplir las condiciones de que la TIR sea mayor que la TREMA y el VPN sea mayor que cero, a la hora de sensibilizar las variables más críticas se puede ver que aunque haya variaciones negativas en las variables el proyecto sigue siendo rentable, menos en un caso en el que el la variación fue muy drástica ese fue el único caso en el que el proyecto no fue rentable.

Por lo tanto lo que se puede concluir de este análisis técnico y económico para el desarrollo del Microsil, es que es recomendable invertir en el proyecto.

Módulo 1

Disponibilidad de Materias Primas

CAPACIDAD MÁXIMA DE LA PLANTA

PRODUCTO	KG/HRS.	% DISTRIB.
PC -10	1,866	25%
PC -16	2,248	30%
PC -30	2,174	29%
PC -50	1,017	13%
PC -100	283	4%
TOTAL	7,588	100%

Horas Diarias de Trabajo	20
Días Trabajados	25
Horas de Trabajo Mensuales	500
Rendimiento de Trituración	7,588 Kg/hr
Capacidad Máxima de Producción	3,794 TONS/MES
Materia Prima Disponible	508,500 Kg/mes
Capacidad Máxima de Producción de Microsil	514,482.35 Kg/mes

Módulo 2

Programa de Producción

Capacidad Máxima de la Maquinaria	
Mezcladora	2,000 Lts.
Centrífuga	2,000 Lts.
Horno	2,000 Kg.

Capacidad Máxima del Batch
121 Kg. de Perlita Expandida 1,936 Lts. de Agua 3.87 Kg. de Silicón

Tiempos por Batch	
Mezcladora	30 minutos
Centrífuga	15 minutos
Horno	5 horas
Manejos	15 minutos

Demanda de Microsil	# de Sacos	# de Batches	Cantidad de Materia Prima Requerida		Horas Totales Necesarias por Máquina		Horas Necesarias Totales
50,000	3,125	408	Perlita Expandida	49,387.98 Kg.	Mezcaldo	204	408
			Silicón	1,580.42 Kg.	Centrifugado	102	
			Agua	790,207.62 Lts.	Secado	125	

Módulo 4

Costos (Materia Prima, Mano de Obra y Gastos de Fabricación)

COSTO DE MANO DE OBRA			
	Tolero	Operador	A. Gral.
Salario Diario	\$38.90	\$56.40	\$34.90
Bonos	\$3.89	\$5.64	\$3.49
Fondo de Ahorro	\$3.89	\$5.64	\$3.49
Puntualidad y Asistencia	\$5.27	\$5.27	\$5.27
Refresco	\$1.52	\$1.52	\$1.52
Bono de Productividad	\$3.00	\$3.00	\$1.05
IMSS	\$9.62	\$13.20	\$8.47
Imp. / Nómina	\$1.48	\$1.97	\$1.29
SAR	\$1.21	\$1.66	\$1.07
INFONAVIT	\$3.02	\$4.15	\$2.66
Total	\$71.80	\$98.45	\$63.21
Total Costos Mano de Obra	\$233.46		

JORNADA DE TRABAJO	
Horas trabajadas	16
Días trabajados	25

COSTO DE MATERIA PRIMA POR Kilo			
	Cantidad	Precio	Costo
PC - 50 (Kg)	0.99	\$1.69	\$1.67
Silicón (kg)	0.03	\$33.60	\$1.06
Agua Potable (lt)	15.80	\$0.01	\$0.14
Total			\$2.87

PRECIOS DE LA MATERIA PRIMA	
Dólar	\$8.00 pesos
Silicón	\$4.20 dls/kg
Agua	\$0.01 \$/lt
Costo del Kw/hr	\$0.46 pesos
Perlita Expandida	\$1.69 \$/Kg

COSTOS DE SERVICIOS

Equipo	Capacidad Galones	Capa. litros	Consumo en hp.	Consumo en Kw/hr	Costo Mensual
Agitador Centrifuga	750	2,839.05	15	11.19	\$2,044.71
	700	2,649.78	7.5	5.59	\$1,022.35

	Temperatura Máxima	Ancho	Alto	Largo	BTU-HRS	Calorías	KW - HRS a Calorías	Consumo KW-HR	Consumo Mensual de KW-HR	Número de Charolas	KG. cada 5 HRS.	Capacidad Máxima de Producción al Mes	Costo Máximo de Electricidad
Horno	180°C	0.45	1.4	0.65	2,500,000	629,956.05	856.9	735.16	58812.56178	770	846.44	67,714.96	\$26,877.34
Costo Total de Servicios	\$29,944.40												

UNIDADES REQUERIDAS			
1 galón	=	3.79	litros
1 hp	=	0.75	Kw/hr

COSTOS DE LA MAQUINARIA		
Agitador	\$8,000.00	dólares
Centrifuga	\$16,500.00	dólares
Horno	\$200,000.00	pesos

Módulo 6

Estimación de Inversiones

Inversiones	19 98									
	1997		T 1		T 2		T 3		T 4	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Terreno										
Edificio y Construcción										
Maquinaria y Equipo	\$200,000.00	\$24,500.00	\$100,000.00	\$12,250.00	\$50,000.00	\$6,125.00	\$50,000.00	\$6,125.00		
Gastos de Instalación	\$7,920.00		\$7,920.00							
Total de Inversiones (antes del periodo de construcción)	\$207,920.00	\$24,500.00	\$107,920.00	\$12,250.00	\$50,000.00	\$6,125.00	\$50,000.00	\$6,125.00	\$0.00	\$0.00

Programa General de Inversiones	19 98									
	1997		T 1		T 2		T 3		T 4	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Inversiones	\$207,920.00	\$24,500.00	\$107,920.00	\$12,250.00	\$50,000.00	\$6,125.00	\$50,000.00	\$6,125.00	\$0.00	\$0.00
Gastos Pre-Operativos	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Sub-Total	\$207,920.00	\$24,500.00	\$107,920.00	\$12,250.00	\$50,000.00	\$6,125.00	\$50,000.00	\$6,125.00	\$0.00	\$0.00
Contingencias 5%	\$10,396.00	\$1,225.00	\$5,396.00	\$612.50	\$2,500.00	\$306.25	\$2,500.00	\$306.25	\$0.00	\$0.00
Total de Inversiones	\$218,316.00	\$25,725.00	\$113,316.00	\$12,862.50	\$52,500.00	\$6,431.25	\$52,500.00	\$6,431.25	\$0.00	\$0.00

Depreciaciones	19 98									
	1997		T 1		T 2		T 3		T 4	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Edificio y Construcción										
Maquinaria y Equipo 10			\$11,675.11	\$0.00	\$11,675.11	\$0.00	\$11,675.11	\$0.00	\$11,675.11	\$0.00
Equipo de Oficina										
Equipo de Transporte										
Total de Depreciación			\$11,675.11	\$0.00	\$11,675.11	\$0.00	\$11,675.11	\$0.00	\$11,675.11	\$0.00

Módulo 7

Actualización de Inversiones

Escalación por Inflación	1997		T 1		T 2		T 3		T 4	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Índice Compuesto de Inflación			0.0356	0.0099	0.0724	0.0198	0.1105	0.0299	0.1500	0.0400
Escalación por Inflación			\$4,029.30	\$126.74	\$3,799.98	\$127.36	\$5,801.90	\$191.99	\$0.00	\$0.00
Total Escalación por Inflación			\$4,029.30	\$126.74	\$3,799.98	\$127.36	\$5,801.90	\$191.99	\$0.00	\$0.00

Escalación por Tipo de Cambio	1997		T 1		T 2		T 3		T 4	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Tipo de Cambio		\$8.00		\$9.42		\$9.42		\$9.42		\$9.42
Índice Compuesto				0.1775		0.1775		0.1775		0.1775
Escalación por Tipo de Cambio				\$2,305.59		\$1,164.15	\$0.00	\$1,175.62	\$0.00	\$0.00
Total Escalación por Tipo de Cambio			\$0.00	\$2,305.59	\$0.00	\$1,164.15	\$0.00	\$1,175.62	\$0.00	\$0.00

Inversión Total	1997		T 1		T 2		T 3		T 4	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Escalación por Inflación (\$)			\$5,223.18		\$4,999.75		\$7,610.43		\$0.00	
Escalación por Tipo de Cambio (\$)			\$21,718.66		\$10,966.33		\$11,074.39		\$0.00	
Escalación Total			\$26,941.84		\$15,966.08		\$18,684.81		\$0.00	
Total de Inversiones			\$234,480.75		\$113,082.38		\$113,082.38		\$0.00	
Inversión Total (antes de intereses s/construcción)			\$261,422.59		\$129,048.45		\$131,767.19		\$0.00	

Financiamiento	1997		T 1		T 2		T 3		T 4	
	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares	Pesos	Dólares
Requerimiento de Efectivo			\$261,422.59		\$129,048.45		\$131,767.19		\$0.00	
Aportación de Capital 50%			\$130,711.30		\$64,524.23		\$65,883.59		\$0.00	
Financiamiento Bancario 50%			\$130,711.30		\$64,524.23		\$65,883.59		\$0.00	

Requerimiento de Efectivo			\$130,711.30		\$64,524.23		\$65,883.59		\$0.00	
Banca de Fomento 26.79%			\$130,711.30		\$64,524.23		\$65,883.59		\$0.00	
Banco Intermediario 35%			\$0.00		\$0.00		\$0.00		\$0.00	
Intereses (Banca de Fomento)			\$8,754.39		\$13,075.90		\$17,488.45		\$0.00	
Intereses (Banco Intermediario)			\$839.46		\$1,334.35		\$1,885.42		\$0.00	
Préstamo Banco de Fomento			\$130,711.30		\$195,235.52		\$261,119.12		\$0.00	
Préstamo Banco Intermediario			\$9,593.85		\$15,249.71		\$21,547.69		\$0.00	
Pago de Intereses (Banco de Fomento)			\$8,754.39		\$13,075.90		\$17,488.45		\$0.00	
Pago de Intereses (Banco de Intermediario)			\$839.46		\$15,249.71		\$21,547.69		\$0.00	
Total de Intereses por Construcción			\$9,593.85		\$15,249.71		\$21,547.69		\$0.00	
Índice Deflactor			1.0356		1.0724		1.1105		1.1500	
			\$9,264.43		\$14,220.43		\$19,403.38			