

Capítulo 4

Estudio técnico

4.1) Estudio de las materias primas y de la maquinaria

4.1.1) Materias primas: Las materias primas para la fabricación de la bolsa se describe en la siguiente tabla:

TABLA 42
DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

| Material | Descripción y características. |
|---|---|
| Rollo de película madre de polipropileno transparente | <ul style="list-style-type: none">• Se utiliza para la fabricación de empaque ya sea impreso o sin impresión en carretes de película continua, en campos como:<ul style="list-style-type: none">• Confección de bolsas de diferentes tamaños para el envasado de alimentos como botanas, dulces o café.• Elaboración de película laminada para el empaque de embutidos.• Presenta una alta resistencia a esfuerzos mecánicos, es decir, la película no se rasga o deforma como resultado de los movimientos de tensión y de compresión que ejercen los productos empacados con dicho material.• Cuando se elabora la película en la maquina extrusora, las moléculas del material se orientan doble vez (por medio de tensión en dirección longitudinal y transversal) creando una malla microscópica cerrada lo que evita claros o huecos grandes entre moléculas, de modo que se inducen propiedades aislantes de barrera a prueba de humedad y rayos ultravioleta.• A diferencia de la perla de polietileno de alta densidad, no se tiene que extruir²³ para obtener la película (al adquirirse ya viene en esta forma)• Disponible en rollos de 500 kilos y en diferentes anchos como pueden ser de un metro hasta dos metros y medio de ancho. |

Fuente: Elaboración propia

²³ Extrusión: Proceso continuo en donde el polímero (plástico) en forma de pellets se alimenta y se funde por la acción de presión y temperatura, forzándose a pasar a través de una boquilla o dado el cual proporciona la forma final de película

4.1.2) Maquinaria y equipo: Esta se describe en la tabla 43, misma que muestra las características de la maquinaria necesaria y que forma la línea de producción

TABLA 43
CARACTERÍSTICAS DE LA MAQUINARIA

| Máquina | Marca | Operación-función, características técnicas |
|------------------------|---------|--|
| Cortadora - Refiladora | Arévalo | <ul style="list-style-type: none"> Se utiliza para dividir el rollo madre en películas de anchos iguales, dependiendo de la medida de bolsa que se vaya a elaborar. Conforme se va desembobinando la película de la doble torreta, ésta va pasando por dos cuchillas que se encuentran cada una en los extremos de la maquina, de modo que se que "eliminan" las imperfecciones (muescas o rebabas) de los bordes del rollo madre, producto del manejo y traslado del rollo. Posteriormente la película va avanzando hacia las cuchillas de corte en donde se fracciona en varias películas de igual tamaño. Finalmente las películas ya divididas al ancho deseado se van enrollando en tubos fijados en la doble torreta de embobinado colocada al final de la máquina. Cuenta con un servomotor principal de 5 caballos de potencia de corriente alterna controlado por un controlador lógico programable, desde donde se pueden configurar la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados. Tiene capacidad para cortar películas de hasta 100 centímetros de ancho. Tiene una velocidad de operación de 123 metros de película de polipropileno por minuto (en términos de kilos de bolsas por hora esta velocidad equivale a 130 kilos) Cuenta con 8 navajas para corte de anchos de hasta 5 centímetros como mínimo. |
| Bolseadora | Arévalo | <ul style="list-style-type: none"> Se utiliza para elaborar empaques (bolsas) a partir de película de polipropileno ya cortada al ancho, según sea la medida que se va a confeccionar. Su función es realizar el sello longitudinal a base de calor aplicado a la película, formándose en primer lugar un cuerpo tubular del ancho requerido mediante el dobléz de la película haciendo que los dos extremos laterales de ésta se junten. Posteriormente se elabora el sello de fondo y el corte para separar la bolsa ya terminada del resto de la película de polipropileno, obteniendo así la bolsa en su ancho y largo deseados. Cuenta con un motor de 5 caballos de potencia de corriente alterna con controlador lógico programable (plc), dispositivo que elimina las modificaciones manuales de engranes para poder ajustar la velocidad de producción (bolsas por ciclo), sin tener que parar las maquinas, además se puede programar la medida de bolsa (longitud) a elaborar, la producción de un determinado numero de bolsas así como las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal. El ancho mínimo de bolsas que puede elaborar es de 2.5 centímetros y el ancho máximo de bolsas a elaborar es de 40 centímetros. Puede confeccionar bolsas desde 6 centímetros hasta 100 centímetros de longitud. El máximo largo usado es de 60 cm, según los diferentes modelos de bolsa que se elaboran actualmente. Tiene una velocidad de operación de 76.50 ciclos por minuto (en términos de kilos de bolsa equivale a una producción promedio de 21 kilos por hora). |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

La maquinaria a adquirir cuenta con ciertos dispositivos que ayudan a tener un mejor control en los gastos indirectos de fabricación, disminuyendo el consumo de energía eléctrica y los costos de mantenimiento como se muestra en el siguiente cuadro:

TABLA 44-A
DISPOSITIVOS DE LA MAQUINARIA

| Dispositivos | Tipo de Máquina | Contribuciones a la disminución de gastos indirectos de fabricación |
|--------------|---|---|
| Servomotores | Cortadora - Refiladora y Bolseadora | <p>A diferencia de los motores convencionales, los servomotores están armados en su mayoría con piezas electrónicas y en menor cantidad por piezas mecánicas, lo que disminuye su malfuncionamiento atribuible a la fricción entre componentes mecánicos.</p> <p>En general se evita la rectificación de piezas mecánicas (mantenimiento preventivo) o el cambio de ellas (mantenimiento correctivo).</p> <p>Por ejemplo, el servomotor cuenta con dos baleros que hacen girar el eje del motor el cual le da movimiento a la maquina ya sea bolseadora o refiladora. Periódicamente (cada 2 meses) se cambian los baleros (mantenimiento preventivo mecánico) para evitar la fractura del eje principal del equipo ya que el volver a fabricar dicho eje (mantenimiento correctivo mecánico) es muy costoso y demorado. Por otro lado, los servomotores cuentan con unos condensadores que regulan el paso de corriente eléctrica a un campo magnético el cual induce la motricidad del servomotor; periódicamente (2 a 3 meses) se cambian los condensadores (mantenimiento preventivo electrónico) para evitar la descompostura del embobinado del campo magnético (al dañarse se tendría que embobinar nuevamente el motor, es decir, hacer mantenimiento correctivo electrónico) y el paro del servomotor.</p> |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 44-B
DISPOSITIVOS DE LA MAQUINARIA

| Dispositivos | Tipo de Máquina | Contribuciones a la disminución de gastos indirectos de fabricación |
|--------------------------------------|---|--|
| Resistencias de bronce | Bolseadora | A diferencia de las resistencias de latón que generalmente deben cambiarse cada tres meses, debido a las partículas de óxido que se van formando en su superficie (el material presenta una elevada capacidad de absorción de humedad del medio ambiente) y que al estar expuestas a altas temperaturas durante un periodo prolongado (tres meses) se carbonizan, creando un efecto de cubierta entre la resistencia y el elemento a calentar (cuchillas de sellado longitudinal y de fondo), las resistencias de bronce no pierden su capacidad de conducir calor, teniendo una vida útil de un año, lo que reduce los gastos de mantenimiento. |
| Controlador Lógico Programable (PLC) | Cortadora - refiladora y Bolseadora | Es un microcomputador que tiene la capacidad de controlar y monitorear variables de la cortadora-refiladora como son la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, mientras que en la bolseadora se controlan la velocidad de producción (ciclos / minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal. El hecho de que los cambios en las variables se hagan de manera automática implica un mejor aprovechamiento del consumo de energía eléctrica, en vista de que al no tener que pararse y arrancarse frecuentemente la maquinaria, se elimina el mayor consumo de energía al momento de encender un equipo, debido al mayor esfuerzo para poner en movimiento un cuerpo estático. Cabe señalar que aunque el motor principal se encuentre parado, en la refiladora el motor del extractor que succiona el desperdicio del filo del rollo madre sigue trabajando, mientras que en la bolseadora las resistencias de calentamiento siguen transmitiendo calor, de modo que se tienen consumos de energía, sin que los equipos estén en pleno funcionamiento ²⁴ . |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

²⁴ En la cortadora refiladora se tienen los siguientes dispositivos: El motor principal que permite desembobinar la película del rollo madre, el motor de embobinado que en sincronía con el principal jala la película para formar las bobinas de rollo cortado, el motor de la doble torreta en la parte desembobinadora (donde se coloca el rollo madre para desenrollarlo), el motor de la doble torreta en la parte embobinadora (donde se colocan los rollos de película seccionada) y el motor del extractor o ventilador (debe resaltarse que cada uno de los motores cuenta con interruptores independientes, de modo que el funcionamiento de uno no depende de la operación del otro). En la bolseadora se tienen los siguientes dispositivos: El motor principal que jala la película para ser cortada y sellada en su fondo, así como otro motor secundario para desembobinar la película a partir del rollo de película cortado (debe resaltarse que cada uno de los motores cuenta con interruptores independientes, de modo que el funcionamiento de uno no depende de la operación del otro, asimismo, las resistencias de calentamiento del sello longitudinal y del sello de fondo cuentan con interruptores por separado). En síntesis, cuando el motor principal de cada máquina (cortadora-refiladora o bolseadora) se detiene, los demás dispositivos prosiguen con su función, lo que implica consumo de energía.

Paralelamente al uso de maquinaria que posee aditamentos que en cierta medida contribuyen al control de energía eléctrica y mantenimiento preventivo y/o correctivo, se aplican las siguientes medidas:

- Se cuenta con una subestación eléctrica que dispone de unos dispositivos denominados capacitores que regulan el porcentaje de eficiencia (también llamado factor de potencia) en cuanto a consumo de energía de las maquinas (el valor ideal es 90%²⁵, pues la compañía de luz no genera cargos adicionales a la empresa por desperdicio de energía).
- Todos los lunes en la mañana (7:00 am) el jefe de turno aplica un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las máquinas extrusoras pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las bolseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (de 5 a 7.5 hp), las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas; posteriormente se enciende la cortadora-refiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp del extractor) y por último las impresoras (con motores de 1 a 3 hp).

²⁵ El factor de eficiencia lo fija CFE en el supuesto de que cualquier tipo de motor “no puede trabajar” arriba de dicho limite según datos estadísticos arrojados por los fabricantes de motores (como pueden ser Siemens, ABB o Dayton).

FIGURA 4-1
CORTADORA-REFILADORA

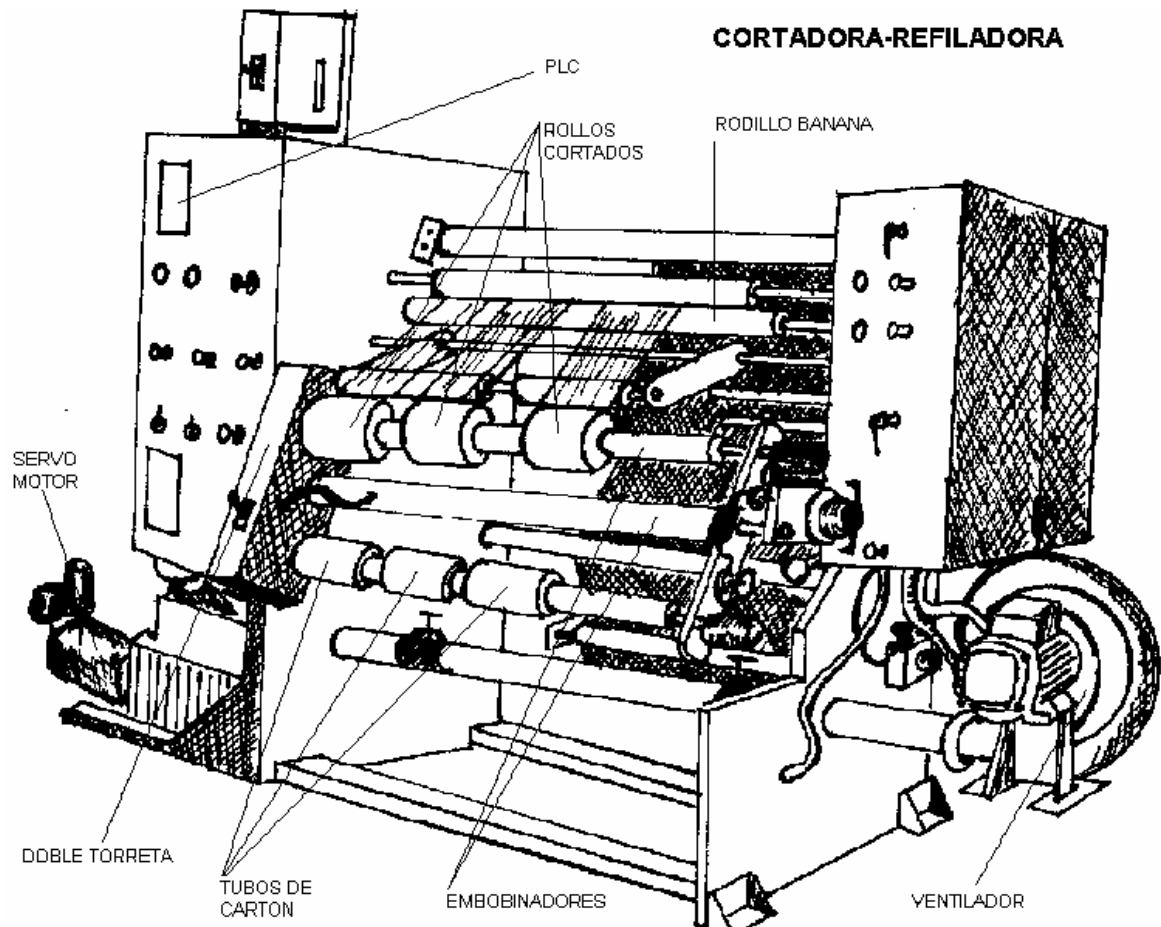
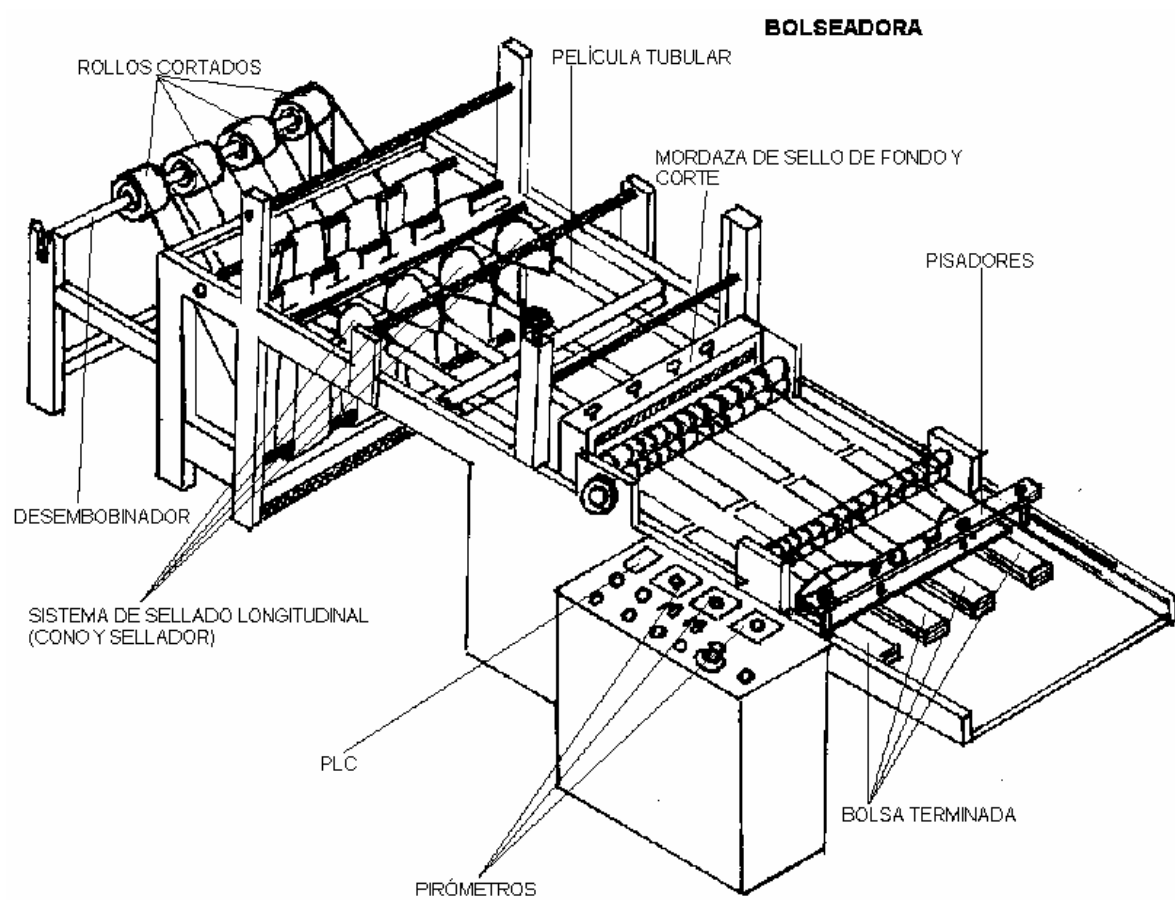


FIGURA 4-2
BOLSEADORA



4.2) Tamaño del proyecto: A continuación se describen las características que permiten situar la magnitud del proyecto:

| Produccion por hora por tipo de bolsa | |
|--|---------|
| Número mínimo de carriles | 1 |
| Número máximo de carriles | 5 |
| Ciclos por minuto | 76.5000 |
| Horas trabajadas por mes | 585 |
| Ancho util de la máquina bolseadora | 55 |
| Calibre de la bolsa (milésimas de pulgada) | 80.0000 |
| Factor de ajuste de unidades | 0.4385 |
| Minutos por hora | 60.0000 |

| | |
|------------------|---|
| Numero de bolsas | 1,000 |
| en un kilo = | (ancho + fuelle) x largo x calibre x factor de unidades |
| | 10,000 |

| Ancho de la Bolsa | Fuelle de la Bolsa | Largo de la Bolsa | Area en cm 2 | Número de Carriles Teóricos | Número de Carriles Reales | Pdccción. De Bolsas x minuto | Bolsas por Kilo | Kilos por Minuto | Kilos por Hora | % Demanda x Medida | Fracción de kg/hr por medida |
|-------------------|--------------------|-------------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------|--------------------|------------------------------|
| 2.50 | | 6 | 15 | 22 | 5 | 383 | 19.004 | 0.02013 | 1.2076 | 0.208225% | 0.0025 |
| 6.00 | | 10 | 60 | 9 | 5 | 383 | 4.751 | 0.08051 | 4.8305 | 0.280236% | 0.0135 |
| 7.00 | | 10 | 70 | 7 | 5 | 383 | 4.072 | 0.09393 | 5.6356 | 0.604720% | 0.0341 |
| 4.50 | | 20 | 90 | 12 | 5 | 383 | 3.167 | 0.12076 | 7.2458 | 0.325351% | 0.0236 |
| 7.00 | | 15 | 105 | 7 | 5 | 383 | 2.715 | 0.14089 | 8.4534 | 0.611661% | 0.0517 |
| 6.00 | | 20 | 120 | 9 | 5 | 383 | 2.376 | 0.16102 | 9.6610 | 7.235815% | 0.6991 |
| 10.00 | | 15 | 150 | 5 | 5 | 383 | 1.900 | 0.20127 | 12.0763 | 9.266007% | 1.1190 |
| 9.00 | | 17 | 153 | 6 | 5 | 383 | 1.863 | 0.20530 | 12.3178 | 0.377408% | 0.0465 |
| 12.00 | | 18 | 216 | 4 | 4 | 306 | 1.320 | 0.23186 | 13.9119 | 2.928162% | 0.4074 |
| 11.00 | 4 | 18 | 270 | 5 | 5 | 383 | 1.056 | 0.36229 | 21.7373 | 11.192087% | 2.4329 |
| 9.00 | 4 | 22 | 286 | 6 | 5 | 383 | 997 | 0.38376 | 23.0255 | 9.239979% | 2.1275 |
| 15.00 | | 20 | 300 | 3 | 3 | 230 | 950 | 0.24153 | 14.4915 | 5.160073% | 0.7478 |
| 15.00 | | 25 | 375 | 3 | 3 | 230 | 760 | 0.30191 | 18.1144 | 2.778501% | 0.5033 |
| 18.00 | | 25 | 450 | 3 | 3 | 230 | 633 | 0.36229 | 21.7373 | 14.809995% | 3.2193 |
| 13.00 | 7 | 30 | 600 | 4 | 4 | 306 | 475 | 0.64407 | 38.6441 | 9.109839% | 3.5204 |
| 20.00 | | 35 | 700 | 2 | 2 | 153 | 407 | 0.37571 | 22.5424 | 15.616866% | 3.5204 |
| 25.00 | | 40 | 1,000 | 2 | 2 | 153 | 285 | 0.53672 | 32.2034 | 0.772167% | 0.2487 |
| 30.00 | | 40 | 1,200 | 1 | 1 | 77 | 238 | 0.32203 | 19.3221 | 1.544335% | 0.2984 |
| 30.00 | | 47 | 1,410 | 1 | 1 | 77 | 202 | 0.37839 | 22.7034 | 4.815200% | 1.0932 |
| 40.00 | | 60 | 2,400 | 1 | 1 | 77 | 119 | 0.64407 | 38.6441 | 3.123373% | 1.2070 |
| Totales | | | | | | | | | | 100.000000% | 21.3162 |

| | |
|--|---------|
| Produccion promedio por hora de kilos de bolsa para tamaños pequeños | 11.0000 |
| Produccion promedio por hora de kilos de bolsa para tamaños grandes | 25.0000 |

| | |
|--|---|
| Conversión de kilos/hora a metros/min | |
| metros/minu | $\frac{7,601.67 * \text{kilos}}{\text{Ancho} * \text{calibre}}$ |

| | |
|-------------------------------------|-----|
| Capacidad teórica | |
| Horas por turno de corte y refilado | 7.5 |
| Turnos por día | 1 |
| Horas por turno bolseo | 7.5 |
| Turnos por día | 3 |
| Días al mes | 26 |
| Meses en el año | 12 |

Para el caso en cuestión se tienen las siguientes suposiciones:

| | |
|----------------------------------|-------------------------|
| Ancho máximo útil en refiladora | 100 cm |
| Calibre de película | 80 milésimas de pulgada |
| Kilos/hora | 130.00 |
| Factor de conversión de unidades | 7,601.67 |
| Metros/minuto | 123.00 |

| Máquina | Número de Máquinas | Producción en kilos | | | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------|------------|------------|---------------|----------------|
| | | Hora | Turno | Día | Mes | Anual |
| Nueva Cortadora-refiladora | 1 | 130.00 | 975 | 975 | 25,350 | 304,200 |
| Nueva bolseadora | 1 | 21.00 | 158 | 473 | 12,285 | 147,420 |
| Nueva bolseadora | 1 | 21.00 | 158 | 473 | 12,285 | 147,420 |
| Total | 2 | 42.00 | 315 | 945 | 24,570 | 294,840 |

Las capacidades teóricas de cada proceso (cortado-refilado y bolseo) vienen dadas por la información otorgada por el proveedor de la maquinaria en base a la velocidad máxima de operación de ésta.

| | |
|---|---------|
| Capacidad práctica | |
| Factor maximo de eficiencia | 100.00% |
| Factor de reduccion de velocidad | 10.00% |
| Minutos por hora | 60 |
| Minutos por jornada laboral | 450 |
| Minutos perdidos por ajuste de las maquinas | 5 |
| Fracción de tiempo de bolseo ocupada para empaque | 11.25% |
| Numero de ajustes | 3 |
| Porcentaje de eficiencia | 90.00% |
| Horas por turno de corte y refilado | 7.5 |
| Turnos por día | 1 |
| Horas por turno bolseo | 7.5 |
| Turnos por día | 3 |
| Días al mes | 26 |
| Meses en el año | 12 |

| Máquina | Número de Máquinas | Producción en kilos | | | | |
|----------------------------|--------------------|---------------------|------------|------------|---------------|----------------|
| | | Hora | Turno | Día | Mes | Anual |
| Nueva Cortadora-refiladora | 1 | 117.00 | 878 | 878 | 22,815 | 273,780 |
| Nueva bolseadora | 1 | 18.90 | 142 | 425 | 11,057 | 132,678 |
| Nueva bolseadora | 1 | 18.90 | 142 | 425 | 11,057 | 132,678 |
| Total | 2 | 37.80 | 284 | 851 | 22,113 | 265,356 |

El porcentaje de eficiencia del 90% resulta de saber que en el proceso de bolseo se hacen 3 paros de 5 minutos cada uno, cada vez que se termina el rollo que pasó a ser convertido en la máquina bolseadora. Además, estas máquinas se trabajan a una velocidad 10% menor que lo que recomienda el proveedor por cuestiones de desgaste.

4.3) Análisis de capacidades: Esta se sitúa en un porcentaje muy alto, de acuerdo a los siguientes datos:

| Capacidad | Kilos anuales | % de la capacidad | |
|-----------|---------------|-------------------|----------|
| | | Teórica | Práctica |
| Teórica | 294,840 | 100% | |
| Práctica | 265,356 | 90% | 100% |

4.4) Localización del proyecto

4.4.1) Ubicación: Bolpac se localiza en la avenida Acacias lote 12 en la Ciudad Industrial Bruno Pagliai. Se encuentra a 20 kilómetros de las instalaciones portuarias de la ciudad de Veracruz y está a 10 kilómetros de la autopista a México (vía Córdoba, Veracruz), a dos kilómetros de la carretera federal a Xalapa-Veracruz y a 7 kilómetros del Aeropuerto Internacional Heriberto Jara.

El terreno en donde se ubica Bolpac cuenta con una superficie total de 13,000 metros cuadrados de los cuales 1,300 metros cuadrados corresponden a construcción. Se encuentra en un terreno plano que no presenta ningún problema de inundaciones en época de lluvias, debido también a que cuenta con un buen drenaje para aguas pluviales.

La ciudad industrial en donde se localiza la empresa cuenta con la infraestructura necesaria en materia de luz eléctrica, red telefónica, abastecimiento de agua, amplitud de avenidas, seguridad las 24 horas, etc. Existe poca afluencia de tránsito vehicular y transporte urbano de pasajeros, lo que en cierta medida podría afectar el acceso al centro de trabajo de los obreros, sin embargo, la mayoría de los trabajadores que laboran en la empresa cuentan con bicicleta lo que facilita su traslado, sobre todo en el segundo y tercer turno (15:00 hrs. y 23:00 hrs.) que es en esos horarios en donde la usan. Asimismo pueden ir a un punto común (entrada a la ciudad industrial) en ciertos horarios (7 horas, 15 horas y 22:30 horas), en donde un vehículo de la compañía los llevara y/o sacara de la planta.

El hecho de Bolpac se encuentre en el centro del Estado de Veracruz permite cubrir la demanda de manera uniforme a las diferentes regiones del estado, además de facilitar su penetración en Tamaulipas, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Oaxaca, Tabasco, Campeche y Chiapas, al contarse con autopista federal hasta Villahermosa, Tabasco; Oaxaca, Oaxaca y Xalapa, Veracruz. Además, tanto para la zona de la cuenca del Papaloapan (Tierra Blanca, Tuxtepec y Cosamaloapan) como para el área norte del estado se tienen carreteras federales en buen estado.

Las instalaciones actuales cuentan con una adecuada red de sistema eléctrico (línea de tres fases que es la que se usa para la operación de maquinaria y subestación eléctrica²⁶) que provee la cantidad de energía demandada para conectar y operar la nueva maquinaria, de modo que se tienen “ahorros” en cuanto a gastos de instalación. La operación “mancomunada” (es decir, bajo un mismo techo) de bolsas de polietileno

²⁶ Dispositivo formado por un conjunto de cuchillas de conexión de cables que vienen del exterior suministrando la energía eléctrica y un transformador que convierte el voltaje alto (440 voltios) a voltaje de operación (220 voltios)

de alta densidad y de bolsas de polipropileno no implica interferencias en las fases de elaboración de ambos empaques, pues tienen superficies independientes de trabajo (la línea de polipropileno cubre un espacio de 100 metros cuadrados).

4.4.2) Abastecimiento

El suministro del rollo madre de película de polipropileno lo realiza el fabricante Alaton, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de México y no cuenta con entrega de producto a domicilio, de modo que se contratan los servicios de una compañía fletera denominada Transportes Mercurio, la cual lleva el producto a las instalaciones de Bolpac contando con camiones tipo torton con capacidad para 20 toneladas, o en tractocamiones con caja con capacidad de 30 toneladas, dependiendo de la cantidad que solicite el cliente.

4.4.3) Mano de Obra

Para la elaboración de la bolsa de polietileno no se cuenta con mano de obra especializada, (el grado de escolaridad promedio es de primaria completa) pues la mayoría de los procesos son mecánicos, sin embargo, para la fabricación de bolsas de polipropileno, se requiere cierto “nivel de especialización”, pues la maquinaria involucra dispositivos electrónicos como los controladores lógico programables que disponen de una pantalla que tiene un teclado en donde se ajustan para la cortadora-refiladora la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados, mientras que en la bolseadora se controlan la velocidad de producción (ciclos / minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal.

En general se cuenta con mano de obra disponible en la zona, sin embargo, se programan planes de adiestramiento impartidos por los propios funcionarios de la empresa (tienen amplia experiencia en el sector de plásticos en general, además de que en campo han recabado información técnica sobre la operación de los equipos), de modo que se enseñe a los obreros el manejo de la nueva maquinaria para producir bolsas de polipropileno.

Asimismo, la dirección busca una “retroalimentación” de los planes integrales de capacitación mediante una participación interactiva entre los empleados antiguos y aquellos que sean candidatos a ocupar los nuevos

puestos, de modo que se facilite la creación de equipos de trabajo, sin que haya un marcado liderazgo por parte de algún participante.

Para el manejo y control de la maquinaria para fabricar bolsas de polipropileno se reclutará personal con dos perfiles distintos, un trabajador para la operación de la máquina cortadora refileadora (refilador) y seis trabajadores para la operación de la máquina bolseadora (bolseador).

El perfil del obrero refileador es el siguiente:

TABLA 45
PERFIL GENERAL DEL OBRERO REFILEADOR

| | |
|--------------|--|
| Edad | 20 a 35 años |
| Sexo | Masculino |
| Estado civil | Casado |
| Escolaridad | Carrera técnica de mecánico eléctrico. ²⁷ Curso de programador capturista. |
| Experiencia | Manejo de herramientas y conocimiento de mecánica en general. Conocimiento en el uso de computadoras. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

²⁷ Las carreras técnicas como electromecánica, electrónica o programador analista se estudian en el nivel de secundaria, es decir, antes de entrar al bachillerato.

El perfil de los obreros bolseadores es el que a continuación se describe:

TABLA 46
PERFIL GENERAL DEL OBRERO REFILADOR

| | |
|--------------|---|
| Edad | 20 a 35 años |
| Sexo | Masculino |
| Estado civil | Casado |
| Escolaridad | Carrera técnica en electrónica, mecánico-electrónica, con conocimientos en el manejo de computadoras. |
| Experiencia | Manejo de herramientas y maquinas con controles numéricos o plc's con dos años como mínimo. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

Estarán distribuidos de la siguiente manera: Primer turno: 1 operador de cortadora-refiladora²⁸ y dos bolseadores. Segundo turno: 2 bolseadores, Tercer turno: 2 bolseadores

A continuación se presenta un cuadro comparativo de las funciones de los trabajadores que laboran en las líneas de producción de los dos tipos de bolsa (de polietileno alta densidad y polipropileno):

TABLA 47

²⁸ Solamente existirá un turno para operar la cortadora-refiladora, pues su producción en ocho horas diarias es suficiente para que las maquinas bolseadoras tengan rollo cortado para trabajar los tres turnos del día.

FUNCIONES DEL JEFE DE TURNO

| | Bolsa de Polietileno de alta densidad |
|-----------------------------|---|
| Trabajador | Descripción de Funciones |
| Jefe de Turno ²⁹ | <ul style="list-style-type: none"> • Encargado de que se lleve a cabo el programa de producción de bolsa de polietileno ya sea impresa o sin impresión, seleccionando las máquinas (extrusora, impresora y bolseadora) que elaboraran cada producto dependiendo de sus características tales como las medidas en ancho y largo de los empaques, la pigmentación, la cantidad de bolsas a producir y el calibre. • Todos los lunes en la mañana (7:00 am) el jefe de turno aplica un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las máquinas extrusoras pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las bolseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (de 5 a 7.5 hp), las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas; posteriormente se enciende la cortadora-refiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp del extractor) y por último las impresoras (con motores de 1 a 3 hp). • Verifica que las extrusoras, impresoras y bolseadoras trabajen bajo condiciones de operación adecuadas (velocidad, temperaturas y presiones de aire) y que el producto resultante de cada una de ellas esté dentro de especificaciones (como calibre, pigmentación y dimensiones de la bolsa). • Elabora el reporte de producción total y por área (de extrusión, impresión y bolseo) en kilos manufacturados. Tiene que hacer mención en el documento de cualquier acontecimiento importante en su turno como puede ser que se haya ido la luz, algún desperfecto de una máquina en particular o alguna modificación en el programa de producción. • Aplica el programa de mantenimiento preventivo a cada una de las máquinas, es decir, periódicamente (el tiempo va de uno a tres meses dependiendo del equipo) se revisan sus partes mecánicas, eléctricas, electrónicas y neumáticas para evitar desgastes o malfuncionamientos. Por ejemplo, para el caso de una extrusora, con el apoyo del operador del equipo, se realizan los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del embobinado de los motores eléctricos de cada máquina con solvente dieléctrico, lubricación de todos los baleros de los rodillos y certificación de que todas las conexiones eléctricas están ajustadas. • Cambio de los filtros al cabezal de la extrusora así como su desarmado para retirarle los residuos de plástico carbonizado para evitar que la película salga rayada (adelgazamiento de la película) por la presencia de dichas partículas. • Revisión de que todas las resistencias de calentamiento en el cañón o husillo estén operando, en caso de que alguna se encuentre dañada se procede a su reemplazo. • Aplica el programa de mantenimiento correctivo a cada una de las máquinas con ayuda del operador del equipo cuando es necesario (generalmente se presenta cuando las piezas o refacciones vienen defectuosas o bien por omisiones en el mantenimiento preventivo, lo que origina mayores daños a las máquinas). Por ejemplo, si el jefe de turno no cambio algún balero de los rodillos de la bolseadora, cuando se daña dicha pieza empieza a desgastar la flecha del rodillo, por lo que este último se para o se "amarra". Como consecuencia de la omisión, se debe elaborar otra flecha de rodillo pues la pieza dañada no se puede reparar, por lo que se elevan las erogaciones de mantenimiento. En caso de que una pieza o dispositivo electrónico se encuentre dañado (por ejemplo el inversor) el jefe de turno avisa a un asesor externo en electrónica para que proceda a su reparación. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 48

²⁹ Sus funciones abarcan los dos procesos: bolsa de polietileno y bolsa de polipropileno.

FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE CALIDAD Y DEL EXTRUSOR

| Bolsa de Polietileno de alta densidad | |
|--|---|
| Trabajador | Descripción de Funciones |
| Supervisor de calidad ³⁰ | <ul style="list-style-type: none"> • Esta encargado de que el producto terminado se elabore de acuerdo a las especificaciones del pedido hecho por el cliente. • Hace recorridos periódicos (cada media hora) durante el turno laboral recogiendo muestras de todo el material que se esta elaborando en cada proceso y verifica sus características como son: <ul style="list-style-type: none"> • En extrusión: Pigmentación (color de la película) y calibre del rollo. • En impresión: Tonos de la tinta empleada, la medida en cuanto al largo a imprimir y que las tintas no se empalmen entre sí. • En bolseo: Las medidas en cuanto al ancho y largo de la bolsa, la resistencia del sello de fondo y la presentación de la bolsa ya empaquetada para su venta. • En caso de que alguno de los productos esté fuera de especificaciones, lo comunica al jefe de turno para que el tome las medidas correspondientes. Por ejemplo, si la bolsa sale con el sello de fondo débil, el jefe de turno revisa que la temperatura de calentamiento que marca el pirómetro de la mordaza de sello de fondo sea la adecuada, posteriormente revisa el funcionamiento de la resistencia de calentamiento del sellador de fondo, así como su termopar. • Lleva a cabo una bitácora donde registra el historial de los principales problemas que han surgido en el producto elaborado y las medidas que se han aplicado para resolverlos. Por ejemplo, si la bolsa no estaba correctamente fundida en su sello de fondo, se reporta el motivo (la resistencia tiene un cable de alimentación roto y no llega la energía para calentarla) y el comportamiento que desarrolló la máquina en ese momento. |
| Extrusor | <ul style="list-style-type: none"> • Manejo y control de las máquinas extrusoras para la elaboración de los rollos de película de polietileno, es decir, enciende la máquina, programa los pirómetros (las temperaturas) de cada zona del extrusor (tolva, alimentación, cuerpo del extrusor, cabezal y dado), una vez que alcanzan la temperatura deseada, llena la tolva con pellets de polietileno y enciende el motor principal. Cuando el polietileno empieza a salir por el final del extrusor (dado) en forma de película tubular, la hace pasar por unos rodillos jaladores (deben regularse en cuanto a su velocidad de giro pues es la que determina el espesor de la película, en vista de que a mayor tensión menor calibre³¹) que la impulsan para llevarla a embobinar en un tubo de cartón y poder ser impresa y bolseada posteriormente. • Ajusta el ancho de la película de polietileno, según sea el ancho de la bolsa solicitada por el cliente, agregándole o quitándole aire al globo de película de polietileno formado después de que el polietileno fundido sale por el dado de la extrusora. • Ajusta el calibre de la película a elaborar fijando la velocidad de los rodillos jaladores. • Elabora las mezclas de polietileno, aditivos y pigmentos cuando la orden de pedido especifique que el producto va de algún color en especial (bolsa blanca, amarilla o roja). • Limpia las máquinas extrusoras a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de kilos de película de polietileno de cada máquina extrusora y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Realiza algunas funciones de mantenimiento preventivo apoyando al jefe de turno cuando se requiere, sin embargo, sus funciones son meramente mecánicas pues no esta capacitado para realizar mantenimiento a partes electrónicas, por ejemplo, en la extrusora se encarga de cambiar el forro de la tela de las guías de globo que sirven para estabilizar la película tubular, es decir, que no se mueva lateralmente, o bien le pone aceite y grasa a los reductores de velocidad de los motores³². • Cuando la máquina se descompone le avisa al jefe de turno para que la repare ya que no cuenta con la capacidad de resolver problemas mayores de mantenimiento correctivo, por ejemplo, cuando se daña un engrane del reductor del motor principal, se debe desarmar el reductor para proceder al reemplazo de la pieza. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 49

³⁰ Sus funciones abarcan los dos procesos: bolsa de polietileno y bolsa de polipropileno

³¹ A medida que la película se estire mas, su adelgazamiento es mayor lo que induce un menor calibre

³² Se tienen tres motores: Principal (da movimiento a la maquina), motor de rodillos jaladores y motor de embobinador, los reductores tienen como finalidad disminuir la velocidad de cada uno de los motores, buscando la sincronización en su movimiento de modo que se obtenga una tensión uniforme de la película en todo el proceso de extrusión.

FUNCIONES DEL IMPRESOR Y DEL BOLSEADOR

| | Bolsa de Polietileno de alta densidad |
|-------------------|--|
| Trabajador | Descripción de Funciones |
| Impresor | <ul style="list-style-type: none"> • Se encarga de la Igualación de las tintas de impresión. • Se encarga de la colocación y ajuste del molde de estampado en la máquina impresora. • Imprime la película de polietileno con las tintas y el diseño requerido por el cliente. • Limpia las maquinas impresoras a su cargo asi como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de película estampada de cada maquina impresora y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Es responsable del acomodo y cuidado de los moldes de impresión. • Realiza mantenimiento preventivo a los rodillos porta moldes de impresión aplicando barniz en su superficie para que no se oxiden debido a que en todo su tiempo de operación están en contacto con solventes. • Apoya al jefe de turno al momento de aplicar el mantenimiento preventivo o correctivo del equipo a su cargo, sin embargo, solamente realiza tareas sencillas como el cambio de aceite al sistema hidráulico (por medio de bombeo se engrasan tanto las chumaceras, los baleros asi como diferentes engranes) y la lubricación de los engranes que mueven a los rodillos transmisores de tinta y los rodillos porta molde. |
| Bolseador | <ul style="list-style-type: none"> • Supervisa el corte y sellado de la película de polietileno ya sea impresa o sin impresión, en la máquina bolseadora donde se confecciona el empaque. • Tiene que empacar la bolsa terminada en paquetes de 100 piezas y posteriormente en cajas de 10 kilos, cuidando que las bolsas en los paquetes estén emparejadas unas sobre otras y que los paquetes dentro de las cajas se coloquen formando estibas uniformes para no doblar o maltratar la bolsa. • Limpia las maquinas bolseadoras a su cargo asi como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de bolsa de polietileno de cada maquina bolseadora y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Apoya al jefe de turno al momento de aplicar el mantenimiento correctivo o preventivo a la máquina a su cargo, sin embargo, solamente realiza tareas sencillas como la limpieza de la cuchilla de fondo con lubricante, la limpieza de los rodillos de la bolseadora retirándole residuos de plástico que se acumulan al paso de la película a cortar o la lubricación de las guías por donde corre la mordaza de sello de fondo y corte de la bolsa |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 50
FUNCIONES DEL JEFE DE TURNO

| | Bolsa de Polipropileno |
|-------------------|--|
| Trabajador | Descripción de Funciones |
| Jefe de turno | <ul style="list-style-type: none"> • Encargado de que se lleve a cabo el programa de producción de bolsa de polipropileno empleando la cortadora retiladora que proporciona rollo seccionado a las dos bolseadoras. • Todos los lunes en la mañana (7:00 am) el jefe de turno aplica un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las máquinas extrusoras pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las bolseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (de 5 a 7.5 hp), las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas; posteriormente se enciende la cortadora-retiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp del extractor) y por último las impresoras (con motores de 1 a 3 hp). • Verifica que la cortadora-retiladora y las bolseadoras trabajen bajo condiciones de operación adecuadas (velocidad, temperaturas y presiones de aire) y que el producto resultante de cada una de ellas esté dentro de especificaciones (como dimensiones en ancho y diámetro de los rollos resultantes de la división del rollo madre, así como el largo y ancho de la bolsa terminada). • Elabora el reporte de producción total y por área (de corte-retilado y bolseo) en kilos manufacturados. Tiene que hacer mención en el documento de cualquier acontecimiento importante en su turno como puede ser que se haya ido la luz, algún desperfecto de una máquina en particular o alguna modificación en el programa de producción. • Aplica el programa de mantenimiento preventivo a cada una de las máquinas, es decir, periódicamente (el tiempo va de uno mes a tres meses dependiendo del equipo) se revisan sus partes mecánicas, eléctricas, electrónicas y neumáticas para evitar desgastes o malfuncionamientos. Por ejemplo, para el caso de una bolseadora, con el apoyo del operador del equipo, se realizan los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Lubricación general a todas las piezas mecánicas (como pueden ser los postes guía de la mordaza de corte y sello de fondo, así como las rótulas que unen a la mordaza con la flecha principal) expuestas a fricción. • Revisión de las conexiones de los termopares y resistencias eléctricas en los selladores longitudinales y en el sellador de fondo. • Limpieza interna del PLC (componentes electrónicos como tarjetas y transistores). • Aplica el programa de mantenimiento correctivo a cada una de las máquinas con ayuda del operador del equipo cuando es necesario (generalmente se presenta cuando las piezas o refacciones vienen defectuosas o bien por omisiones en el mantenimiento preventivo, lo que origina mayores daños a las maquinas). Por ejemplo, si el jefe de turno no cambia periódicamente los baleros de los rodillos (mantenimiento preventivo) la flecha de dichos rodillos se desgasta y hay que rectificarla, es decir, rellenarla con metal y darle la forma original cilíndrica en una máquina de torno, asimismo, los seguros que fijan los baleros en los rodillos también. se desajustan, pues al dañarse el balero, éste hace fricción con la flecha y con los seguros y los desgasta, de modo que dichos seguros deben ser reemplazados por unos nuevos. En caso de que una pieza o dispositivo electrónico ya sea en la bolseadora o en la retiladora se encuentre dañado (tarjeta de tablero de control de PLC) el jefe de turno avisa al operador de la máquina para que proceda a su reparación y a la reprogramación del PLC. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 51
FUNCIONES DEL SUPERVISOR DE CALIDAD

| Bolsa de Polipropileno | |
|-------------------------------|---|
| Trabajador | Descripción de Funciones |
| Supervisor de calidad | <ul style="list-style-type: none"> • Esta encargado de que el producto terminado se elabore de acuerdo a las especificaciones del pedido hecho por el cliente. • Hace recorridos periódicos (cada media hora) durante el turno laboral recogiendo muestras de todo el material que se esté elaborando en cada proceso y verifica sus características como son: <ul style="list-style-type: none"> • En corte y refilado: El ancho y diámetro de los rollos seccionados a partir del rollo madre • En bolseo: Las medidas en cuanto al ancho y largo de la bolsa, la resistencia del sello de fondo y del sello longitudinal así como la presentación de la bolsa ya empaquetada para su venta. • En caso de que alguno de los productos esté fuera de especificaciones, lo comunica al jefe de turno para que él tome las medidas correspondientes. Por ejemplo, si la bolsa sale con el sello longitudinal débil, el jefe de turno revisa que la temperatura de calentamiento que marca cada uno de los pirómetros de los selladores longitudinales sea la adecuada, posteriormente revisa el funcionamiento de la resistencia de calentamiento de cada sellador longitudinal, así como sus termopares. • Lleva a cabo una bitácora donde registra el historial de los principales problemas que han surgido en el producto elaborado y las medidas que se han aplicado para resolverlos. Por ejemplo, si la bolsa no estaba correctamente fundida en su sello longitudinal, se reporta el motivo (la resistencia tiene un cable de alimentación roto y no llega la energía para calentarla) y el comportamiento que desarrolló la máquina en ese momento. |
| Refilador | <ul style="list-style-type: none"> • Configura el plc para su funcionamiento en cuanto a la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados. • Mientras la máquina está en funcionamiento, el operador tiene que verificar que se cumplen las condiciones configuradas en el plc, en caso de no ser así es factible que el dispositivo tenga problemas electrónicos. • Retira los rollos ya divididos de la cortadora-refiladora y los coloca en el área de bolseo para ser convertidos en bolsa. • Limpia la maquina cortadora-refiladora a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de película seccionados en la cortadora-refiladora, lo corrobora contra el dato que arroja el plc y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Supervisa el funcionamiento de la máquina, por ejemplo, verifica que las cuchillas de corte no acumulen rebaba de plástico, debido a que se generaría un seccionamiento disparejo de los rollos, asimismo, checa que los rodillos giren libremente para facilitar el paso de la película a cortar. • Realiza labores de mantenimiento preventivo como pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de las cuchillas de corte con acabado de bisturí. • Limpieza del interior del PLC con aire para evitar la acumulación de polvo, el cual ocasiona la creación de "puentes" eléctricos o falsos contactos dañando dispositivos como pueden ser diodos o transistores. • Realiza labores de mantenimiento correctivo como pueden ser: <ul style="list-style-type: none"> • Algunos componentes de las tarjetas electrónicas como los diodos o transistores se dañan por algún corto circuito originado por la acumulación de polvo dentro del tablero del PLC, por lo que hay que reemplazarlos. • Cuando no se revisa periódicamente la presión de trabajo en la línea neumática de la máquina, las mangueras que conducen el aire se fracturan por lo que hay que reemplazarlas. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

TABLA 52
FUNCIONES DEL BOLSEADOR

| | Bolsa de Polipropileno |
|-------------------|---|
| Trabajador | Descripción de Funciones |
| Bolseador | <ul style="list-style-type: none"> • Configura el plc para su funcionamiento en cuanto a la velocidad de producción (ciclos/minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado numero de bolsas y las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal. • Ajusta el sistema múltiple de sello longitudinal en cuanto a la apertura de los conos y la distancia entre cada dispositivo (se tienen 5 juegos de conos y selladores longitudinales). • Mientras la máquina está en funcionamiento, el operador tiene que verificar que se cumplen las condiciones configuradas en el plc, en caso de no ser así es factible que el dispositivo tenga problemas electrónicos. • Limpia las maquinas bolseadoras a su cargo así como el área donde se ejecutan las operaciones. • Registra manualmente la producción de los kilos de bolsa de polipropileno fabricados, lo corrobora contra el dato que arroja el plc y al final de la jornada laboral proporciona el dato al jefe de turno. • Tiene que empacar la bolsa terminada en paquetes de 100 piezas y posteriormente en cajas de 10 kilos, cuidando que las bolsas en los paquetes estén emparejadas unas sobre otras y que los paquetes dentro de las cajas se coloquen formando estibas uniformes para no doblar o maltratar la bolsa. • Supervisa el funcionamiento de la máquina, por ejemplo, verifica la correcta formación del sello longitudinal de todos los carriles en uso, checa que los rodillos giren libremente para facilitar el paso de la película que se convertirá en bolsa y verifica la resistencia de los dos tipos de sello (longitudinal y de fondo) de la bolsa probando que al jalarlos no se abran fácilmente. • Realiza labores de mantenimiento preventivo como son: <ul style="list-style-type: none"> • Revisión de las conexiones de los termopares y resistencias eléctricas en los selladores longitudinales y en el sellador de fondo. • Limpieza interna del PLC (componentes electrónicos como tarjetas y transistores). • Realiza labores de mantenimiento correctivo como son: <ul style="list-style-type: none"> • Cambio de la tela de teflón, la cual cubre la mordaza de sellado para uniformar la temperatura en todo el ancho de su superficie y evitar que al querer fundir la película para hacerle el fondo, dicha película se pegue a la mordaza y se queme en vez de sellarse. Cuando la tela de teflón está en contacto con un asiento de silicón gastado (en el momento que la mordaza está sellando la bolsa), hay partes en donde toca metal y en ese punto dicha tela se quema, por lo que hay que reemplazar todo el pliego de tela de teflón que cubre la mordaza. • Cambio de resistencias de calor cuando se dañan por la falta de revisión de sus conexiones las cuales, por los movimientos propios de la máquina se van aflojando y crean falsos contactos o hacen tierra (tocan otro metal) y se queman. • En caso de que haya un problema mayor (por ejemplo, el daño en el condensador o en alguna tarjeta electrónica) en el PLC que no se detectó cuando se aplicó el mantenimiento preventivo, es factible que el dispositivo se desprograme, por lo que el operador debe cambiar las piezas y reconfigurar el PLC. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

El grado de capacitación para todo el personal es de 35 horas anuales que representa el 1.42% del tiempo laborado dentro de la empresa, cantidad que considera:

- Cursos específicos de mecánica, electrónica y electricidad para los mandos medios (jefes de turno) del área de producción para que tengan la capacidad de diagnosticar problemas que presenten las máquinas en general y les sea “más sencillo” resolverlos.
- Cursos de actualización para el manejo, supervisión y programación de inversores de velocidad y microcomputadores o plc's para el área de bolsa de polipropileno. para bolseadores de empaques de polipropileno y jefes de turno.
- Cursos de actualización y conocimientos acerca de las propiedades físicas, químicas y/o reológicas de los empaques de polietileno y polipropileno que se impartirán a los agentes de venta.

4.4.4) Ubicación del mercado

La siguiente tabla muestra las diferentes rutas que conforman el mercado de Bolpac, las entidades que incluye cada una de ellas así como el porcentaje de participación en cuanto a ventas por kilo se refiere:

TABLA 53 A
ZONAS DE INFLUENCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO

| Zona (Entidades que incluye) | % de participación * | Bolsa de polietileno de alta densidad | Bolsa de polipropileno |
|--|-----------------------------|---|---|
| Norte (Cd. Cardel, San Rafael, Martínez de la Torre, Papantla, Poza Rica, Tuxpan, Naranjos, Cerro Azul y Álamo, en el Estado de Veracruz). | 7% | Se caracteriza principalmente por tener una cultura de consumo de bolsa económica por lo que los usuarios se van por el mejor postor en cuanto a precio sin importar de una manera decisiva los atributos propios del producto como pueden ser el empaque, su presentación, la resistencia en sellos o los espesores disponibles, lo que incide en el bajo porcentaje de ventas que tiene Bolpac en esta zona. La región está compuesta por entidades de mediana demografía (entre 30,000 y 300,000 habitantes) y su mayor densidad poblacional se encuentra en la zona de Poza Rica, Tuxpan y Papantla, que comprende un radio de 100 kilómetros con respecto a Bolpac. | Se espera mayor penetración en la zona, pues en dicha región se encuentran ubicados varios negocios familiares "caseros" que elaboran botanas (plátanos fritos, cacahuates o papas) y las empacan en bolsa de polipropileno transparente sin impresión. |
| Sur (Alvarado, Lerdo de Tejada, Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, Acayucan, Minatitlán y Coatzacoalcos, en el Estado de Veracruz y Comalcalco, Cárdenas y Villahermosa en el Estado de Tabasco y Ciudad del Carmen en el Estado de Campeche). | 15% | Es la ruta mas antigua que tiene Bolpac, pues existe un marcado predominio de negocios comerciales que emplean la bolsa para el acarreo o el empaque, no obstante la presencia del sector petroquímico en Coatzacoalcos, Minatitlán y Villahermosa. En general, se ha logrado un posicionamiento en el mercado debido a que se trata de tener presencia en cada una de las entidades que conforman la zona, sin tener puntos donde se concentre en mayor medida la venta, a excepción de Villahermosa, por su mayor nivel poblacional. | Se tiene el mayor consumo en las ciudades de Villahermosa, Minatitlán y Coatzacoalcos, pues allí existen comercializadoras como Casa Amador, Esencias del Sureste y Abarrotera La Guadalupe que emplean bolsas para el empaque de semillas o bien para envasar nueces, o botanas como garbanzos, semillas de calabaza, habas o cacahuates. Debe resaltarse que se cubre una extensa región y debido a la atomización de la clientela (aproximadamente 30 clientes en toda la ruta), los gastos de distribución por kilo vendido son mas altos con respecto a otras rutas. |
| Plaza (Boca del Río, Puerto de Veracruz, Soledad de doblado y Paso de Ovejas en el Estado de Veracruz). | 13% | Se trata de una zona con alta concentración urbana, en donde existen fuertes competidores como Pogol y Texturizados Plásticos que ganan terreno, derivado de ofrecer los productos a precios muy bajos. Se ha estimulado la presencia de Bolpac en la región, estableciendo acuerdos con los clientes respecto a los volúmenes de compra, en donde no hay restricciones en cuanto a cantidad adquirida versus el precio de compra, es decir, aunque hay una lista de precios general en base a escalas de cantidad comprada, se ofrece la bolsa a la menor de las cotizaciones prevaletientes, considerando que los gastos de distribución y cobranza son mínimos respecto a rutas mas alejadas. | Se espera un mercado mas noble pues los actuales proveedores tienen marcados problemas de abastecimiento, además de que se tiene una elevada demanda debido a la existencia de diversas empresas empacadoras de alimentos como Agrover (mermeladas de frutas), Café Becari y Café Andrade que utilizan la bolsa de polipropileno a gran escala (mas de 1,000 kilogramos por pedido) para la envoltura de sus productos. Asimismo se ubican pequeñas empresas que elaboran productos de trigo como galletas y panecillos así como chiles en conserva y frutas secas, requiriendo de bolsas de polipropileno para evitar la descomposición de los productos, cuya compra realizan a distribuidores de plásticos, al incurrir en "consumos pequeños" (menos de 50 kilos por pedido), de modo que Bolpac se enfocará hacia los intermediarios y no tanto hacia productores de alimentos. |
| Centro (Orizaba y Córdoba, en el Estado de Veracruz, Tehuacan, Tecamachalco y Puebla en el Estado de Puebla y Apizaco, Huamantla y Tlaxcala, en el Estado de Tlaxcala). | 15% | Abarca estados como Puebla y Tlaxcala, que son entidades "cercanas" al área metropolitana de la ciudad de México (en donde se encuentra Tecnoflex) y Oaxaca (en donde se encuentra Pogol), de modo que solamente se tienen en promedio uno o dos clientes por punto de venta, que realizan consumos elevados (dos toneladas cada vez que realizan una compra), lo que compensa los altos gastos de distribución. | Se favorece la penetración de Bolpac, pues en la zona predomina la industria textil la cual tiene un consumo importante de bolsa de polipropileno para el empaque de prendas de vestir como son camisas, calcetines o uniformes industriales así como edredones y colchas para camas. Asimismo existe una elevada concentración de empresas dedicadas a la elaboración de dulces tradicionales como jamoncillos de pepita de calabaza o camotes así como galletas de amaranto (especie que se da mucho en Tehuacan, Puebla), que requieren de empaques que protejan contra la descomposición de alimentos por humedad. |

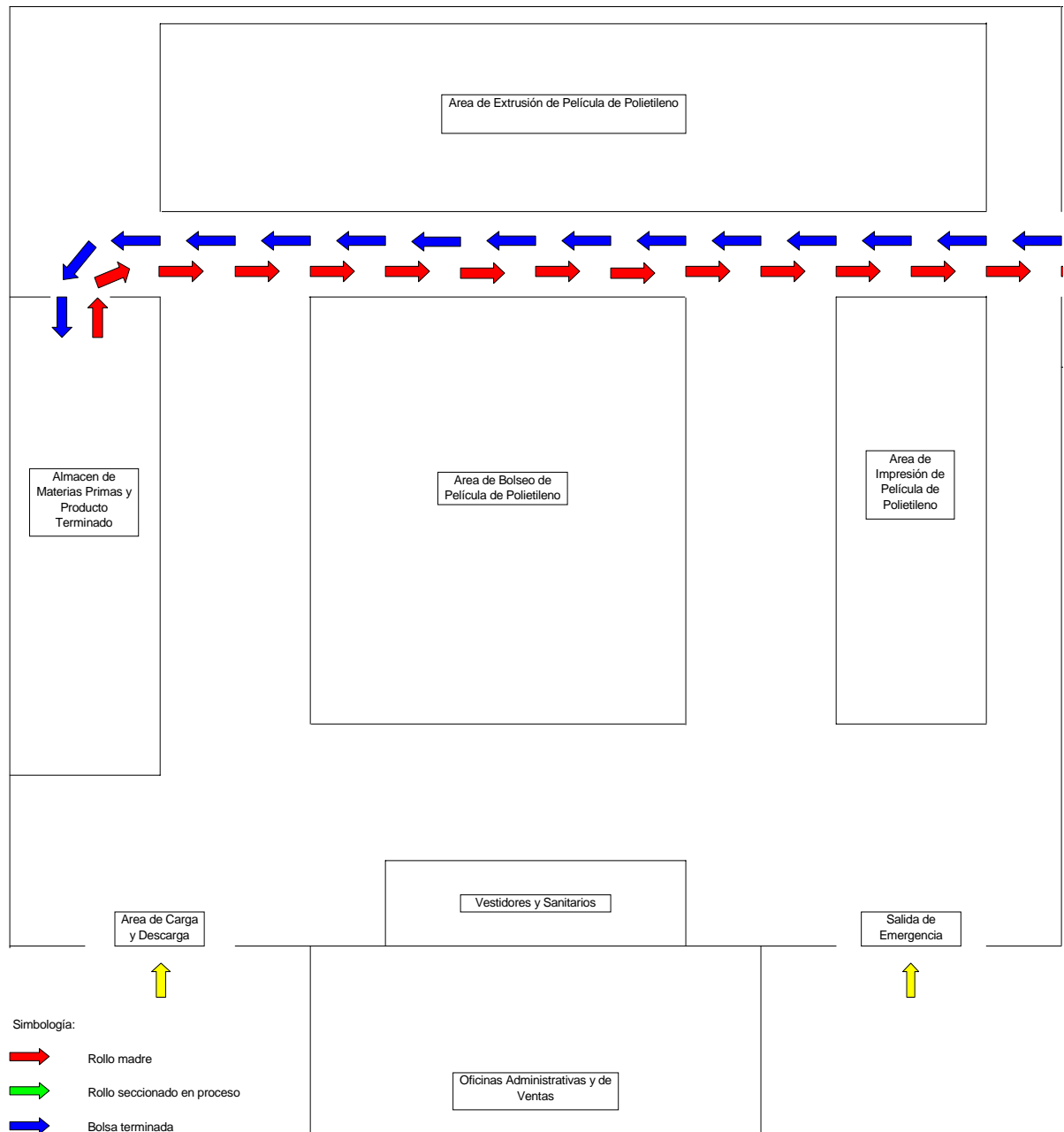
* El porcentaje se refiere esencialmente al mercado de bolsas de polietileno, pero sirve de referencia para la participación de bolsas de polipropileno.

TABLA 53 A
ZONAS DE INFLUENCIA Y SUS CARACTERÍSTICAS DE CONSUMO

| Zona (Entidades que incluye) | % de participación | Bolsa de polietileno de alta densidad | Bolsa de polipropileno |
|--|-----------------------|---|---|
| Cuenca (Tierra Blanca, Ciudad Isla, Villa Azueta, Cosamaloapan, Tlacotalpan y Carlos A. Carrillo en el Estado de Veracruz y Loma Bonita y Tuxtepec en el Estado de Oaxaca). | 20% | <ul style="list-style-type: none"> - Se conforma por un radio de acción de 200 kilómetros respecto a las instalaciones de la fábrica, de modo que presenta la mayor densidad en cuanto a clientela se refiere (se tienen 43 consumidores versus 30 de la ruta sur). - Por su cercanía a la planta es una zona con un "bajo" costo de distribución, teniendo como único punto en donde se encarecen los gastos a Loma Bonita, Oaxaca (se encuentra "fuera" de la zona de cobertura), al atenderse la sucursal de un corporativo abarrotero (Tiendas Lorea) cuya matriz se localiza en Tuxtepec, Oaxaca. - El cliente (Tiendas Lorea) exige que la bolsa de polietileno de alta densidad impresa se entregue en cada filial, accediendo la empresa a ello, por la importancia del consumidor en cuanto a volumen de compra (un promedio de 2,500 kilos mensuales de bolsa). | <ul style="list-style-type: none"> - Se espera una "penetración conservadora" en la zona, pues existe una concentración en el consumo de bolsas de polipropileno por parte de las cadenas de tiendas de autoservicio (como son Tiendas Lorea, Super Keyko y Súper Piticot), las cuales utilizan el envase para empacar productos comestibles de marca propia como chiles secos, semillas sazonadoras, dulces y botanas. |
| Chiapas (Tuxtla Gutiérrez, Comitán y San Cristóbal de las Casas en el Estado de Chiapas y Juchitán y Salina Cruz en el Estado de Oaxaca). | 25% | <ul style="list-style-type: none"> - Es la región de menor densidad en cuanto a clientes, contándose solamente con cinco; uno se ubica en Juchitán, otro en Salina Cruz, en el estado de Oaxaca y otros tres se localizan en Chiapas (uno en Tuxtla Gutiérrez, uno en Comitán y otro en San Cristóbal de las Casas). - El alto consumo de la región obedece a que el cliente de Tuxtla Gutiérrez (Plásticos La Soledad) compra el 80 % del producto vendido en la zona, encargándose el mismo de su distribución al menudeo y medio mayoreo en prácticamente todo el estado de Chiapas y la parte sur del estado de Tabasco, de modo que para Bolpac se "abaratán" los costos de distribución y promoción. - Cabe señalar que Plásticos La Soledad tiene contacto con otros proveedores de bolsas de polietileno, que ofrecen empaques con menores espesores o mayor variedad de colores, en relación al producto de Bolpac. | <ul style="list-style-type: none"> - En general la zona carece de empaques de alimentos, botanas o artículos de trigo (galletas), de modo que se prevé un limitado acceso de la bolsa de polipropileno, a pesar de contarse con cierta demanda para el envasado y comercialización de café molido. - Dentro del sector alimenticio también existen los comercializadores de semillas al mayoreo los cuales venden como producto paralelo la bolsa de polipropileno para sus clientes (comercializadores de semillas al por menor), quienes compran la semilla a granel y la envasan en bolsitas de polipropileno para su venta a detalle. - Antiguamente los comercializadores de semilla al menudeo empacaban su producto en bolsa de polietileno baja densidad, sin embargo, paulatinamente adoptaron la bolsa de polipropileno pues en ella la semilla no se humedece y mantiene su consistencia original por más tiempo. Hay que aclarar que el problema de humedad en esta zona es alto por la temperatura ambiente y porque es una región selvática (parte sur del estado de Chiapas) y boscosa (parte norte del estado de Chiapas). |
| Hidalgo (Huichapan de León, Ixmiquilpan, Tula, Actopan, Atotonilco y Pachuca en el Estado de Hidalgo y Perote y Xalapa en el Estado de Veracruz). | 5% | <ul style="list-style-type: none"> - Es la zona donde se tiene la menor presencia debido a su cercanía con el Distrito Federal y a su lejanía con la empresa. - La mayor parte del producto que comercializa Bolpac es "bolsa panadera en rollo impresa" (tiene fuelle, es decir, tiene extensiones laterales que permiten una mayor capacidad de empaque, viene precortada o punteada y además viene embobinada en un tubo de cartón para su fácil manejo e higiene), a diferencia de los competidores que manejan solamente bolsa plana sin fuelle precortada. - Debido a su cercanía con la capital de la república, el precio de venta que rige en esta zona es demasiado bajo ya que en ella existe una excesiva oferta de bolsas de polietileno, además de que los gastos de venta y distribución de Bolpac son elevados con respecto a los que podría tener la "competencia natural" de la región. | <ul style="list-style-type: none"> - A diferencia de las otras regiones, esta zona no padece el desabasto de bolsa de polipropileno ya que por su cercanía al DF, los tiempos de entrega del producto son muy cortos y los consumidores no tienen que mantener inventarios "muy grandes" para periodos de tiempo largos. - Se tienen "buenas" perspectivas para la bolsa de polipropileno al existir una demanda importante por parte de empresas como Comercial Garrido que utilizan el empaque para el envasado de chiles secos y semillas que son comercializados en la zona metropolitana de la ciudad de México. - En esta zona está ubicada la empresa Maíz Industrial (localizada en Ixmiquilpan, Hidalgo) que empaca los granos de maíz en bolsas de polipropileno en cantidades de un kilo por bolsa. Este producto lo vende a los negocios que se dedican a la elaboración de tamales de maíz, que tienen gran demanda en los estados de Hidalgo y Tlaxcala, pues en la región constituye un alimento tradicional junto con el atole. |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

4.5) Distribución de la planta: El Lay out de la fábrica, se muestra en el siguiente plano



La distribución de la maquinaria para el procesamiento de bolsa de polipropileno es "por productos" pues:

a) El equipo está dispuesto en una trayectoria lineal, es decir, en torno a la ruta que sigue la bolsa para ser elaborada, lo que "eleva" las tasas de procesamiento del empaque.

b) La bolsa de polipropileno se desplaza en un flujo uniforme y continuo y con ello se logran mínimos inventarios en cuanto a producto en proceso (rollos cortados esperando ser bolsados).

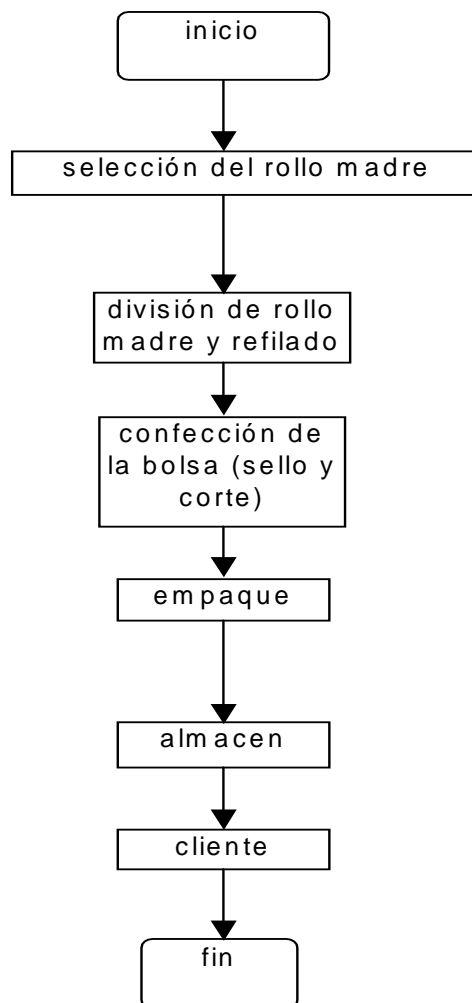
c) La maquinaria está colocada en base a la ruta que sigue el bien para su elaboración, de modo que se sistematizan las fabricaciones repetitivas y continuas, asimismo se reduce el tiempo improductivo a causa de los cambios de producto (el número de veces que se para el equipo para "reemplazar" el producto a elaborar es bajo, en promedio se ubica en una o dos ocasiones cada tres turnos), al igual que el tiempo muerto por el manejo de materiales y movimiento de los obreros. lo que "abarat" los costos de producción.

Se observa en el diagrama de distribución de la planta, que la zona del proceso de elaboración de bolsa de polipropileno está totalmente independiente del proceso de bolsa de polietileno con lo que se evitan "posibles errores" en el uso de las materias primas y contaminación de las mermas resultantes de cada tipo de producción. Se debe separar el desperdicio de cada proceso para su posterior comercialización a empresas recicladoras (si se mezclan los "residuos", los compradores lo pagan a un precio mas bajo debido a que tienen que invertir en mano de obra y tiempo para desagregarlos o en su defecto sus maquinas se contaminaran y los aditivos para limpiarlas son mas costosos).

El acceso del almacen al área de proceso de bolsa de polipropileno es por medio de un pasillo de 3 metros de ancho que permite el transporte del rollo madre y producto terminado en "patines" o remolques industriales para evitar que el trabajador cargue los bienes y sufra alguna lesión. El área de proceso de la bolsa de polipropileno cuenta con tres entradas: una a la zona de proceso de bolsa de polietileno y al almacen de materias primas y producto terminado y dos al exterior (las dos últimas proporcionan ventilación a dicha área y salidas de emergencia para cualquier contingencia).

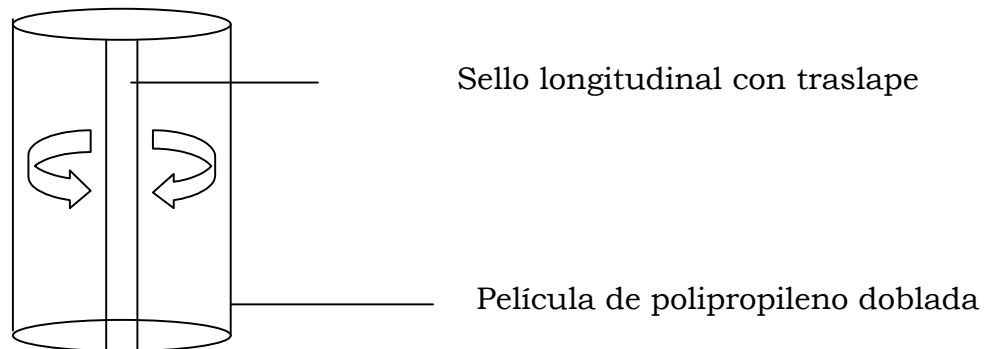
El almacen de materia prima y producto terminado se comparte por el simple hecho de que no se tiene mas espacio, además con ello el responsable de la bodega tiene solamente un área de control y supervisión con lo que se "reducen" posibles fugas de material. El polipropileno como materia prima viene en rollos de película y el polietileno viene en sacos por lo que es difícil que se confundan los dos materiales. El polipropileno como producto terminado (bolsa) viene empacado en cajas de cartón y la bolsa de polietileno viene empacada en sacos de plástico lo que facilita su distinción.

4.6). Proceso de producción: Estos se describen en el siguiente diagrama



1) Selección del rollo madre (Máquina a utilizar: ninguna)

- Se selecciona el rollo madre en cuanto a su medida de ancho, dependiendo de las dimensiones de la bolsa que se va a elaborar.
- Se considera el ancho de bolsa que se va a elaborar sumándole dos centímetros que son los que se necesitan para hacer el sello longitudinal y en donde los dos extremos de la película ya cortada se unen quedando traslapadas formando una película tubular.



- Se divide el ancho útil de la máquina cortadora-refiladora (en este caso es de 100 centímetros) entre la suma del ancho de la bolsa que se desea elaborar mas los dos centímetros del sello longitudinal.
- El cociente de esta división siempre da una parte fraccional que se elimina y el número entero resultante es el número de rollos que se pueden obtener dividiendo el rollo madre.
- Este cociente se multiplica nuevamente por la suma de la medida de la bolsa que se va a elaborar mas los dos centímetros para el sello longitudinal y al resultado de éste producto se le suman los dos centímetros del refilado del rollo madre (se considera que se va a originar un desperdicio de un centímetro de cada lado del rollo madre por el proceso de refilado, producto de su alineamiento para lograr que en sus extremos tenga una uniformidad perfecta).
- Como resultado final se obtiene la medida exacta en ancho del rollo madre que se debe utilizar.

Ejemplo de ello, se describe en la siguiente tabla:

TABLA 54
CALCULO PARA OBTENER EL ANCHO DE BOLSA

| | | |
|--|--|-------------|
| Ancho útil ("máximo" ancho disponible de la maquina) | | |
| | 100 | centímetros |
| Ancho de la bolsa a elaborar | 15 | centímetros |
| Adiciones por sello longitudinal | 2 | centímetros |
| Cociente | 5.88 | rollos |
| Numero entero de rollos | 5.00 | rollos |
| Total de centímetros sin considerar refilado del rollo madre | 85 | centímetros |
| Adiciones por refilado del rollo madre | 2 | centímetros |
| Ancho del rollo madre | 87 | centímetros |
| lo que permite obtener | 5.00 | rollos de |
| 17 | centímetros de ancho para elaborar bolsas de | |
| 15 | Centímetros de ancho. | |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la investigación de campo (indagatorias, cotejos, entrevistas, informes: 2006)

2) División o corte del rollo madre y refilado (Máquina a utilizar: Cortadora-refiladora)

Se monta el rollo madre en la flecha de desbobinado de la máquina cortadora-refiladora, “vistiendo” el equipo al pasar la película por sus rodillos. Se colocan las cuchillas que dividirán el rollo madre de tal manera que den el ancho a cortar. Se programa en el panel de control del plc las siguientes variables del rollo a cortarse:

- La velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada).
- La cantidad a producir de kilos de película cortada.
- Las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados.

Se pone a trabajar la máquina y el rollo madre se empieza a desembobinar pasando primero por dos cuchillas que se encuentran cada una en los extremos de la maquina, de modo que se que “eliminan” las imperfecciones (muescas o rebabas) de los bordes del rollo madre, producto del manejo y traslado del rollo, posteriormente el rollo pasa por las diferentes cuchillas colocadas equidistantemente a todo lo ancho de la película dividiéndola en partes iguales y por el otro lado del equipo, en los tubos que se colocaron previamente se embobina la película ya cortada formando los rollos que posteriormente se montaran en la máquina bolseadora.

Debe resaltarse que se cuenta con un sistema de rodillos banana que eliminan las rugosidades formadas por la tensión al momento de desembobinar el rollo madre al igual que al momento de embobinar los rollos seccionados.

Se dispone de un sistema de dos ejes (o flechas) que va tanto en la parte trasera de la refiladora (alimentador o desembobinador) que es en donde se pone el rollo madre para desenrollarlo y cortarlo, así como en la parte delantera de la máquina (embobinador) que es en donde se obtienen los rollos de película ya seccionada enrollada en unos tubos de cartón³³ previamente fijados en cada una de las flechas³⁴ eliminando tiempos muertos pues no se necesita parar la maquinaria para la colocación del rollo madre, para la colocación de los tubos en las flechas, así como para el retiro de los rollos ya cortados.

Para realizar esta función se tiene que:

- En el desembobinador, mientras se está cortando un rollo madre, se puede poner otro en el segundo eje o flecha para que cuando termine el primer rollo de cortarse, automáticamente el otro rollo madre montado empieza a cortarse y refilarse. Existe un sensor colocado en uno de los extremos cerca de la flecha que sostiene el rollo madre que se está desembobinando fijado a un diámetro preestablecido para detectar que todavía existe película en el rollo madre, al dejar de “sentir” la presencia de material envía información al plc y este a su vez al motor de la doble torreta, la cual hace un giro de 180° activando a la segunda flecha que contiene el otro rollo madre a cortarse y a su vez retirando (180°) a la flecha que sujeta la bobina del rollo madre que se acabó.
- En el embobinador, mientras se está enrollando en los tubos la película ya cortada, el operador de la máquina puede ir colocando los tubos en la segunda flecha para tenerla lista al momento del giro de la torreta. Existe un sensor colocado en uno de los extremos cerca de la flecha que sostiene a los rollos seccionados que se están formando, fijado a un diámetro preestablecido para detectar la presencia de película cortada; cuando los rollos alcanzan el diámetro preestablecido, el sensor envía información al plc y este a su vez al motor de la doble torreta, la cual hace un giro de 180° activando a la segunda flecha que contiene los tubos para el embobinado de la película cortada y a su vez retirando (180°) a la flecha con los rollos que acaban de formarse.

³³ Se debe añadir cinta adhesiva a la superficie de los tubos, de modo que cuando la película ya cortada haga contacto con ellos, se facilite su enroscado.

³⁴ En las flechas del desembobinador no se colocan tubos, los que se instalan son los rollos madre de película de polipropileno la cual ya viene enrollada en su tubo de cartón. En las flechas del embobinador se pueden colocar linealmente igual número de tubos que la suma de sus longitudes sea igual a 100 centímetros que es el ancho útil de la máquina cortadora-refiladora.

- Al terminarse de desembobinar todo el rollo madre, se bajan los rollos de película cortados y se colocan al pie de la máquina bolseadora.

3) Confección de la bolsa (Máquina a utilizar: Bolseadora)

- Se coloca el rollo de película, producto de la cortadora-refiladora en el desembobinador de la máquina bolseadora, pasando la película por sus rodillos para que le den tensión, así como por los aditamentos de sello longitudinal y de fondo para confeccionar la bolsa.
- Se programan en el panel de control del plc las siguientes variables de la bolsa:
 - La velocidad de producción (ciclos por minuto)
 - La longitud de la bolsa
 - La producción de un determinado numero de bolsas
 - Las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal.
- Se pone en un funcionamiento la maquina pasando la película por el sistema de sellado longitudinal, que es un dispositivo compuesto por un cono y un sellador longitudinal que tiene la función de transformar la película plana en una película tubular, para ello la película plana pasa a través de un cono el cual la enrolla y hace que sus extremos laterales se traslapen entre si (1 cm), posteriormente un sellador funde dichos extremos a lo largo, confeccionando una película tubular cerrada (se da el ancho de la bolsa). El sistema cuenta con cinco juegos de dichos dispositivos (cono y sellador) lo que hace que la máquina pueda elaborar hasta 5 bolsas por ciclo (la producción en este caso sería de: 5 carriles x 76.5 ciclos/min = 383 bolsas/min).
- En el caso de las bolsas con fuelle (extensión lateral que da mayor capacidad de empaque en volumen) se colocan inmediatamente después del sellador longitudinal unas mamparas o tablillas de madera en los extremos laterales de la película tubular ya formada, los cuales elaboran dos “dobletes” hacia el interior de dicha película (se forma un pliegue en cada lado de la estructura tubular).
- La película tubular (con o sin fuelle) pasa entre dos rodillos horizontales que están uno pegado al otro los cuales la aplanan convirtiéndola en una película plana doble.
- La película plana doble pasa por una barra caliente (entre 350 y 400°C) llamada mordaza para sello de fondo y corte que está a todo lo ancho de la bolseadora la cual tiene un movimiento de sube y baja a la velocidad de producción programada (bolsas por ciclo).

- Cuando baja dicha barra caliente, toca la película plana doble en todo su ancho y funde las dos caras de dicha película entre sí formando el sello del fondo de la bolsa.
- Inmediatamente después de que se forma el sello de fondo cae una cuchilla a manera de guillotina la cual separa la bolsa formada del resto de la película plana doble.

4) Empaque de la bolsa (Máquina a utilizar: ninguna)

- Sale la bolsa al final de la máquina y el operador la recibe y va haciendo paquetes de cien piezas, sujetándolas con ligas.
- Coloca los paquetes en una caja hasta llenarla con 10 kilos (es la cantidad mínima que se vende), cuidando que las bolsas en los paquetes estén emparejadas unas sobre otras y que los paquetes dentro de las cajas se coloquen formando estibas uniformes para no doblar o maltratar la bolsa.

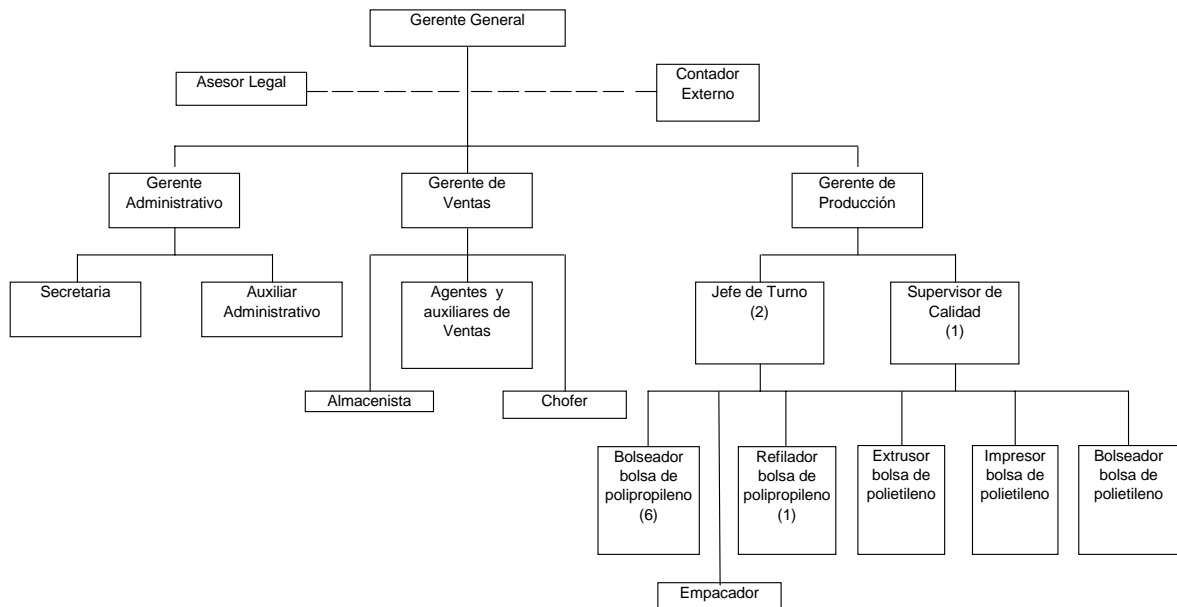
5) Almacén

- El producto terminado (bolsa de polipropileno) pasa al almacén en donde se registra en el sistema de computo como “mercancía disponible” para venta.
- Se acomoda la mercancía conforme a las dimensiones de la bolsa terminada.

6) Cliente

- El usuario solicita la bolsa de polipropileno por medio de una orden de pedido en donde se especifican las dimensiones de la(s) bolsa(s), la cantidad en kilos, el precio, las condiciones de pago y el tiempo de entrega.
- La bolsa solicitada se envía al domicilio del cliente, empleando equipo de reparto propio.

4.7) Organigrama



La empresa cuenta con una organización lineo-funcional ya que se conserva la autoridad y responsabilidad que se transmite a través de un solo jefe que es el gerente general, para las diferentes funciones que desempeña cada área en particular como son administración, ventas y producción. Además se observa que persisten las especialidades de cada actividad como son los extrusores o los impresores que solamente desempeñan labores propias de su área y son expertos en ella.

El gerente general deslinda responsabilidades por área a cada mando medio (gerentes de departamento) los cuales, al ser especialistas de ésta, tienen mayor control y mejor monitoreo de los resultados, así como un seguimiento mas eficaz del desempeño de sus subordinados. Con esta estructura es mas fácil detectar alguna falla o ineficiencia y corregirla oportunamente pues de otra manera (organización lineal en donde solo hay gerente general y no hay mandos medios) el ejecutivo a cargo se satura de trabajo lo que ocasiona que se enfoque a cuestiones operativas y no desarrolle labores directivas como planeación o desarrollo de nuevas áreas o productos.

El organigrama de Bolpac está presentado de manera vertical debido al tipo de estructura u organización con la que cuenta la empresa en donde los niveles jerárquicos quedan determinados de arriba hacia abajo.

Dentro de la organización, el gerente de ventas tiene la tarea de monitorear los diferentes productos de empaque flexible que se demandan en el ramo evitando especializarse en uno o varios de ellos, lo que facilita la detección de áreas de negocio (por ejemplo las bolsas de polipropileno), con lo cual prevalece una orientación de mercado de la compañía.

4.8) Estudio de costos

4.8.1) Premisas de los escenarios: La información base para las celdas de trabajo del estudio de costos:

| Celdas de materiales | | |
|-----------------------------|--|---------------------------------------|
| Materia prima | Materia prima 1 Rollo madre de polipropileno | Materia prima 2 Cajas de Cartón |
| Unidades | kilos | piezas |
| Costo de la materia prima | 29.00 | 5.00 |
| Consumo por 1 kilo de bolsa | 1.02 | 0.10 |

| Celda de mano de obra | |
|------------------------------|----|
| Corte y refilado | |
| Salario base diario operador | 70 |
| Bolseo | |
| Salario base diario operador | 90 |

Desglose de costos indirectos de fabricación

Energía Eléctrica

| Proceso | No. De máquinas | Consumo por máquina (Kw) | Horas anuales trabajadas | Kilowatts-hora anuales | Precio Kilowatt-hora | Consumo anual de energía | % Consumo por proceso |
|------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Corte y refilado | 1 | 2.50 | 2,340 | 5,850 | 1.169 | 6,839 | 14.29% |
| Bolseo | 2 | 2.50 | 14,040 | 35,100 | 1.169 | 41,032 | 85.71% |
| Totales | | | | 40,950 | | 47,871 | 100.00% |

Mantenimiento y refacciones

Parte fija

| Proceso de corte y refilado | | Proceso de bolseo | |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| Concepto | Monto Anual | Concepto | Monto Anual |
| Lubricación | 180 | Lubricación | 400 |
| Cambio de cuchillas | 3,000 | Rectificación de cuchillas | 20,000 |
| Limpieza de motor | 111 | Rectificación de rodillos | 8,000 |
| Cambio de baleros y banda | 4,400 | Cambio de baleros y bandas | 3,840 |
| Limpieza de tablero de control | 600 | Cambio de asientos de silicón | 800 |
| Total | 8,291 | | 33,040 |

Parte variable

| Proceso de corte y refilado | | Proceso de bolseo | |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------------|-------------|
| Concepto | Monto Anual | Concepto | Monto Anual |
| Arreglo de tarjetas de tablero | 3,000 | Cambio de resistencias de calor | 5,000 |
| Rectificación de flechas de rodillos | 1,200 | Rectificación de postes | 1,500 |
| Cambio de mangueras | 400 | Cambio de tela de teflón | 1,000 |
| Elaboración de seguros | 2,000 | Arreglo de tarjetas de tablero | 6,000 |
| Total | 6,600 | | 13,500 |

Empaques menores

| | |
|-----------------------------------|-------|
| Bolsa de Polietileno para empaque | 1,300 |
|-----------------------------------|-------|

Diversos

| Proceso de corte y refilado | | Proceso de bolseo | |
|-----------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| Concepto | Monto Anual | Concepto | Monto Anual |
| Fletes de insumos | 2,500 | Fletes de insumos | 3,500 |
| Uniformes | 800 | Uniformes | 2,400 |
| Artículos de seguridad | 1,000 | Artículos de seguridad | 6,000 |
| Totales | 4,300 | | 11,900 |

Salarios de jefe de turno y supervisor de calidad

| | |
|--|-----|
| Salario base diario jefe de turno global | 100 |
| Salario base diario supervisor de calidad global | 60 |

| Puesto | Jefe de turno | Supervisor de calidad |
|-------------------------|---------------|-----------------------|
| Total de empleados | 2 | 1 |
| Salario por día | 42 | 25 |
| Días al mes | 26 | 26 |
| Meses al año | 12 | 12 |
| Salario anual total | 26,208 | 7,800 |
| Calculo de prestaciones | | |
| Salario anual total | 26,208 | 7,800 |
| Tiempo extra | 524 | 156 |
| Aguinaldos | 1,456 | 433 |
| Prima vacacional | 109 | 33 |
| Salario integrado | 28,297 | 8,422 |
| Seguridad social | 5,659 | 1,684 |
| Ahorro vivienda | 1,415 | 421 |
| Vejez | 566 | 168 |
| Fondo de ahorro | 566 | 168 |
| Salario total | 36,504 | 10,864 |

Número de horas máquina por departamento

| Proceso | Número de máquinas | Turnos por día trabajados | Horas por turno | Días al mes | Meses al año | Horas máquina anuales | % de horas máquina totales |
|------------------|--------------------|---------------------------|-----------------|-------------|--------------|-----------------------|----------------------------|
| Corte y refilado | 1 | 1 | 7.50 | 26 | 12 | 2,340 | 14.29% |
| Bolseo | 2 | 3 | 7.50 | 26 | 12 | 14,040 | 85.71% |
| Totales | | | | | | 16,380 | 100.00% |

Costo de mano de obra indirecta por proceso

| Proceso | Jefe de turno | Supervisor de calidad | Monto total por proceso |
|------------------|---------------|-----------------------|-------------------------|
| Corte y refilado | 5,215 | 1,552 | 6,767 |
| Bolseo | 31,289 | 9,312 | 40,601 |
| Totales | 36,504 | 10,864 | 47,368 |

Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial

| | |
|---|--------|
| Monto anual global por empresa | 24,000 |
| Monto proporcional al área de polipropileno | 10,184 |

| Proceso | No. De Máquinas | Area ocupada por máquina (m2) | Area total | % de ocupación | Monto por área |
|------------------|-----------------|-------------------------------|------------|----------------|----------------|
| Corte y refilado | 1 | 36 | 36 | 47.37% | 4,824 |
| Bolseo | 2 | 20 | 40 | 52.63% | 5,360 |
| Totales | | | 76 | 100.00% | 10,184 |

Depreciación

| Activo fijo | | Tasa de depreciacion | Depreciacion acumulada | Depreciacion anual |
|---------------------------------------|-----------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Edificio | 1,191,110 | | 246,331 | 59,556 |
| Adiciones | 200,000 | 5% | | 10,000 |
| Total | 1,391,110 | | | |
| Maquinaria y equipo | 1,954,097 | | 869,604 | 195,410 |
| Adiciones * | 1,102,500 | 10% | | 110,250 |
| Total | 3,056,597 | | | |
| Mobiliario y equipo | 126,354 | | 54,075 | 12,635 |
| Adiciones | 0 | 10% | | 0 |
| Total | 126,354 | | | 12,635 |
| Equipo de transporte | 519,172 | | 137,320 | 129,793 |
| Adiciones | 0 | 25% | | 0 |
| Total | 519,172 | | | 129,793 |
| Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio | 3,790,733 | | 1,307,330 | 397,394 |
| Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio | 1,302,500 | | 0 | 120,250 |
| Totales | 5,093,233 | | 1,307,330 | 517,644 |

| | |
|--|---------------------------|
| * Costo del equipo de una refiladora y dos bolseadoras | 105,000 dolares |
| Tipo de cambio | 10.500000 pesos por dólar |
| Importe en pesos | 1,102,500 |

| Proceso | Número de máquinas | Turnos diarios trabajados | Horas por turno | Días al mes | Meses al año | Horas máquina anuales | % de horas máquina totales |
|------------------|--------------------|---------------------------|-----------------|-------------|--------------|-----------------------|----------------------------|
| Corte y refilado | 1 | 1 | 7.50 | 26 | 12 | 2,340 | 14.29% |
| Bolseo | 2 | 3 | 7.50 | 26 | 12 | 14,040 | 85.71% |
| Totales | | | | | | 16,380 | 100.00% |

Número de horas máquina por departamento

| Proceso | Depreciacion por proceso |
|------------------|--------------------------|
| Corte y refilado | 73,949 |
| Bolseo | 443,695 |
| Totales | 517,644 |

| Resumen de costos indirectos de fabricacion | Parte fija | Parte variable | Total | % absorbido por proceso |
|---|------------|----------------|---------|-------------------------|
| Corte y refilado: | | | | |
| Energia electrica | | 6,839 | 6,839 | |
| Mantenimiento y refacciones | 8,291 | 6,600 | 14,891 | |
| Empaques menores | | 0 | 0 | |
| Diversos | | 4,300 | 4,300 | |
| Salarios de jefe turno y supervisores | 6,767 | | 6,767 | |
| Mantenimiento Fideicomiso Cd Industrial | 4,824 | | 4,824 | |
| Depreciacion | 73,949 | | | |
| Total | 93,831 | 17,739 | 37,620 | 20.00% |
| Bolseo: | | | | |
| Energia electrica | | 41,032 | 41,032 | |
| Mantenimiento y refacciones | 33,040 | 13,500 | 46,540 | |
| Empaques menores | | 1,300 | 1,300 | |
| Diversos | | 11,900 | 11,900 | |
| Salarios de jefe turno y supervisores | 40,601 | | 40,601 | |
| Mantenimiento Fideicomiso Cd Industrial | 5,360 | | 5,360 | |
| Depreciacion | 443,695 | | | |
| Total | 522,695 | 67,732 | 146,733 | 80.00% |
| Total | 616,526 | 85,471 | 184,353 | 100.00% |

| Celda de costos indirectos de produccion variables | Importe anual |
|--|---------------|
| Energía eléctrica | 47,871 |
| Mantenimiento y refacciones | 20,100 |
| Empaques menores | 1,300 |
| Diversos | 16,200 |
| Total | 85,471 |

| Celda de costos indirectos de produccion fijos | Importe |
|--|---------|
| Salario base diario jefe de turno | 42 |
| Salario base diario supervisor de calidad | 25 |
| Energía eléctrica (anual) | 0 |
| Mantenimiento y refacciones (anual) | 41,331 |
| Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial (anual) | 10,184 |

| Conceptos de gastos operativos conparte fija y variable | | | |
|--|---------------|-----------------|---------------------|
| Rubros | Importe anual | % de parte fija | % de parte variable |
| Telefonos | 85,785 | 15.00% | 85.00% |

| Celda de gastos de operación variables | Importe anual |
|---|---------------|
| Comisión por venta | 60,978 |
| | |
| + Viáticos | 66,064 |
| + Combustibles y lubricantes | 45,678 |
| + Mantenimiento de equipo de transporte | 21,790 |
| = Fletes | 133,532 |
| | |
| Teléfonos | 72,917 |
| | |
| Total | 267,427 |

| Celda de gastos de operación fijos | Importe anual |
|------------------------------------|---------------|
| Sueldos administrativos | 219,297 |
| Seguros y fianzas | 20,353 |
| Impuesto predial | 1,395 |
| Papelería y utilería de oficina | 17,382 |
| Honorarios y legales | 61,555 |
| Teléfonos | 12,868 |
| Total | 100,685 |

La siguiente informacion complementa el calculo de los sueldos de la mano de obra directa, asi como de los salarios incluidos en los costos fijos de produccion y los gastos operativos.

Estudio de costos

| Conceptos | Escenario actual | Escenario alterno | |
|--|------------------|-------------------|---------|
| | | 1 | 2 |
| Kilos demandados base | 256,523 | 256,523 | 256,523 |
| % variación en kilos vendidos | 0.00% | 0.75% | 1.30% |
| Kilos demandados ajustados | 256,523 | 258,447 | 259,858 |
| Capacidad teorica proceso corte y refilado | 304,200 | 304,200 | 304,200 |
| Capacidad utilizada (producto terminado) | 259,812 | 261,760 | 263,189 |
| % de eficiencia proceso de corte y refilado | 85.41% | 86.05% | 86.52% |
| Capacidad teorica proceso de bolseo | 294,840 | 294,840 | 294,840 |
| Capacidad utilizada (producto terminado) | 259,812 | 261,760 | 263,189 |
| % de eficiencia proceso de bolseo | 88.12% | 88.78% | 89.27% |
| Precio de venta base en pesos | 53.0000 | 53.0000 | 53.0000 |
| % variación precio de venta | 0.00% | 1.00% | 0.90% |
| Precio venta ajustado en pesos | 53.0000 | 53.5300 | 53.4770 |
| % variación en costo de materia prima | 0.00% | 2.00% | 2.15% |
| % variación en costo de mano de obra | 0.00% | 5.00% | 6.00% |
| Operador proceso corte y refilado | | | |
| Primer turno | 1 | 1 | 1 |
| Segundo turno | 0 | 0 | 0 |
| Tercer turno | 0 | 0 | 0 |
| Operador proceso de bolseo | | | |
| Primer turno | 2 | 2 | 2 |
| Segundo turno | 2 | 2 | 2 |
| Tercer turno | 2 | 2 | 2 |
| % variación costos indirectos de fabricacion variables | 0.00% | 4.00% | 4.50% |
| % variación costos indirectos de fabricacion fijos | 0.00% | 4.00% | 4.50% |
| Jefe de turno | 2 | 2 | 2 |
| Supervisor de calidad | 1 | 1 | 1 |
| % de variacion de gastos operativos variables | 0.00% | 0.75% | 1.30% |
| % de variacion de gastos operativos fijos | 0.00% | 0.00% | 0.00% |
| Días por período anual | 360 | 360 | 360 |

4.8.2) Justificación de las premisas

Los cambios en el volumen de bolsas de polipropileno de ambos escenarios son muy conservadores pues a pesar de que Torrecorp (se ubica en Puebla), Polimeros Lar y Cataplast (se localizan en el DF) atienden esencialmente la zona centro (Tlaxcala, Puebla, Estado de Mexico, DF, Hidalgo, Queretaro y Guanajuato), además de enfocarse en segmentos de mayor rentabilidad como son las películas impresas para empaque y las películas laminadas, de modo que la zona sureste (Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Campeche, Chiapas) no es abastecida de manera recurrente (el mercado se encuentra muy pulverizado y los actuales proveedores no hacen comercialización directa, solo se dedican a vender el empaque a los clientes que los contactan vía telefónica o que llegan a las instalaciones del fabricante), la capacidad práctica de la maquinaria de Bolpac (22.113 toneladas por mes) se encuentra "cercana" a los niveles de ventas promedio de Polimeros Lar (26 toneladas mensuales) o de Cataplast (20 toneladas mensuales), además de encontrarse muy por debajo de Polimeros Lar (50 toneladas mensuales) en el mercado meta.

Los cambios en precios en ambos escenarios son sumamente estáticos, pues no obstante que la cotización por kg de bolsa no es un factor crítico que inhiba el consumo (los distribuidores y/o usuarios terminales están dispuestos a pagar un "sobreprecio" para mantener producto en existencia por los deficientes sistemas de abastecimiento, además de que la mezcla de medidas de bolsas de polipropileno que ofrecen los actuales competidores es sumamente estandarizada), la concentración del mercado en tres fabricantes induce una "estabilidad" natural de tarifas en el mercado, no obstante que solamente Torrecorp tiene uniformidad en atributos como dimensiones de bolsa, sellos, brillo, forma de empaquetar el producto, etc.

Los cambios en las cotizaciones de la materia prima en ambos escenarios son mayores a las variaciones en el precio de venta, debido a que solamente se dispone de un proveedor certificado (Alaton) de rollo madre de polipropileno, que ofrece uniformidad en las especificaciones del insumo (brillo, transparencia, espesor y dimensiones), además de un sistema de entregas "justo a tiempo", pero que se encuentra en el DF. Por otro lado, no se dispone de servicio de entrega a domicilio, de modo que se tienen que contratar los servicios de una fletera (Transportes Mercurio), lo que encarece los costos, no obstante que se reducirá el desperdicio de material, pues:

- La cortadora retiladora cuenta con cuchillas de bisturi para mantener un residuo constante (un centímetro de cada lado al refilar el rollo madre para lograr que en sus extremos tenga una uniformidad perfecta), así como un seccionamiento mas fino al cortar el rollo madre en embobinados de menor tamaño, además de que los controladores lógico programables permiten cambios automáticos en el equipo en lo referente a la velocidad de producción (metros lineales por minuto de película cortada), la cantidad a producir de kilos de película cortada así como las medidas en cuanto al ancho y diámetro de los rollos seccionados.

- La bolseadora cuenta con controladores lógico programables para ajustar de manera automática (sin tener que para la maquinaria) variables como la velocidad de producción (ciclos por minuto), la longitud de la bolsa, la producción de un determinado número de bolsas, así como las temperaturas del sello de fondo y del sello longitudinal, impulsando al servomotor (motor que realiza la función de dar movimiento a la máquina, contando con un sistema interno que hace las veces de freno y embrague) para la operación del equipo.

Los cambios en mano de obra son superiores a la inflación, en vista de que se requiere cierto nivel de "especialización" (carrera técnica mecánico-electrónica) para realizar tareas de:

Mantenimiento preventivo:

- Verificar que haya paso de corriente en cada uno de los componentes electrónicos del plc como en los condensadores y las tarjetas electrónicas (cortadora-refiladora y bolseadora).

- Limpiar el interior del plc con aire para evitar la acumulación de polvo, el cual ocasiona la creación de puentes eléctricos o falsos contactos dañando dispositivos como diodos o transistores (cortadora-refiladora y bolseadora).

- Revisar las conexiones de los termopares y resistencias de bronce eléctricas de los selladores longitudinales y del sellador de fondo (bolseadora).

Mantenimiento correctivo:

- Arreglo de las tarjetas de control del plc, en vista de que sus componentes electrónicos como diodos o transistores se dañan por algún cortocircuito originado por la acumulación de polvo dentro del tablero, de modo que deben ser reemplazados.

- Cuando existe algún daño en el condensador o en alguna tarjeta electrónica del plc que no fue detectado en el mantenimiento preventivo, el dispositivo se desprograma, de modo que se tienen que reemplazar las piezas y reconfigurar el plc.

Los cambios en gastos indirectos de fabricación tanto fijos como variables a pesar de ser afectados por la inflación (en especial salarios del personal indirecto de manufactura) tienen una menor variación respecto de la mano de obra puesto que:

- Se dispone de un programa de mantenimiento preventivo (ver glosario) en aspectos mecánicos, eléctricos, electrónicos y neumáticos, de modo que se pueden identificar y reparar los desperfectos que sufren las piezas de los equipos debido al trabajo continuo de la maquinaria (cortadora-refiladora y bolseadoras), induciendo "menores" erogaciones por concepto de mantenimiento correctivo (ver glosario).

- Se dispone de una subestación eléctrica en donde los capacitores regulan el porcentaje de eficiencia (también llamado factor de potencia) en cuanto al consumo de energía de las máquinas (el valor ideal es 90% pues la compañía de luz no genera cargos adicionales por desperdicio de energía).

- Se cuenta con un programa preestablecido de encendido de los equipos: primero las extrusoras pues son las que mas energía consumen al tener los motores de mayor potencia (de 30 hp a 50 hp); después las bolseadoras, comenzando con las que manufacturan empaque de polipropileno y continuando con las que elaboran empaque de polietileno, en vista de que a pesar de tener el mismo tamaño de motor (5 a 7.5 hp) las primeras cuentan con mas resistencias de calentamiento y por ende consumen mas energía que las segundas, posteriormente se enciende la cortadora-refiladora (con un motor de 5 hp y un motor de 1 hp del extractor) y por último las impresoras (con motores de 1 a 3 hp).

- La maquinaria que se pretende adquirir cuenta con dispositivos de punta como son:

Servomotores (cortadora-refiladora y bolseadoras) que trabajan con componentes electrónicos en su mayoría, de modo que se evita la rectificación (mantenimiento preventivo) o el cambio de piezas mecánicas (mantenimiento correctivo) por la fricción ejercida entre ellas al estar operando los equipos.

Resistencias de bronce (bolseadoras) que no pierden su capacidad de conducir calor, debido a que no se forman partículas de óxido en su superficie por su bajo nivel de absorción de humedad del medio ambiente, las que al estar expuestas a elevadas temperaturas se carbonizan creando un efecto de cubierta entre la resistencia y el elemento a calentar (cuchillas de sellado longitudinal y de fondo).

Controladores lógico programables: Microcomputadores instalados en la cortadora-refiladora y en la bolseadora que permiten realizar de manera automática cambios en las variables de operación (velocidad de producción, ancho y largo de las bolsas, etc) con lo cual existe un mejor aprovechamiento de la energía eléctrica al no tener que pararse y arrancarse frecuentemente los equipos, sin embargo, debe señalarse que aunque el motor principal se encuentre parado en la refiladora el motor del extractor que succiona el desperdicio del filo del rollo madre sigue trabajando, mientras que en la bolseadora las resistencias de calentamiento siguen transmitiendo calor, de modo que se tienen consumos de energía sin que los equipos estén en "pleno funcionamiento" (se tienen interruptores independientes al motor principal de cada uno de los aditamentos mencionados, de modo que su funcionamiento no depende de la operación de otros componentes).

Los gastos operativos variables tienen una variación similar al comportamiento en ventas, en vista de que Bolpac asume como política la entrega de las bolsas de polipropileno en las instalaciones del cliente, y solo en el caso de clientes lejanos (por ejemplo en Tuxtla Gutiérrez o Ciudad del Carmen se "comparte" la erogación con el consumidor).

4.8.3) Celdas del escenario actual

| | |
|--------------------------------|---------|
| Celda de ventas | |
| Kilos demandados ajustados | 256,523 |
| Precio de venta base en pesos | 53.0000 |
| % variación precio de venta | 0.00% |
| Precio venta ajustado en pesos | 53.0000 |

| | | |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Celda de materiales | | |
| | Materia prima 1 | Materia prima 2 |
| Material | Rollo madre | Cajas de cartón |
| Unidad | kilos | piezas |
| Costo unitario | 29.0000 | 5.0000 |
| Variacion en costo | 0.00% | 0.00% |
| Costo Ajustado | 29.0000 | 5.0000 |
| Consumo por 1 kilo de bolsa | 1.0200 | 0.1000 |
| Importe parcial | 29.5800 | 0.5000 |
| Consumo por 1 kilo de bolsa | 30.0800 | |

| | | | | | |
|--|------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|
| Inventario materia prima (unidades físicas) | | | | | |
| | Materia prima 1 | | Materia prima 2 | | Total |
| | Cantidad | Monto | Cantidad | Monto | |
| Inventario inicial | 12,945 | 375,419 | 1,269 | 6,346 | 381,765 |
| Compras | 270,992 | 7,858,764 | 26,568 | 132,839 | 7,991,604 |
| Inventario final | 14,672 | 425,475 | 1,438 | 7,192 | 432,666 |
| Materia prima consumida | 269,266 | 7,808,709 | 26,399 | 131,993 | 7,940,702 |

| | | |
|---|---------|--|
| Inventario de materia prima en funcion de producto terminado | | |
| Inventario inicial | 12,692 | Se calculó el inventario de materia prima tanto en unidades físicas por cada uno de los materiales así como en función a unidades de producto terminado, para facilitar la interpretación de los cálculos. |
| Compras | 265,678 | |
| Inventario final | 14,384 | |
| Materia prima consumida | 263,986 | |

| | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| Cédula de produccion en proceso (unidades) | | | |
| Corte y Refilado | | Bolseo | |
| | unidades físicas | | unidades físicas |
| Inventario inicial | 843 | Inventario inicial | 833 |
| Produccion en Proceso | 263,986 | Produccion en Proceso | 263,143 |
| Total a Considerar | 264,829 | Total a Considerar | 263,975 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 843 | Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 833 |
| Traspaso a siguiente proceso | 262,299 | Traspaso a siguiente proceso | 258,979 |
| Total traspaso a siguiente proceso | 263,143 | Total traspaso a siguiente proceso | 259,812 |
| Inventario final | 1,687 | Inventario final | 4,164 |
| Total Considerado | 264,829 | Total Considerado | 259,812 |

| Inventario de producto terminado | |
|----------------------------------|---------|
| Inventario inicial | 822 |
| traspaso de ultimo proceso | 259,812 |
| Inventario final | 4,111 |
| Ventas | 256,523 |

| Celda de mano de obra | | | | | | | | | |
|---|----------|------------------|---------|---------|-----------------------|-------------|---------------------------------|------------------|--------------------|
| Proceso | Puesto | Turno 1 | Turno 2 | Turno 3 | Total empleados | Salario/dia | Variacion Salario | Salario ajustado | Costo total diario |
| Corte y refilado | operador | 1 | 0 | 0 | 1 | 70 | 0.00% | 70 | 70 |
| Bolseo | operador | 2 | 2 | 2 | 6 | 90 | 0.00% | 90 | 540 |
| | | | | | | | | | 610 |
| | | Corte y refilado | | Bolseo | | | | | |
| Factor de eficiencia | | 86.78% | 89.54% | | | | | | |
| Produccion teorica diaria | | 975 | 945 | | | | | | |
| Produccion diaria real | | 846 | 846 | | | | | | |
| Dias al mes | | 26 | 26 | | | | | | |
| Produccion mensual | | 21,999 | 21,999 | | | | | | |
| Meses al año | | 12 | 12 | | | | | | |
| Produccion anual | | 263,986 | 263,986 | | | | | | |
| Costo diario | | 70 | 540 | | | | | | |
| Dias al mes | | 26 | 26 | | | | | | |
| Costo mensual | | 1,820 | 14,040 | | | | | | |
| Meses al año | | 12 | 12 | | | | | | |
| Costo anual de mano de obra por proceso | | 21,840 | 168,480 | | | | | | |
| Calculo de prestaciones | | | | | Prestaciones | | | | |
| Costo anual mano de obra total | | 21,840 | 168,480 | | Días anuales | | 360 | | |
| Tiempo extra | | 437 | 3,370 | | Tiempo extra | | 2% sobre salario anual | | |
| Aguinaldos | | 1,213 | 9,360 | | Aguinaldos | | 20 días de salario anual | | |
| Prima vacacional | | 91 | 702 | | Prima vacacional | | 25% sobre días de salario anual | | 6 |
| Fondo de ahorro (no integrable) | | 1,092 | 8,424 | | Fondo de ahorro | | 5% sobre salario anual | | |
| Salario integrado | | 23,581 | 181,912 | | | | | | |
| Seguridad social | | 4,716 | 36,382 | | Seguridad social | | 20% sobre salario integrado | | |
| Ahorro vivienda | | 1,179 | 9,096 | | Ahorro vivienda | | 5% sobre salario integrado | | |
| Retiro | | 472 | 3,638 | | Retiro | | 2% sobre salario integrado | | |
| Impuesto sobre nomina | | 472 | 3,638 | | Impuesto sobre nomina | | 2% sobre salario integrado | | |
| Salario total | | 31,512 | 243,090 | | | | | | |
| Produccion anual | | 263,986 | 263,986 | | Total | | | | |
| Salario total por kilo de bolsa | | 0.1194 | 0.9208 | | 1.0402 | | | | |

| Celda de costos indirectos de produccion variables | |
|--|---------|
| Energía eléctrica | 47,871 |
| Mantenimiento y refacciones | 20,100 |
| Empaques menores | 1,300 |
| Diversos | 16,200 |
| Total | 85,471 |
| Produccion | 263,986 |
| Costo indirecto de produccion variable unitario | 0.3238 |
| % de variacion | 0.00% |
| Costo indirecto de produccion variable unitario ajustado | 0.3238 |

| Celda de costos indirectos de produccion fijos | | | | | |
|--|-----------------|-------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Puesto | Total empleados | Salario/dia | Variacion Salario | Salario ajustado | Costo total por dia |
| Jefe de turno | 2 | 42 | 0.00% | 42 | 84 |
| Supervisor de calidad | 1 | 25 | 0.00% | 25 | 25 |
| Dias al mes | 26 | | | | 109.00 |
| Salario mensual | 2,834 | | | | |
| Meses al año | 12 | | | | |
| Salario total anual | 34,008 | | | | |
| Calculo de prestaciones | | | Prestaciones | | |
| Salario anual total | 34,008 | | Dias anuales | | 360 |
| Tiempo extra | 680 | | Tiempo extra | | 2% sobre salario anual |
| Aguinaldos | 1,889 | | Aguinaldos | | 20 días de salario anual |
| Prima vacacional | 142 | | Prima vacacional | | 25% sobre días de salario anual |
| Fondo de ahorro (no integrable) | 1,700 | | Fondo de ahorro | | 5% sobre salario anual |
| Salario integrado | 36,719 | | | | |
| Seguridad social | 7,344 | | Seguridad social | | 20% sobre salario integrado |
| Ahorro vivienda | 1,836 | | Ahorro vivienda | | 5% sobre salario integrado |
| Retiro | 734 | | Retiro | | 2% sobre salario integrado |
| Impuesto sobre nomina | 734 | | Impuesto sobre nomina | | 2% sobre salario integrado |
| Salario total | 49,068 | | | | |
| Energia electrica | 0 | | | | |
| Mantenimiento y refacciones | 41,331 | | | | |
| Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial | 10,184 | | | | |
| Costos fijos | 51,515 | | | | |
| % de variación | 0.00% | | | | |
| Costos fijos ajustados | 51,515 | | | | |
| Total de costos indirectos de produccion fijos | 100,583 | | | | |

| Celda de activo fijo y depreciaciones | | | | |
|---------------------------------------|-----------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Activo fijo | | Tasa de depreciacion | Depreciacion acumulada | Depreciacion anual |
| Edificio | 1,191,110 | | 246,331 | 59,556 |
| Adiciones | 200,000 | 5% | | 10,000 |
| Total | 1,391,110 | | | |
| Maquinaria y equipo | 1,954,097 | | 869,604 | 195,410 |
| Adiciones | 1,102,500 | 10% | | 110,250 |
| Total | 3,056,597 | | | |
| Mobiliario y equipo | 126,354 | | 54,075 | 12,635 |
| Adiciones | 0 | 10% | | 0 |
| Total | 126,354 | | | 12,635 |
| Equipo de transporte | 519,172 | | 137,320 | 129,793 |
| Adiciones | 0 | 25% | | 0 |
| Total | 519,172 | | | 129,793 |
| Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio | 3,790,733 | | 1,307,330 | 397,394 |
| Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio | 1,302,500 | | 0 | 120,250 |
| Totales | 5,093,233 | | 1,307,330 | 517,644 |

| | |
|--|---------|
| Celda de gastos de operación variables | |
| Comisión por venta | 60,978 |
| Viáticos | 66,064 |
| Combustibles y lubricantes | 45,678 |
| Mantenimiento de equipo de transporte | 21,790 |
| Fletes | 133,532 |
| Teléfonos | 72,917 |
| Total | 267,427 |
| Ventas en kilos anuales | 256,523 |
| Gasto de operación variable unitario | 1.0425 |
| % de variación | 0.00% |
| Gastos de operación variable unitario ajustado | 1.0425 |

| | | | |
|---|---------|-----------------------|---------------------------------|
| Celda de gastos de operación fijos | | | |
| Salario anual total | 219,297 | Prestaciones | |
| Tiempo extra | 4,386 | Días anuales | 360 |
| Aguinaldos | 12,183 | Tiempo extra | 2% sobre salario anual |
| Prima vacacional | 914 | Aguinaldos | 20 días de salario anual |
| | | Prima vacacional | 25% sobre días de salario anual |
| Fondo de ahorro (no integrable) | 10,965 | Fondo de ahorro | 5% sobre salario anual |
| Salario integrado | 236,780 | | |
| Seguridad social | 47,356 | Seguridad social | 20% sobre salario integrado |
| Ahorro vivienda | 11,839 | Ahorro vivienda | 5% sobre salario integrado |
| Retiro | 4,736 | Retiro | 2% sobre salario integrado |
| Impuesto sobre nómina | 4,736 | Impuesto sobre nómina | 2% sobre salario integrado |
| Salario total | 316,411 | | |
| Seguros y fianzas | 20,353 | | |
| Impuesto predial | 1,395 | | |
| Papelería y utilería de oficina | 17,382 | | |
| Honorarios y legales | 61,555 | | |
| Telefonos | 12,868 | | |
| Gastos de operación fijos | 429,964 | | |
| % de variación | 0.00% | | |
| Gastos de operación fijos ajustados | 429,964 | | |

| | | |
|--|-------------------------|---------------|
| Costos de inventarios | | |
| | Corte y refilado | Bolseo |
| Materiales * | 29.5800 | 0.5000 |
| Mano de obra | 0.1194 | 0.9208 |
| Costo indirecto de producción unitario | 0.0648 | 0.2590 |
| Costo proceso anterior | | 29.7641 |
| Costo total | 29.7641 | 31.4440 |
| | | 33.7859 |

* El costo de materia prima se agrega a cada proceso de acuerdo a su utilización en la etapa requerida, de tal manera en el proceso de corte y refilado se agrega el rollo madre, mientras que en el proceso de bolseo se agregan las cajas

| Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes) | | | | | | |
|---|------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Corte y Refilado | unidades fisicas | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 843 | 84 | 84 | 84 | | |
| Produccion en Proceso | 263,986 | 263,986 | 263,986 | 263,986 | 263,986 | 263,986 |
| Total a Considerar | 264,829 | 264,070 | 264,070 | 264,070 | 263,986 | 263,986 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 843 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | | 759 | 759 | 759 | 759 | 759 |
| Traspaso a siguiente proceso | 262,299 | 262,299 | 262,299 | 262,299 | 262,299 | 262,299 |
| Inventario final | 1,687 | 169 | 169 | 169 | | |
| Total Considerado | 264,829 | 263,311 | 263,311 | 263,311 | 263,143 | 263,143 |

| Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes) | | | | | | |
|---|------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Bolseo | unidades fisicas | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 833 | 666 | 666 | 666 | | |
| Produccion en Proceso | 263,143 | 263,143 | 263,143 | 263,143 | 263,143 | 263,143 |
| Total a Considerar | 263,975 | 263,809 | 263,809 | 263,809 | 263,143 | 263,143 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 833 | 666 | 666 | 666 | 666 | 666 |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | | 167 | 167 | 167 | 167 | 167 |
| Traspaso a siguiente proceso | 258,979 | 258,979 | 258,979 | 258,979 | 258,979 | 258,979 |
| Inventario final | 4,164 | 3,331 | 3,331 | 3,331 | | |
| Total Considerado | 263,975 | 263,143 | 263,143 | 263,143 | 259,812 | 259,812 |

| Celda de produccion en proceso (pesos) | | | | | | |
|---|---------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Corte y Refilado | Importe Total | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 2,510 | 2,495 | 10 | 5 | | |
| Costos del Periodo | 7,980,960 | 7,808,709 | 31,512 | 17,094 | 20,117 | 103,529 |
| Total a Justificar | 7,983,470 | 7,811,203 | 31,522 | 17,100 | 20,117 | 103,529 |
| Costo Unitario: | | | | | | |
| Inventario inicial | 29.7641 | 29.5800 | 0.1194 | 0.0648 | 0.0000 | 0.0000 |
| Puestas en Proceso | 30.3200 | 29.6653 | 0.1197 | 0.0649 | 0.0765 | 0.3936 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 2,510 | 2,495 | 10 | 5 | - | - |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | 23,015 | 22,518 | 91 | 49 | 58 | 299 |
| Traspaso a siguiente proceso | 7,952,910 | 7,781,187 | 31,401 | 17,034 | 20,059 | 103,230 |
| Inventario final | 5,035 | 5,004 | 20 | 11 | - | - |
| Total Justificado | 7,983,470 | 7,811,203 | 31,522 | 17,100 | 20,117 | 103,529 |

| Celda de produccion en proceso (pesos) | | | | | | | |
|---|---------------|--------------------------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Bolseo | Importe Total | Costo Recibido Departamento Anterior | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 20,947 | 19,828 | 333 | 613 | 173 | | |
| Recibidos en Proceso del Departamento Anterior | 7,978,435 | 7,978,435 | | | | | |
| Costos del periodo | 938,041 | | 131,993 | 243,090 | 68,376 | 80,466 | 414,115 |
| Total a Justificar | 8,937,423 | 7,998,263 | 132,326 | 243,703 | 68,549 | 80,466 | 414,115 |
| Costo Unitario | | | | | | | |
| Inventario inicial | 31.4440 | 29.7641 | 0.5000 | 0.9208 | 0.2590 | - | - |
| Puestas en Proceso | 33.9948 | 30.3968 | 0.5029 | 0.9261 | 0.2605 | 0.3105 | 1.5980 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 20,947 | 19,828 | 333 | 613 | 173 | - | - |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | 5,662 | 5,062 | 84 | 154 | 43 | 52 | 266 |
| Traspaso a siguiente proceso | 8,803,937 | 7,872,123 | 130,234 | 239,851 | 67,465 | 80,415 | 413,849 |
| Inventario final | 106,877 | 101,249 | 1,675 | 3,085 | 868 | - | - |
| Total Justificado | 8,937,423 | 7,998,263 | 132,326 | 243,703 | 68,549 | 80,466 | 414,115 |

| | |
|--|-----------|
| Celda de producto terminado (pesos) | |
| Inventario Inicial | 27,778 |
| Traspaso del proceso anterior | 8,830,546 |
| Costo de ventas | 8,718,574 |
| Inventario final | 139,751 |

| | | | |
|---|-----------------|------------------------|----------------|
| Estado de costos de produccion | | | |
| | Unidades | Precio unitario | Importe |
| Inventario inicial de materia prima | 12,692 | 30.0800 | 381,765 |
| + Compras de materia prima | 265,678 | 30.0800 | 7,991,604 |
| - Inventario final de materia prima | 14,384 | 30.0800 | 432,666 |
| Costo Total de materia prima | 263,986 | 30.0800 | 7,940,702 |
| + Mano de obra | 263,986 | 1.0402 | 274,602 |
| + Costos indirectos de produccion variables | 263,986 | 0.3238 | 85,471 |
| + Costos indirectos de produccion fijos | | | 100,583 |
| + Depreciacion | | | 517,644 |
| = Costo total de manufactura | | | 8,919,000 |
| + Inventario inicial de proceso de corte y refilado | | | 2,510 |
| - Inventario final de proceso de corte y refilado | | | 5,035 |
| + Inventario inicial de proceso de bolseo | | | 20,947 |
| - Inventario final de proceso de bolseo | | | 106,877 |
| = Costo de articulos producidos | | | 8,830,546 |
| + Inventario inicial de producto Terminado | | | 27,778 |
| - Inventario final de producto Terminado | | | 139,751 |
| Costo total de ventas | | | 8,718,574 |

| | | | |
|-------------------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| Estado de resultados | | | |
| | Unidades | Precio unitario | Importe |
| Ventas | 256,523 | 53.0000 | 13,595,720 |
| Costo de Ventas | 256,523 | 33.9875 | 8,718,574 |
| Utilidad Bruta | | | 4,877,146 |
| Gastos de operación variables | 256,523 | 1.0425 | 267,427 |
| Gastos de operación fijos | | | 429,964 |
| Utilidad de operación | | | 4,179,755 |

4.8.4) Celdas del escenario alterno 1

Celda de ventas

| | |
|--------------------------------|---------|
| Kilos demandados ajustados | 258,447 |
| Precio de venta base en pesos | 53.0000 |
| % variación precio de venta | 1.00% |
| Precio venta ajustado en pesos | 53.5300 |

Celda de materiales

| | Materia prima 1 | Materia prima 2 |
|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Material | Rollo madre | Cajas de cartón |
| Unidad | kilos | piezas |
| Costo unitario | 29.0000 | 5.0000 |
| Variacion en costo | 2.00% | 2.00% |
| Costo Ajustado | 29.5800 | 5.1000 |
| Consumo por 1 kilo de bolsa | 1.0200 | 0.1000 |
| Importe parcial | 30.1716 | 0.5100 |
| Consumo por 1 kilo de bolsa | 30.6816 | |

Inventario materia prima (unidades fisicas)

| | Materia prima 1 | | Materia prima 2 | | Total |
|-------------------------|-----------------|-----------|-----------------|---------|-----------|
| | Cantidad | Monto | Cantidad | Monto | |
| Inventario inicial | 13,043 | 385,799 | 1,279 | 6,521 | 392,320 |
| Compras | 273,024 | 8,076,059 | 26,767 | 136,512 | 8,212,571 |
| Inventario final | 14,782 | 437,239 | 1,449 | 7,391 | 444,630 |
| Materia prima consumida | 271,285 | 8,024,619 | 26,597 | 135,643 | 8,160,262 |

Inventario de materia prima en funcion de producto terminado

| | | |
|-------------------------|---------|--|
| Inventario inicial | 12,787 | Se calculo el inventario de materia prima tanto en unidades fisicas por cada uno de los materiales asi como en funcion a unidades de producto terminado, para facilitar la interpretacion de los calculos. |
| Compras | 267,671 | |
| Inventario final | 14,492 | |
| Materia prima consumida | 265,966 | |

Cédula de produccion en proceso (unidades)

| Corte y Refilado | | Bolseo | |
|---|------------------|---|------------------|
| | unidades fisicas | | unidades fisicas |
| Inventario inicial | 850 | Inventario inicial | 839 |
| Produccion en Proceso | 265,966 | Produccion en Proceso | 265,116 |
| Total a Considerar | 266,816 | Total a Considerar | 265,955 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 850 | Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 839 |
| Traspaso a siguiente proceso | 264,267 | Traspaso a siguiente proceso | 260,921 |
| Total traspaso a siguiente proceso | 265,116 | Total traspaso a siguiente proceso | 261,760 |
| Inventario final | 1,699 | Inventario final | 4,195 |
| Total Considerado | 266,816 | Total Considerado | 261,760 |

| Inventario de producto terminado | |
|----------------------------------|---------|
| Inventario inicial | 828 |
| traspaso de ultimo proceso | 261,760 |
| Inventario final | 4,142 |
| Ventas | 258,447 |

| Celda de mano de obra | | | | | | | | | | |
|---|----------|------------------|---------|---------|-----------------|-------------|-------------------|------------------|--------------------|--|
| Proceso | Puesto | Turno 1 | Turno 2 | Turno 3 | Total empleados | Salario/dia | Variacion Salario | Salario ajustado | Costo total diario | |
| Corte y refilado | operador | 1 | 0 | 0 | 1 | 70 | 5.00% | 74 | 74 | |
| Bolseo | operador | 2 | 2 | 2 | 6 | 90 | 5.00% | 95 | 567 | |
| | | | | | | | | | 641 | |
| | | Corte y refilado | | Bolseo | | | | | | |
| Factor de eficiencia | | 87.43% | | 90.21% | | | | | | |
| Produccion teorica diaria | | 975 | | 945 | | | | | | |
| Produccion diaria real | | 852 | | 852 | | | | | | |
| Dias al mes | | 26 | | 26 | | | | | | |
| Produccion mensual | | 22,164 | | 22,164 | | | | | | |
| Meses al año | | 12 | | 12 | | | | | | |
| Produccion anual | | 265,966 | | 265,966 | | | | | | |
| Costo diario | | 74 | | 567 | | | | | | |
| Dias al mes | | 26 | | 26 | | | | | | |
| Costo mensual | | 1,911 | | 14,742 | | | | | | |
| Meses al año | | 12 | | 12 | | | | | | |
| Costo anual de mano de obra por proceso | | 22,932 | | 176,904 | | | | | | |
| Calculo de prestaciones | | | | | | | | | | |
| Costo anual mano de obra total | | 22,932 | | 176,904 | | | | | | |
| Tiempo extra | | 459 | | 3,538 | | | | | | |
| Aguinaldos | | 1,274 | | 9,828 | | | | | | |
| Prima vacacional | | 96 | | 737 | | | | | | |
| Fondo de ahorro (no integrable) | | 1,147 | | 8,845 | | | | | | |
| Salario integrado | | 24,760 | | 191,007 | | | | | | |
| Seguridad social | | 4,952 | | 38,201 | | | | | | |
| Ahorro vivienda | | 1,238 | | 9,550 | | | | | | |
| Retiro | | 495 | | 3,820 | | | | | | |
| Impuesto sobre nomina | | 495 | | 3,820 | | | | | | |
| Salario total | | 33,087 | | 255,244 | | | | | | |
| Produccion anual | | 265,966 | | 265,966 | | | | | | |
| Salario total por kilo de bolsa | | 0.1244 | | 0.9597 | | | | | | |
| | | | | | Total | | | | | |
| | | | | | | 1.0841 | | | | |

| | |
|---|---------------|
| Celda de costos indirectos de produccion variables | |
| Energía eléctrica | 47,871 |
| Mantenimiento y refacciones | 20,100 |
| Empaques menores | 1,300 |
| Diversos | 16,200 |
| Total | 85,471 |
| Produccion | 265,966 |
| Costo indirecto de produccion variable unitario | 0.32 |
| % de variacion | 4.00% |
| Costo indirecto de produccion variable unitario ajustado | 0.3342 |

| Celda de costos indirectos de produccion fijos | | | | | |
|---|-----------------|-------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Puesto | Total empleados | Salario/día | Variacion Salario | Salario ajustado | Costo total por día |
| Jefe de turno | 2 | 42 | 4.00% | 44 | 87 |
| Supervisor de calidad | 1 | 25 | 4.00% | 26 | 26 |
| Días al mes | 26 | | | | |
| Salario mensual | 2,947 | | | | |
| Meses al año | 12 | | | | |
| Salario total anual | 35,368 | | | | |
| Calculo de prestaciones | | | Prestaciones | | |
| Salario anual total | 35,368 | | Días anuales | | 360 |
| Tiempo extra | 707 | | Tiempo extra | | 2% sobre salario anual |
| Aguinaldos | 1,965 | | Aguinaldos | | 20 días de salario anual |
| Prima vacacional | 147 | | Prima vacacional | | 25% sobre días de salario anual |
| Fondo de ahorro (no integrable) | 1,768 | | Fondo de ahorro | | 5% sobre salario anual |
| Salario integrado | 38,188 | | | | |
| Seguridad social | 7,638 | | Seguridad social | | 20% sobre salario integrado |
| Ahorro vivienda | 1,909 | | Ahorro vivienda | | 5% sobre salario integrado |
| Retiro | 764 | | Retiro | | 2% sobre salario integrado |
| Impuesto sobre nomina | 764 | | Impuesto sobre nomina | | 2% sobre salario integrado |
| Salario total | 51,031 | | | | |
| Energia electrica | 0 | | | | |
| Mantenimiento y refacciones | 41,331 | | | | |
| Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial | 10,184 | | | | |
| Costos fijos | 51,515 | | | | |
| % de variación | 4.00% | | | | |
| Costos fijos ajustados | 53,575 | | | | |
| Total de costos indirectos de produccion fijos | 104,606 | | | | |

| Celda de activo fijo y depreciaciones | | | | |
|---------------------------------------|-----------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Activo fijo | | Tasa de depreciacion | Depreciacion acumulada | Depreciacion anual |
| Edificio | 1,191,110 | | 246,331 | 59,556 |
| Adiciones | 200,000 | 5% | | 10,000 |
| Total | 1,391,110 | | | |
| Maquinaria y equipo | 1,954,097 | | 869,604 | 195,410 |
| Adiciones | 1,102,500 | 10% | | 110,250 |
| Total | 3,056,597 | | | |
| Mobiliario y equipo | 126,354 | | 54,075 | 12,635 |
| Adiciones | 0 | 10% | | 0 |
| Total | 126,354 | | | 12,635 |
| Equipo de transporte | 519,172 | | 137,320 | 129,793 |
| Adiciones | 0 | 25% | | 0 |
| Total | 519,172 | | | 129,793 |
| Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio | 3,790,733 | | 1,307,330 | 397,394 |
| Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio | 1,302,500 | | 0 | 120,250 |
| Totales | 5,093,233 | | 1,307,330 | 517,644 |

| Celda de gastos de operación variables | |
|--|---------|
| Comisión por venta | 60,978 |
| Viáticos | 66,064 |
| Combustibles y lubricantes | 45,678 |
| Mantenimiento de equipo de transporte | 21,790 |
| Fletes | 133,532 |
| Teléfonos | 72,917 |
| Total | 267,427 |
| Ventas en kilos anuales | 258,447 |
| Gasto de operación variable unitario | 1.0347 |
| % de variacion | 0.75% |
| Gastos de operación variable unitario ajustado | 1.0425 |

| | | | | | |
|---|---------|-----------------------|-----------------------------|---|--|
| Celda de gastos de operación fijos | | | | | |
| | | Prestaciones | | | |
| Salario anual total | 219,297 | Días anuales | 360 | | |
| Tiempo extra | 4,386 | Tiempo extra | 2% sobre salario anual | | |
| Aguinaldos | 12,183 | Aguinaldos | 20 días de salario anual | | |
| Prima vacacional | 914 | Prima vacacional | 25% sobre | 6 | |
| | | | días de salario anual | | |
| Fondo de ahorro (no integrable) | 10,965 | Fondo de ahorro | 5% sobre salario anual | | |
| Salario integrado | 236,780 | | | | |
| Seguridad social | 47,356 | Seguridad social | 20% sobre salario integrado | | |
| Ahorro vivienda | 11,839 | Ahorro vivienda | 5% sobre salario integrado | | |
| Retiro | 4,736 | Retiro | 2% sobre salario integrado | | |
| Impuesto sobre nomina | 4,736 | Impuesto sobre nomina | 2% sobre salario integrado | | |
| Salario total | 316,411 | | | | |
| Seguros y fianzas | 20,353 | | | | |
| Impuesto predial | 1,395 | | | | |
| Papelería y utilería de oficina | 17,382 | | | | |
| Honorarios y legales | 61,555 | | | | |
| Telefonos | 12,868 | | | | |
| Gastos de operación fijos | 429,964 | | | | |
| % de variacion | 0.00% | | | | |
| Gastos de operación fijos ajustados | 429,964 | | | | |

| | | |
|---|-------------------------|----------------|
| Costos de inventarios | | |
| | Corte y refilado | Bolseo |
| Materiales * | 30.1716 | 0.5100 |
| Mano de obra | 0.1244 | 0.9597 |
| Costo indirecto de produccion unitario | 0.0668 | 0.2674 |
| Costo proceso anterior | | 30.3628 |
| Costo total | 30.3628 | 32.0999 |
| Costo total con indirectos fijos | | 34.4395 |

* El costo de materia prima se agrega a cada proceso de acuerdo a su utilizacion en la etapa requerida, de tal manera en el proceso de corte y refilado se agrega el rollo madre, mientras que en el proceso de bolseo se agregan las cajas

| Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes) | | | | | | |
|---|------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Corte y Refilado | unidades físicas | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 850 | 85 | 85 | 85 | | |
| Produccion en Proceso | 265,966 | 265,966 | 265,966 | 265,966 | 265,966 | 265,966 |
| Total a Considerar | 266,816 | 266,051 | 266,051 | 266,051 | 265,966 | 265,966 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 850 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | | 765 | 765 | 765 | 765 | 765 |
| Traspaso a siguiente proceso | 264,267 | 264,267 | 264,267 | 264,267 | 264,267 | 264,267 |
| Inventario final | 1,699 | 170 | 170 | 170 | | |
| Total Considerado | 266,816 | 265,286 | 265,286 | 265,286 | 265,116 | 265,116 |

| Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes) | | | | | | |
|---|------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Bolseo | unidades físicas | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 839 | 671 | 671 | 671 | | |
| Produccion en Proceso | 265,116 | 265,116 | 265,116 | 265,116 | 265,116 | 265,116 |
| Total a Considerar | 265,955 | 265,787 | 265,787 | 265,787 | 265,116 | 265,116 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 839 | 671 | 671 | 671 | 671 | 671 |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | | 168 | 168 | 168 | 168 | 168 |
| Traspaso a siguiente proceso | 260,921 | 260,921 | 260,921 | 260,921 | 260,921 | 260,921 |
| Inventario final | 4,195 | 3,356 | 3,356 | 3,356 | | |
| Total Considerado | 265,955 | 265,116 | 265,116 | 265,116 | 261,760 | 261,760 |

| Celda de produccion en proceso (pesos) | | | | | | |
|---|---------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Corte y Refilado | Importe Total | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 2,580 | 2,564 | 11 | 6 | | |
| Costos del Periodo | 8,199,935 | 8,024,619 | 33,087 | 17,778 | 20,921 | 103,529 |
| Total a Justificar | 8,202,515 | 8,027,183 | 33,098 | 17,784 | 20,921 | 103,529 |
| Costo Unitario: | | | | | | |
| Inventario inicial | 30.3628 | 30.1716 | 0.1244 | 0.0668 | 0.0000 | 0.0000 |
| Puestas en Proceso | 30.9200 | 30.2586 | 0.1248 | 0.0670 | 0.0789 | 0.3906 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 2,580 | 2,564 | 11 | 6 | - | - |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | 23,646 | 23,141 | 95 | 51 | 60 | 299 |
| Traspaso a siguiente proceso | 8,171,113 | 7,996,337 | 32,971 | 17,715 | 20,861 | 103,230 |
| Inventario final | 5,175 | 5,142 | 21 | 11 | - | - |
| Total Justificado | 8,202,515 | 8,027,183 | 33,098 | 17,784 | 20,921 | 103,529 |

Celda de produccion en proceso (pesos)

| Bolseo | Importe Total | Costo Recibido Departamento Anterior | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
|---|---------------|---|------------|--------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------|
| Inventario inicial | 21,545 | 20,379 | 342 | 644 | 179 | | |
| Recibidos en Proceso del Departamento Anterior | 8,197,340 | 8,197,340 | | | | | |
| Costos del periodo | 959,799 | | 135,643 | 255,244 | 71,111 | 83,685 | 414,115 |
| Total a Justificar | 9,178,683 | 8,217,719 | 135,985 | 255,889 | 71,291 | 83,685 | 414,115 |
| Costo Unitario | | | | | | | |
| Inventario inicial | 32.0999 | 30.3628 | 0.5100 | 0.9597 | 0.2674 | - | - |
| Puestas en Proceso | 34.6519 | 30.9983 | 0.5129 | 0.9652 | 0.2689 | 0.3205 | 1.5861 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 21,545 | 20,379 | 342 | 644 | 179 | - | - |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | 5,814 | 5,201 | 86 | 162 | 45 | 54 | 266 |
| Traspaso a siguiente proceso | 9,041,434 | 8,088,111 | 133,835 | 251,843 | 70,164 | 83,631 | 413,849 |
| Inventario final | 109,890 | 104,027 | 1,721 | 3,239 | 902 | - | - |
| Total Justificado | 9,178,683 | 8,217,719 | 135,985 | 255,889 | 71,291 | 83,685 | 414,115 |

Celda de producto terminado (pesos)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Inventario Inicial | 28,528 |
| Traspaso del proceso anterior | 9,068,793 |
| Costo de ventas | 8,953,800 |
| Inventario final | 143,521 |

Estado de costos de produccion

| | Unidades | Precio unitario | Importe |
|---|----------|-----------------|-----------|
| Inventario inicial de materia prima | 12,787 | 30.6816 | 392,320 |
| + Compras de materia prima | 267,671 | 30.6816 | 8,212,571 |
| - Inventario final de materia prima | 14,492 | 30.6816 | 444,630 |
| Costo Total de materia prima | 265,966 | 30.6816 | 8,160,262 |
| + Mano de obra | 265,966 | 1.0841 | 288,332 |
| + Costos indirectos de produccion variables | 265,966 | 0.3342 | 88,889 |
| + Costos indirectos de produccion fijos | | | 104,606 |
| + Depreciacion | | | 517,644 |
| = Costo total de manufactura | | | 9,159,733 |
| + Inventario inicial de proceso de corte y refilado | | | 2,580 |
| - Inventario final de proceso de corte y refilado | | | 5,175 |
| + Inventario inicial de proceso de bolseo | | | 21,545 |
| - Inventario final de proceso de bolseo | | | 109,890 |
| = Costo de articulos producidos | | | 9,068,793 |
| + Inventario inicial de producto Terminado | | | 28,528 |
| - Inventario final de producto Terminado | | | 143,521 |
| Costo total de ventas | | | 8,953,800 |

| Estado de resultados | | | |
|-------------------------------|----------|-----------------|------------|
| | Unidades | Precio unitario | Importe |
| Ventas | 258,447 | 53.5300 | 13,834,664 |
| Costo de Ventas | 258,447 | 34.6446 | 8,953,800 |
| Utilidad Bruta | | | 4,880,864 |
| Gastos de operación variables | 258,447 | 1.0425 | 269,433 |
| Gastos de operación fijos | | | 429,964 |
| Utilidad de operación | | | 4,181,467 |

4.8.5) Celdas del escenario alternativo 2

| | |
|--------------------------------|---------|
| Celda de ventas | |
| Kilos demandados ajustados | 259,858 |
| Precio de venta base en pesos | 53.0000 |
| % variación precio de venta | 0.90% |
| Precio venta ajustado en pesos | 53.4770 |

| | | |
|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| Celda de materiales | | |
| | Materia prima 1 | Materia prima 2 |
| Material | Rollo madre | Cajas de cartón |
| Unidad | kilos | piezas |
| Costo unitario | 29.0000 | 5.0000 |
| Variacion en costo | 2.15% | 2.15% |
| Costo Ajustado | 29.6235 | 5.1075 |
| Consumo por 1 kilo de bolsa | 1.0200 | 0.1000 |
| Importe parcial | 30.2160 | 0.5108 |
| Consumo por 1 kilo de bolsa | 30.7267 | |

| | | | | | |
|--|------------------------|--------------|------------------------|--------------|--------------|
| Inventario materia prima (unidades fisicas) | | | | | |
| | Materia prima 1 | | Materia prima 2 | | |
| | Cantidad | Monto | Cantidad | Monto | Total |
| Inventario inicial | 13,114 | 388,476 | 1,286 | 6,567 | 395,042 |
| Compras | 274,515 | 8,132,088 | 26,913 | 137,459 | 8,269,548 |
| Inventario final | 14,862 | 440,272 | 1,457 | 7,442 | 447,714 |
| Materia prima consumida | 272,766 | 8,080,292 | 26,742 | 136,584 | 8,216,875 |

| | | |
|---|---------|--|
| Inventario de materia prima en funcion de producto terminado | | |
| Inventario inicial | 12,857 | Se calculo el inventario de materia prima tanto en unidades fisicas por cada uno de los materiales asi como en funcion a unidades de producto terminado, para facilitar la interpretacion de los calculos. |
| Compras | 269,132 | |
| Inventario final | 14,571 | |
| Materia prima consumida | 267,418 | |

| | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
| Cédula de produccion en proceso (unidades) | | | |
| Corte y Refilado | | Bolseo | |
| | unidades fisicas | | unidades fisicas |
| Inventario inicial | 854 | Inventario inicial | 844 |
| Produccion en Proceso | 267,418 | Produccion en Proceso | 266,564 |
| Total a Considerar | 268,272 | Total a Considerar | 267,407 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 854 | Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 844 |
| Traspaso a siguiente proceso | 265,709 | Traspaso a siguiente proceso | 262,346 |
| Total transpaso a siguiente proceso | 266,564 | Total transpaso a siguiente proceso | 263,189 |
| Inventario final | 1,709 | Inventario final | 4,218 |
| Total Considerado | 268,272 | Total Considerado | 263,189 |

| | |
|---|---------|
| Inventario de producto terminado | |
| Inventario inicial | 833 |
| traspaso de ultimo proceso | 263,189 |
| Inventario final | 4,164 |
| Ventas | 259,858 |

| Celda de mano de obra | | | | | | | | | |
|---|----------|------------------|---------|---------|-----------------|-----------------------|---------------------------------|------------------|--------------------|
| Proceso | Puesto | Turno 1 | Turno 2 | Turno 3 | Total empleados | Salario/dia | Variacion Salario | Salario ajustado | Costo total diario |
| Corte y refilado | operador | 1 | 0 | 0 | 1 | 70 | 6.00% | 74 | 74 |
| Bolseo | operador | 2 | 2 | 2 | 6 | 90 | 6.00% | 95 | 572 |
| | | | | | | | | | 647 |
| | | Corte y refilado | | Bolseo | | | | | |
| Factor de eficiencia | | 87.91% | 90.70% | | | | | | |
| Produccion teorica diaria | | 975 | 945 | | | | | | |
| Produccion diaria real | | 857 | 857 | | | | | | |
| Dias al mes | | 26 | 26 | | | | | | |
| Produccion mensual | | 22,285 | 22,285 | | | | | | |
| Meses al año | | 12 | 12 | | | | | | |
| Produccion anual | | 267,418 | 267,418 | | | | | | |
| Costo diario | | 74 | 572 | | | | | | |
| Dias al mes | | 26 | 26 | | | | | | |
| Costo mensual | | 1,929 | 14,882 | | | | | | |
| Meses al año | | 12 | 12 | | | | | | |
| Costo anual de mano de obra por proceso | | 23,150 | 178,589 | | | | | | |
| Calculo de prestaciones | | | | | | Prestaciones | | | |
| Costo anual mano de obra total | | 23,150 | 178,589 | | | Dias anuales | 360 | | |
| Tiempo extra | | 463 | 3,572 | | | Tiempo extra | 2% sobre salario anual | | |
| Aguinaldos | | 1,286 | 9,922 | | | Aguinaldos | 20 días de salario anual | | |
| Prima vacacional | | 96 | 744 | | | Prima vacacional | 25% sobre días de salario anual | | 6 |
| Fondo de ahorro (no integrable) | | 1,158 | 8,929 | | | Fondo de ahorro | 5% sobre salario anual | | |
| Salario integrado | | 24,996 | 192,826 | | | | | | |
| Seguridad social | | 4,999 | 38,565 | | | Seguridad social | 20% sobre salario integrado | | |
| Ahorro vivienda | | 1,250 | 9,641 | | | Ahorro vivienda | 5% sobre salario integrado | | |
| Retiro | | 500 | 3,857 | | | Retiro | 2% sobre salario integrado | | |
| Impuesto sobre nomina | | 500 | 3,857 | | | Impuesto sobre nomina | 2% sobre salario integrado | | |
| Salario total | | 33,402 | 257,675 | | | | | | |
| Produccion anual | | 267,418 | 267,418 | | | | | | |
| Salario total por kilo de bolsa | | 0.1249 | 0.9636 | | Total | 1.0885 | | | |

| | |
|---|---------|
| Celda de costos indirectos de produccion variables | |
| Energía eléctrica | 47,871 |
| Mantenimiento y refacciones | 20,100 |
| Empaques menores | 1,300 |
| Diversos | 16,200 |
| Total | 85,471 |
| Produccion | 267,418 |
| Costo indirecto de produccion variable unitario | 0.3196 |
| % de variacion | 4.50% |
| Costo indirecto de produccion variable unitario ajustado | 0.3340 |

| Celda de costos indirectos de produccion fijos | | | | | |
|--|-----------------|-------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------|
| Puesto | Total empleados | Salario/dia | Variacion Salario | Salario ajustado | Costo total por dia |
| Jefe de turno | 2 | 42 | 4.50% | 44 | 88 |
| Supervisor de calidad | 1 | 25 | 4.50% | 26 | 26 |
| Dias al mes | 26 | | | | |
| Salario mensual | 2,962 | | | | |
| Meses al año | 12 | | | | |
| Salario total anual | 35,538 | | | | |
| Calculo de prestaciones | | | Prestaciones | | |
| Salario anual total | 35,538 | | Dias anuales | 360 | |
| Tiempo extra | 711 | | Tiempo extra | 2% sobre salario anual | |
| Aguinaldos | 1,974 | | Aguinaldos | 20 días de salario anual | |
| Prima vacacional | 148 | | Prima vacacional | 25% sobre días de salario anual | 6 |
| Fondo de ahorro (no integrable) | 1,777 | | Fondo de ahorro | 5% sobre salario anual | |
| Salario integrado | 38,372 | | | | |
| Seguridad social | 7,674 | | Seguridad social | 20% sobre salario integrado | |
| Ahorro vivienda | 1,919 | | Ahorro vivienda | 5% sobre salario integrado | |
| Retiro | 767 | | Retiro | 2% sobre salario integrado | |
| Impuesto sobre nomina | 767 | | Impuesto sobre nomina | 2% sobre salario integrado | |
| Salario total | 51,276 | | | | |
| Energia electrica | 0 | | | | |
| Mantenimiento y refacciones | 41,331 | | | | |
| Mantenimiento fideicomiso Cd. Industrial | 10,184 | | | | |
| Costos fijos | 51,515 | | | | |
| % de variación | 4.50% | | | | |
| Costos fijos ajustados | 53,833 | | | | |
| Total de costos indirectos de produccion fijos | 105,109 | | | | |

| Celda de activo fijo y depreciaciones | | | | |
|---------------------------------------|-----------|----------------------|------------------------|--------------------|
| Activo fijo | | Tasa de depreciacion | Depreciacion acumulada | Depreciacion anual |
| Edificio | 1,191,110 | | 246,331 | 59,556 |
| Adiciones | 200,000 | 5% | | 10,000 |
| Total | 1,391,110 | | | |
| Maquinaria y equipo | 1,954,097 | | 869,604 | 195,410 |
| Adiciones | 1,102,500 | 10% | | 110,250 |
| Total | 3,056,597 | | | |
| Mobiliario y equipo | 126,354 | | 54,075 | 12,635 |
| Adiciones | 0 | 10% | | 0 |
| Total | 126,354 | | | 12,635 |
| Equipo de transporte | 519,172 | | 137,320 | 129,793 |
| Adiciones | 0 | 25% | | 0 |
| Total | 519,172 | | | 129,793 |
| Activo inicial/Dep acum/Dep ejercicio | 3,790,733 | | 1,307,330 | 397,394 |
| Adiciones/Dep Acum/Dep ejercicio | 1,302,500 | | 0 | 120,250 |
| Totales | 5,093,233 | | 1,307,330 | 517,644 |

| | |
|--|----------------|
| Celda de gastos de operación variables | |
| Comisión por venta | 60,978 |
| Viáticos | 66,064 |
| Combustibles y lubricantes | 45,678 |
| Mantenimiento de equipo de transporte | 21,790 |
| Fletes | 133,532 |
| Teléfonos | 72,917 |
| Total | 267,427 |
| Ventas en kilos anuales | 259,858 |
| Gasto de operación variable unitario | 1.0291 |
| % de variación | 1.30% |
| Gastos de operación variable unitario ajustado | 1.0425 |

| | | | |
|---|---------|-----------------------|---------------------------------|
| Celda de gastos de operación fijos | | | |
| | | Prestaciones | |
| Salario anual total | 219,297 | Días anuales | 360 |
| Tiempo extra | 4,386 | Tiempo extra | 2% sobre salario anual |
| Aguinaldos | 12,183 | Aguinaldos | 20 días de salario anual |
| Prima vacacional | 914 | Prima vacacional | 25% sobre días de salario anual |
| Fondo de ahorro (no integrable) | 10,965 | Fondo de ahorro | 5% sobre salario anual |
| Salario integrado | 236,780 | | |
| Seguridad social | 47,356 | Seguridad social | 20% sobre salario integrado |
| Ahorro vivienda | 11,839 | Ahorro vivienda | 5% sobre salario integrado |
| Retiro | 4,736 | Retiro | 2% sobre salario integrado |
| Impuesto sobre nomina | 4,736 | Impuesto sobre nomina | 2% sobre salario integrado |
| Salario total | 316,411 | | |
| Seguros y fianzas | 20,353 | | |
| Impuesto predial | 1,395 | | |
| Papelería y utilería de oficina | 17,382 | | |
| Honorarios y legales | 61,555 | | |
| Telefonos | 12,868 | | |
| Gastos de operación fijos | 429,964 | | |
| % de variación | 0.00% | | |
| Gastos de operación fijos ajustados | 429,964 | | |

| | | |
|--|------------------|---------|
| Costos de inventarios | | |
| | Corte y refilado | Bolseo |
| Materiales * | 30.2160 | 0.5108 |
| Mano de obra | 0.1249 | 0.9636 |
| Costo indirecto de producción unitario | 0.0668 | 0.2672 |
| Costo proceso anterior | | 30.4077 |
| Costo total | 30.4077 | 32.1492 |
| Costo total con indirectos fijos | | 34.4780 |

* El costo de materia prima se agrega a cada proceso de acuerdo a su utilización en la etapa requerida, de tal manera en el proceso de corte y refilado se agrega el rollo madre, mientras que en el proceso de bolseo se agregan las cajas

| Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes) | | | | | | |
|---|------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Corte y Refilado | unidades fisicas | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 854 | 85 | 85 | 85 | | |
| Produccion en Proceso | 267,418 | 267,418 | 267,418 | 267,418 | 267,418 | 267,418 |
| Total a Considerar | 268,272 | 267,503 | 267,503 | 267,503 | 267,418 | 267,418 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 854 | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | | 769 | 769 | 769 | 769 | 769 |
| Traspaso a siguiente proceso | 265,709 | 265,709 | 265,709 | 265,709 | 265,709 | 265,709 |
| Inventario final | 1,709 | 171 | 171 | 171 | | |
| Total Considerado | 268,272 | 266,734 | 266,734 | 266,734 | 266,564 | 266,564 |

| Cédula de produccion en proceso (unidades equivalentes) | | | | | | |
|---|------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Bolseo | unidades fisicas | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 844 | 675 | 675 | 675 | | |
| Produccion en Proceso | 266,564 | 266,564 | 266,564 | 266,564 | 266,564 | 266,564 |
| Total a Considerar | 267,407 | 267,238 | 267,238 | 267,238 | 266,564 | 266,564 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 844 | 675 | 675 | 675 | 675 | 675 |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | | 169 | 169 | 169 | 169 | 169 |
| Traspaso a siguiente proceso | 262,346 | 262,346 | 262,346 | 262,346 | 262,346 | 262,346 |
| Inventario final | 4,218 | 3,374 | 3,374 | 3,374 | | |
| Total Considerado | 267,407 | 266,564 | 266,564 | 266,564 | 263,189 | 263,189 |

| Celda de produccion en proceso (pesos) | | | | | | | |
|---|---------------|--------------------------------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Bolseo | Importe Total | Costo Recibido Departamento Anterior | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 21,696 | 20,520 | 345 | 650 | 180 | | |
| Recibidos en Proceso del Departamento Anterior | 8,253,495 | 8,253,495 | | | | | |
| Costos del periodo | 963,915 | | 136,584 | 257,675 | 71,453 | 84,087 | 414,115 |
| Total a Justificar | 9,239,105 | 8,274,015 | 136,928 | 258,326 | 71,634 | 84,087 | 414,115 |
| Costo Unitario | | | | | | | |
| Inventario inicial | 32.1492 | 30.4077 | 0.5108 | 0.9636 | 0.2672 | - | - |
| Puestas en Proceso | 34.6905 | 31.0412 | 0.5137 | 0.9691 | 0.2687 | 0.3203 | 1.5775 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 21,696 | 20,520 | 345 | 650 | 180 | - | - |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | 5,853 | 5,237 | 87 | 163 | 45 | 54 | 266 |
| Traspaso a siguiente proceso | 9,100,907 | 8,143,518 | 134,764 | 254,242 | 70,501 | 84,033 | 413,849 |
| Inventario final | 110,650 | 104,740 | 1,733 | 3,270 | 907 | - | - |
| Total Justificado | 9,239,105 | 8,274,015 | 136,928 | 258,326 | 71,634 | 84,087 | 414,115 |

| Celda de produccion en proceso (pesos) | | | | | | |
|---|---------------|------------|--------------|------------------------------|--------------------------|--------------|
| Corte y Refilado | Importe Total | Materiales | Mano de Obra | Costo variable de produccion | Costo fijo de produccion | Depreciacion |
| Inventario inicial | 2,598 | 2,582 | 11 | 6 | | |
| Costos del Periodo | 8,256,108 | 8,080,292 | 33,402 | 17,863 | 21,022 | 103,529 |
| Total a Justificar | 8,258,706 | 8,082,873 | 33,413 | 17,869 | 21,022 | 103,529 |
| Costo Unitario: | | | | | | |
| Inventario inicial | 30.4077 | 30.2160 | 0.1249 | 0.0668 | 0.0000 | 0.0000 |
| Puestas en Proceso | 30.9628 | 30.3031 | 0.1253 | 0.0670 | 0.0789 | 0.3885 |
| Traspaso a siguiente proceso (Inventario inicial) | 2,598 | 2,582 | 11 | 6 | - | - |
| Traspaso a siguiente proceso (Complemento inventario inicial) | 23,808 | 23,301 | 96 | 52 | 61 | 299 |
| Traspaso a siguiente proceso | 8,227,089 | 8,051,813 | 33,285 | 17,800 | 20,961 | 103,230 |
| Inventario final | 5,211 | 5,178 | 21 | 11 | - | - |
| Total Justificado | 8,258,706 | 8,082,873 | 33,413 | 17,869 | 21,022 | 103,529 |

| | |
|--|-----------|
| Celda de producto terminado (pesos) | |
| Inventario Inicial | 28,716 |
| Traspaso del proceso anterior | 9,128,456 |
| Costo de ventas | 9,012,707 |
| Inventario final | 144,465 |

| | | | |
|---|-----------------|------------------------|----------------|
| Estado de costos de produccion | | | |
| | Unidades | Precio unitario | Importe |
| Inventario inicial de materia prima | 12,857 | 30.7267 | 395,042 |
| + Compras de materia prima | 269,132 | 30.7267 | 8,269,548 |
| - Inventario final de materia prima | 14,571 | 30.7267 | 447,714 |
| Costo Total de materia prima | 267,418 | 30.7267 | 8,216,875 |
| + Mano de obra | 267,418 | 1.0885 | 291,078 |
| + Costos indirectos de produccion variables | 267,418 | 0.3340 | 89,317 |
| + Costos indirectos de produccion fijos | | | 105,109 |
| + Depreciacion | | | 517,644 |
| = Costo total de manufactura | | | 9,220,023 |
| + Inventario inicial de proceso de corte y refilado | | | 2,598 |
| - Inventario final de proceso de corte y refilado | | | 5,211 |
| + Inventario inicial de proceso de bolseo | | | 21,696 |
| - Inventario final de proceso de bolseo | | | 110,650 |
| = Costo de articulos producidos | | | 9,128,456 |
| + Inventario inicial de producto Terminado | | | 28,716 |
| - Inventario final de producto Terminado | | | 144,465 |
| Costo total de ventas | | | 9,012,707 |

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------|----------------|
| Estado de resultados | | | |
| | Unidades | Precio unitario | Importe |
| Ventas | 259,858 | 53.4770 | 13,896,416 |
| Costo de Ventas | 259,858 | 34.6832 | 9,012,707 |
| Utilidad Bruta | | | 4,883,709 |
| Gastos de operación variables | 259,858 | 1.0425 | 270,904 |
| Gastos de operación fijos | | | 429,964 |
| Utilidad de operación | | | 4,182,842 |

4.8.6) Estado de resultados comparativos

| Estados de costos de produccion | | | | |
|--|-----------|------------|-----------|-----------|
| | Actual | Escenarios | | |
| | | 1 | Actual | 2 |
| Inventario inicial de materia prima | 381,765 | 392,320 | 381,765 | 395,042 |
| + Compras de materia prima | 7,991,604 | 8,212,571 | 7,991,604 | 8,269,548 |
| - Inventario final de materia prima | 432,666 | 444,630 | 432,666 | 447,714 |
| Costo Total de materia prima | 7,940,702 | 8,160,262 | 7,940,702 | 8,216,875 |
| | | | | |
| + Mano de obra | 274,602 | 288,332 | 274,602 | 291,078 |
| + Costos indirectos de produccion variables | 85,471 | 88,889 | 85,471 | 89,317 |
| + Costos indirectos de produccion fijos | 100,583 | 104,606 | 100,583 | 105,109 |
| + Depreciacion | 517,644 | 517,644 | 517,644 | 517,644 |
| | | | | |
| Costo total de manufactura | 8,919,000 | 9,159,733 | 8,919,000 | 9,220,023 |
| | | | | |
| + Inventario inicial proceso de corte y refilado | 2,510 | 2,580 | 2,510 | 2,598 |
| - Inventario final proceso de corte y refilado | 5,035 | 5,175 | 5,035 | 5,211 |
| | | | | |
| + Inventario inicial proceso de bolseo | 20,947 | 21,545 | 20,947 | 21,696 |
| - Inventario final proceso de bolseo | 106,877 | 109,890 | 106,877 | 110,650 |
| | | | | |
| Costo de articulos producidos | 8,830,546 | 9,068,793 | 8,830,546 | 9,128,456 |
| | | | | |
| + Inventario inicial producto Terminado | 27,778 | 28,528 | 27,778 | 28,716 |
| - Inventario final producto Terminado | 139,751 | 143,521 | 139,751 | 144,465 |
| | | | | |
| Costo total de ventas | 8,718,574 | 8,953,800 | 8,718,574 | 9,012,707 |

| Estado de resultados | | | | |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | Actual | Escenarios | | |
| | | 1 | Actual | 2 |
| Ventas | 13,595,720 | 13,834,664 | 13,595,720 | 13,896,416 |
| Costo de Ventas | 8,718,574 | 8,953,800 | 8,718,574 | 9,012,707 |
| | | | | |
| Utilidad Bruta | 4,877,146 | 4,880,864 | 4,877,146 | 4,883,709 |
| | | | | |
| Gastos operativos variables | 267,427 | 269,433 | 267,427 | 270,904 |
| Gastos operativos Fijos | 429,964 | 429,964 | 429,964 | 429,964 |
| | | | | |
| Utilidad de operación | 4,179,755 | 4,181,467 | 4,179,755 | 4,182,842 |
| | | | | |
| G.F. Prestamo a corto plazo* | 0 | 0 | 0 | 0 |
| G.F. Prestamo a largo plazo* | 83,526 | 83,526 | 83,526 | 83,526 |
| | | | | |
| Utilidad antes de impuestos | 4,096,228 | 4,097,941 | 4,096,228 | 4,099,316 |
| | | | | |
| Impuestos | 1,307,266 | 1,305,498 | 1,307,266 | 1,305,371 |
| | | | | |
| Utilidad Neta | 2,788,962 | 2,792,443 | 2,788,962 | 2,793,945 |

* Los Gastos financieros del CP y LP, son calculados en funcion al esquema escogido en el modelo financiero y son estimativos para los otros dos escenarios.

4.8.7) Selección de escenarios

| Cuadro Resumen de datos | | | | |
|--|------------|------------|-----------|-----------|
| Unidades | Actual | Escenarios | | 2 |
| | | 1 | Actual | |
| Unidades | 256,523 | 258,447 | 256,523 | 259,858 |
| Precio de Venta | 53.0000 | 53.5300 | 53.0000 | 53.4770 |
| Costo unitario materia prima | 30.0800 | 30.6816 | 30.0800 | 30.7267 |
| Costo unitario mano de obra | 1.0402 | 1.0841 | 1.0402 | 1.0885 |
| Costo unitario de produccion variable | 0.3238 | 0.3342 | 0.3238 | 0.3340 |
| Gasto unitario operativo variable | 1.0425 | 1.0425 | 1.0425 | 1.0425 |
| Margen de contribucion | 20.5135 | 20.3876 | 20.5135 | 20.2853 |
| Costos fijos de produccion | 100,583 | 104,606 | 100,583 | 105,109 |
| Depreciacion | 120,250 | 120,250 | 120,250 | 120,250 |
| Gastos operativos fijos | 429,964 | 429,964 | 429,964 | 429,964 |
| Gastos financieros | 83,526 | 83,526 | 83,526 | 83,526 |
| Impuestos | 1,307,266 | 1,305,498 | 1,307,266 | 1,305,371 |
| Calculo de parametros | Escenarios | | | |
| | Actual | 1 | Actual | 2 |
| Punto de Equilibrio en unidades | 99,524 | 100,249 | 99,524 | 100,773 |
| Punto de Equilibrio en pesos | 5,274,778 | 5,366,353 | 5,274,778 | 5,389,063 |
| Margen de seguridad | 61.2027% | 61.2108% | 61.2027% | 61.2198% |
| Margen bruto ventas | 35.8727% | 35.2800% | 35.8727% | 35.1437% |
| Margen operativo ventas | 30.7432% | 30.2246% | 30.7432% | 30.1001% |
| Margen neto ventas | 20.5135% | 20.1844% | 20.5135% | 20.1055% |
| % cambio en ventas | | 1.7575% | | 2.2117% |
| % cambio en utilidad operacion | | 0.0410% | | 0.0739% |
| % cambio en utilidad neta | | 0.1248% | | 0.1786% |
| % de cambio en costos fijos sin depreciacion | | 4.0000% | | 4.5000% |
| Grado apalancamiento operativo | 0.0233 | | 0.0334 | |
| Grado apalancamiento financiero | 3.0458 | | 2.4186 | |
| Grado apalancamiento combinado | 0.0710 | | 0.0808 | |

Se escoge el segundo escenario pues a pesar de que su margen de contribución es ligeramente inferior al de los escenarios base y uno (lo que obedece esencialmente a que los cambios en materia prima que son la principal erogación del margen, superan las modestas variaciones en el precio de venta), los márgenes de seguridad de los diferentes modelos son prácticamente simétricos, indicando que se cubren con holgura los compromisos de caracter permanente.

Paralelamente los grados de apalancamiento reflejan que la presencia de costos y gastos fijos, así como de gastos financieros no ejercen una elevada influencia como amplificadores de la utilidad operativa y neta al variar los ingresos (en especial en el segundo esquema) debido a que la combinación de "estirar" el volumen y conservar una mínima variación en precio es la mejor opción para contrarrestar los aumentos en las obligaciones de caracter permanente.