

CAPÍTULO IV CASO DE ESTUDIO

4.1 INTRODUCCIÓN

Como ya vimos en el capítulo I, la importancia de apoyar a las PYMES mexicanas radica en la contribución que al país realizan, debido a que se presentan como una alternativa frente al desempleo, de ahí que debamos apoyar a este tipo de empresas ofreciendo herramientas para aprovechar al máximo los recursos con los que cuenta y que pueda competir en el mercado. Por lo que nos dimos a la tarea de realizar un diagnóstico en la empresa: PROARCE, para encontrar áreas de oportunidad valiéndonos de las técnicas de Manufactura Esbelta y Seis Sigma.

4.2 ANTECEDENTES

Desde 1990, en PROARCE se crearon soluciones de máxima eficiencia para responder a las necesidades de distribución, exhibición y empaque con productos plásticos. Actualmente, su meta es lograr la línea más completa de productos diseñados a la medida.

PROARCE cuenta con 180 empleados, por lo que es una mediana empresa de acuerdo a la clasificación realizada por el INEGI.ercado”.⁶ En la empresa se trabajan 3 turnos: matutino de 6:00 a 14:00, vespertino de 14:00 a 22:00 y nocturno de 22:00 a 6:00.

Se llevan a cabo 2 procesos, uno es el proceso de inyección, mediante el cual se elaboran charolas para distribución y transportación de alimentos, exhibidores de productos alimenticios, tapas y envases para diferentes usos, artículos promocionales de una o varias piezas y exhibidores (ver figura 4.1 y 4.2) y el otro proceso es termoformado, mediante el cual elaboran contenedores de tipo desechables para el empaque y protección de alimentos, exhibidores y charolas termoformadas (ver figura 4.3 y 4.4).

PROARCE es una empresa que está certificada por las normas ISO 9000-2000.



Figura 4.1 Máquina de inyección

⁶ Ver tabla pág. 5



Figura 4.2 Charolas



Figura 4.3 Máquina de termoformado

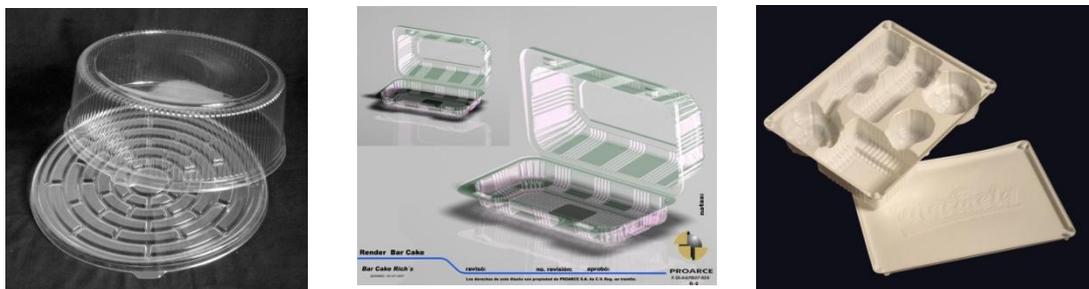


Figura 4.4 Recipientes y charolas

4.3.2 DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS

Lay Out

Como se observa en la figura 4.7, el área de producción está conformado por:

- *Andén.* Área para carga y descarga de materia prima y producto terminado. La parte izquierda del andén la utilizan para almacenar la materia prima de inyección
- *Área de inyección.* Se encuentra en frente del andén y cuenta con 11 inyectoras distribuidas en L, con un cuarto donde se almacenan los pigmentos, se tritura el producto defectuoso y se coloca la materia prima en tránsito. Cabe mencionar, que aunque la sección B no es un almacén, esta es utilizada para colocar el producto terminado de dicha área
- *Sección A.* Ubicada en el área de inyección, ahí se colocan las tarimas que se utilizan para transportar la materia prima y el producto terminado
- *Área de termoformado.* En esta área se tienen 9 máquinas con una distribución en línea, a un costado se encuentra un cuarto de preparación de moldes y otro de manejo de scrap. En la parte posterior se cuenta con un área de producto conforme en la cual se entrega el producto terminado al almacén en cada cambio de turno
- *Área de mantenimiento.* Se encuentra localizado a un costado de calidad, y es donde se almacenan cada una de las herramientas para darle el respectivo mantenimiento a las instalaciones y a la maquinaria
- *Taller mecánico.* Está ubicado entre el almacén 2 y el área de inyección y es donde se le da mantenimiento a los moldes tanto del área de inyección como de termoformado
- *Almacenes.* En la empresa se cuentan con 8 almacenes, de los cuales solo uno es utilizado para el área de inyección. En los almacenes 1 y 2 se coloca la materia prima de termoformado, el almacén 3, 6 y 7 es para producto terminado de termoformado, el 4 es utilizado para maquinaria obsoleta, el 5 es utilizado para producto de inyección y el 8 es utilizado para guardar cajas de cartón para empaque
- *Sección C.* Localizada a un costado del almacén 5. Es utilizada para guardar los documentos fiscales que deben mantener un año de estancia antes de ser destruidos, así mismo, en la parte superior se colocan los pigmentos para el área de inyección

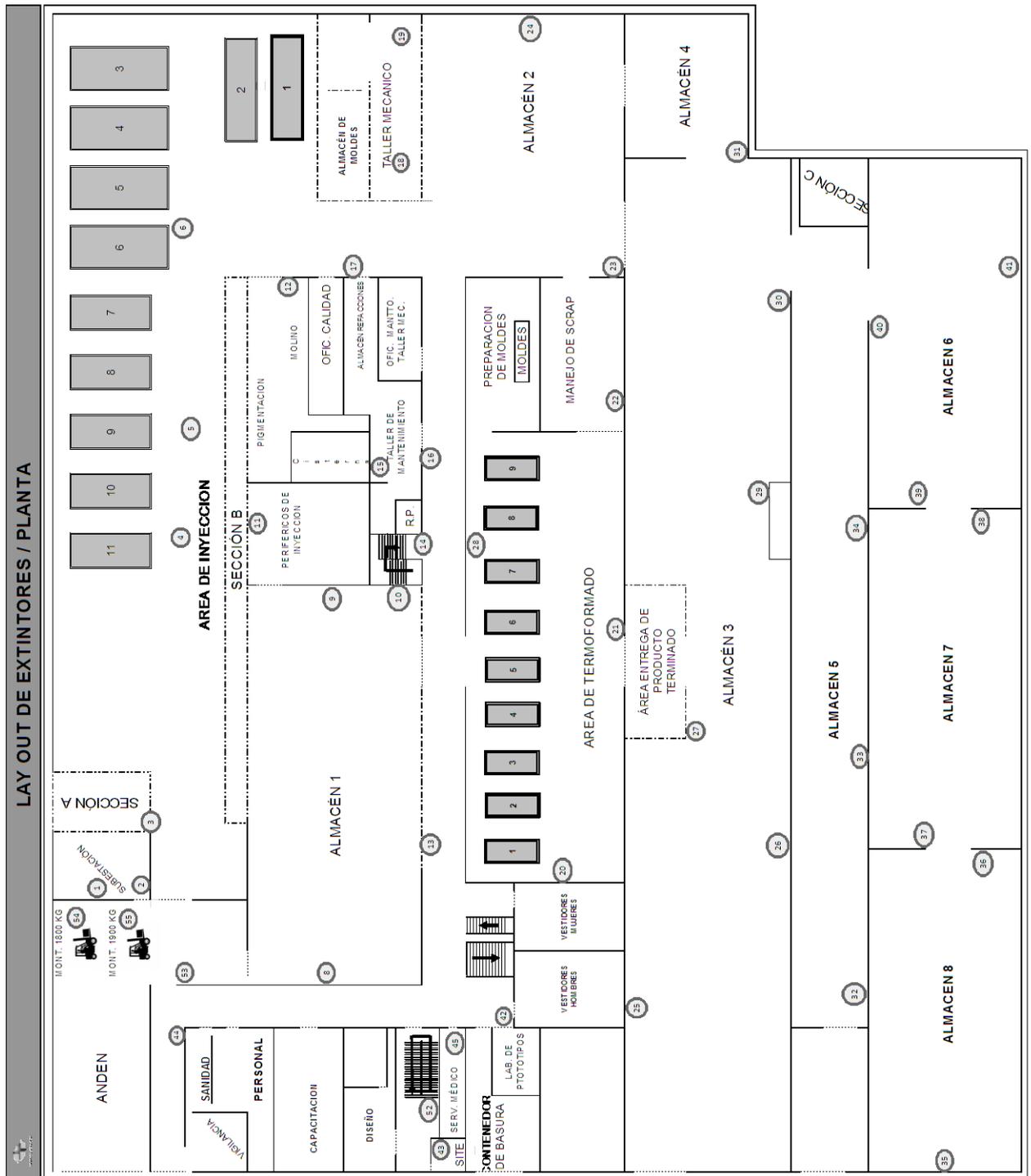


Figura 4.7. Lay Out

Para poder identificar los problemas que se encontraron en la distribución de la planta, se realizó una “Lluvia de Ideas”, la cual se muestra a continuación:

- Los almacenes de producto terminado se encuentran muy alejados del andén
- Se tiene materia prima de inyección tanto en la sección C como en el cuarto de pigmentos
- En la sección B y en el almacén 5 hay producto terminado de inyección y en este último también se encuentra producto obsoleto

Para identificar los problemas existentes en PROARCE, se realizó un estudio de operarios, máquinas, mantenimiento y almacenes de materia prima y producto terminado. Se hizo uso de algunas de las técnicas de Seis Sigma como el Diagrama de Flujo, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, entre otros.

En la figura 4.8 se muestra el “*Diagrama de Flujo*” del área de inyección. Observando y entrevistando a los operarios nos dimos cuenta que este Diagrama de Flujo no se lleva a cabo, debido a que los operarios no conocen sus funciones ocasionando pérdidas de tiempo. Esto último también se genera al no tener un lugar asignado para cada cosa como el gato hidráulico, poliestrech, etc.

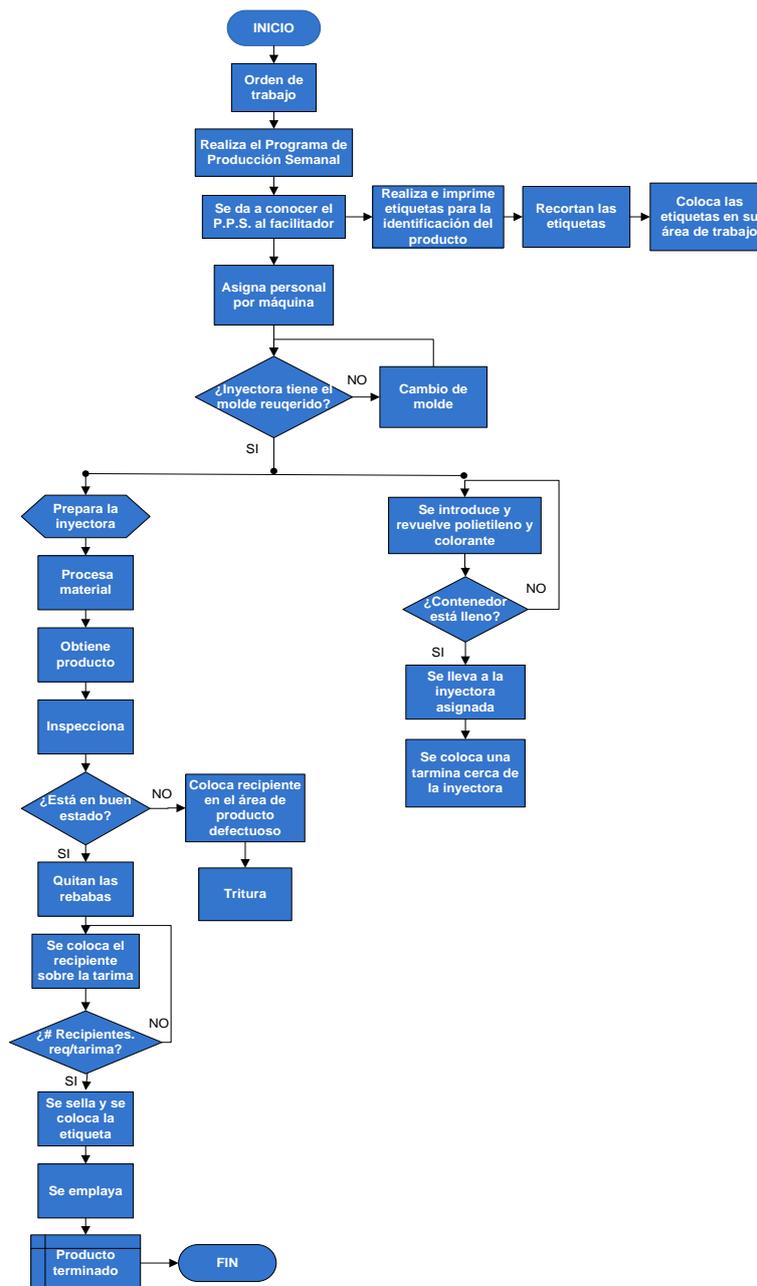


Figura 4.8 Diagrama de Flujo del Área de Inyección

En la figura 4.9 se muestra el “*Diagrama de Flujo*” del área de termoformado. Se observó que los operarios no están capacitados para realizar el ajuste de la maquinaria, así mismo observamos que no tenían un lugar en específico para colocar el medio de transporte de los rollos plásticos.

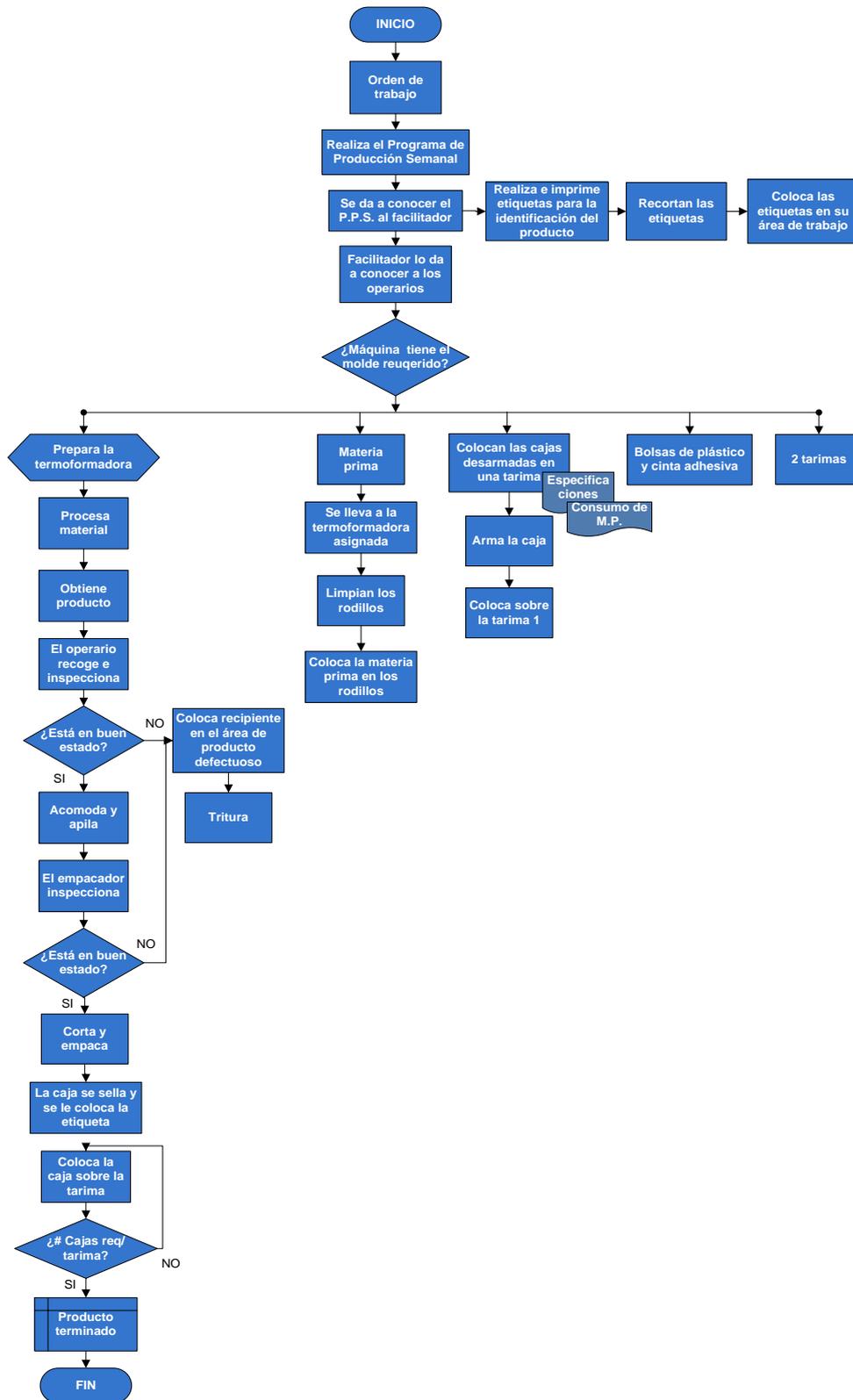
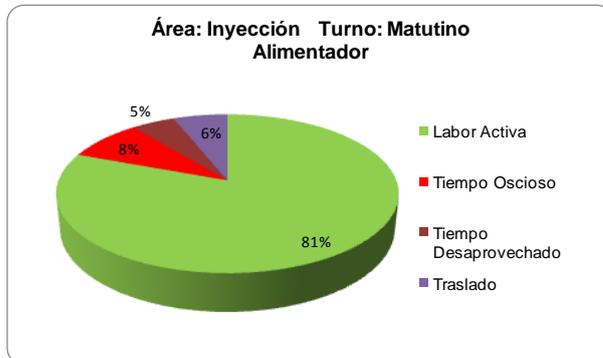


Figura 4.9 Diagrama de Flujo del Área de Termoformado

Inyección

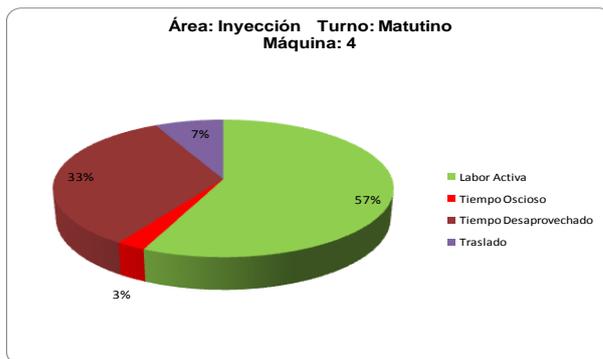
Para conocer el tiempo productivo que tiene cada uno de los trabajadores en el área de inyección, se realizó un estudio de operarios en los que se describió las actividades realizadas por los operadores en un periodo de 4 horas en los turnos matutino y vespertino.



Gráfica 4.1

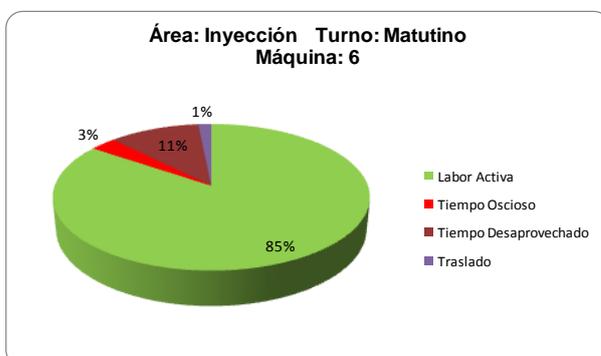
En la gráfica 4.1, el 8% del tiempo, el operador no tenía ninguna actividad que realizar por lo que se generó tiempo libre. En ocasiones el operario no se dio cuenta de que había tarimas que llevar al área de producto conforme lo que ocasionó una acumulación de producto terminado en el pasillo.

El tiempo desaprovechado es del 5% en el que recibió indicaciones de otras actividades a realizar.



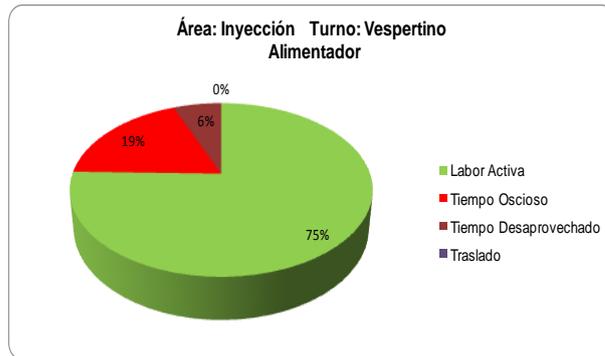
Gráfica 4.2

En la gráfica 4.2, se observa que el 33% es tiempo desaprovechado, ya que el operador realizó actividades que no le correspondían, el motivo es porque su máquina estuvo fallando y se le indicó apoyar en la máquina 1, aún cuando esta ya contaba con los operadores necesarios.



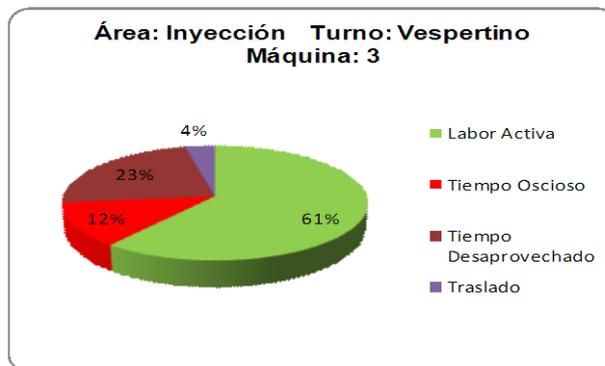
Gráfica 4.3

En la gráfica 4.3, el operario tiene 11% de tiempo desaprovechado debido a que la máquina tiene un tiempo ciclo de 48[s] y el operario solo tarda en promedio en recoger, rebabeear y apilar la charola 35.6[s].



Gráfica 4.4

En la gráfica 4.4, el trabajador tuvo el 19% de tiempo ocioso debido a que no tuvo actividades que realizar.



Gráfica 4.5

En la grafica 4.5, se puede observar que hubo un 23% de tiempo desaprovechado, y esto se debe a que su máquina estuvo fallando, por lo que el trabajador se limitó a observar lo que hacía el técnico y apoyarlo cuando se necesitaba.

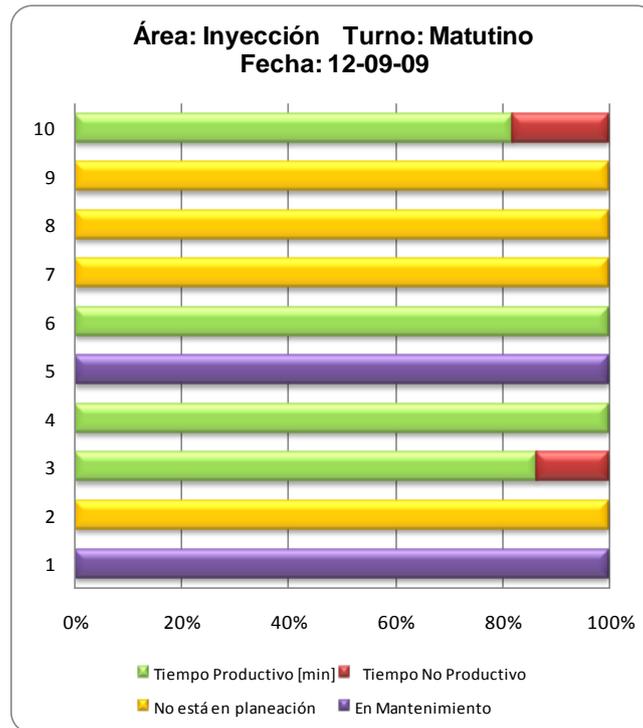
En la tabla 4.1 se muestra el resumen de los porcentajes de los tiempos por turno.

	Turno Matutino					Turno Vespertino				
Labor activa	81	57	85	223	74.33%	75	61	136	68.00%	
Tiempo ocioso	8	3	3	14	4.66%	19	12	31	15.50%	
Tiempo desaprovechado	5	33	11	49	16.33%	6	23	29	9.66%	
Traslado	6	7	1	14	4.66%	0	4	4	1.33%	

Tabla 4.1

Se observa que en el turno matutino hubo un 4.66% de tiempo ocioso mientras que en el vespertino aumento 3 veces el porcentaje del turno anterior.

Para saber el tiempo productivo y de paro de cada una de las máquinas, se realizó un estudio de máquinas, el cual se muestra en la gráfica 4.6. Se obtuvo el siguiente resultado:



Gráfica 4.6

En la tabla 4.2 se observa que en el estudio realizado en el área de inyección el 20% de las máquinas estuvieron en mantenimiento durante todo el periodo de estudio, así mismo se observa que solo estuvieron trabajando 4 de 10 inyectoras y que de las máquinas que estuvieron en planeación se tuvo el 7.91% de tiempo no productivo.

Máquina	T. Productivo [min]		T. No Productivo [min]		¿Está en planeación?	En mantenimiento
1	0	0.00%	0	0.00%	NO	SI
2	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
3	186	86.51%	29	13.49%	SI	NO
4	215	100.00%	0	0.00%	SI	NO
5	0	0.00%	0	0.00%	NO	SI
6	215	100.00%	0	0.00%	SI	NO
7	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
8	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
9	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
10	176	81.86%	39	18.14%	SI	NO
PROMEDIO	198	92.09%	92	7.91%	40.00%	20.00%

Tabla 4.2

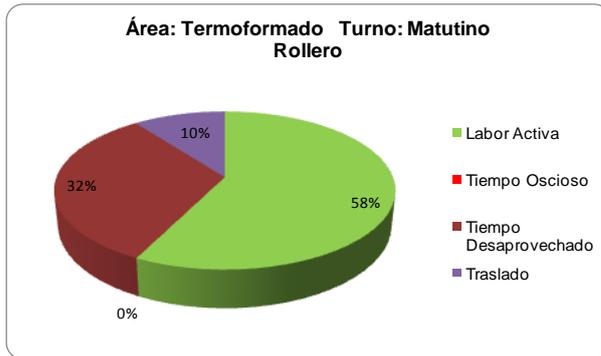
Para identificar algunas de los problemas en el área de inyección se realizó una “Lluvia de Ideas”, la cual se muestra a continuación:

- Poliestrech lo dejan en cualquier lugar
- En ocasiones no colocan la etiqueta con las especificaciones del producto
- No tienen identificadas sus funciones
- Tarimas no tienen un lugar específico
- Etiquetadoras no tienen un lugar asignado

- No usan las revolvedoras
- No colocan las piezas defectuosas en el cuadro asignado
- No llevan un control de las piezas defectuosas
- Gato hidráulico lo dejan en cualquier lugar
- Reproceso

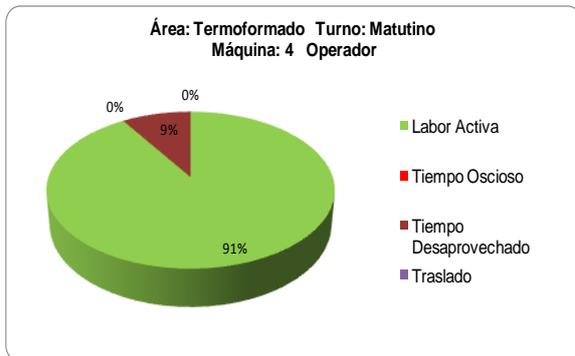
Termoformado

En el área de Termoformado, también se realizaron estudios de operadores y empacadores y los resultados fueron los siguientes:

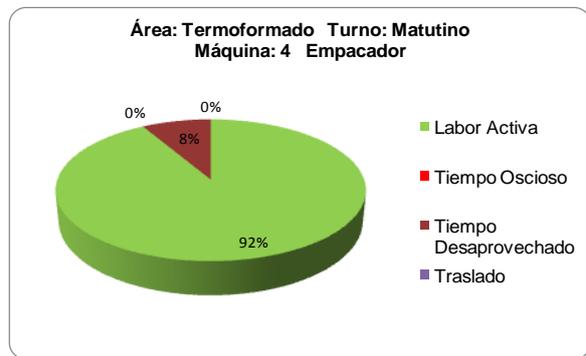


En la gráfica 4.7, el tiempo desaprovechado que presenta este trabajador es del 32%, debido a que estuvo realizando pruebas para un nuevo molde. También tuvo el 10% de tiempo ocioso ya que estuvo sin hacer nada hasta recibir instrucciones del facilitador.

Gráfica 4.7

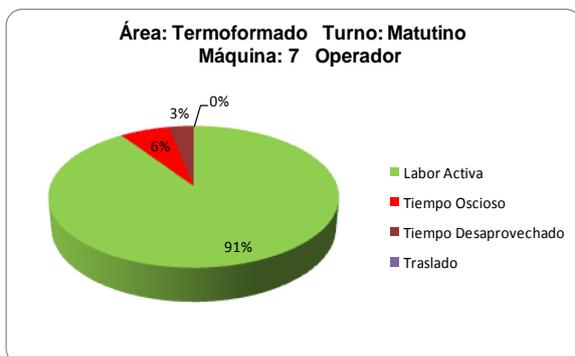


Gráfica 4.8

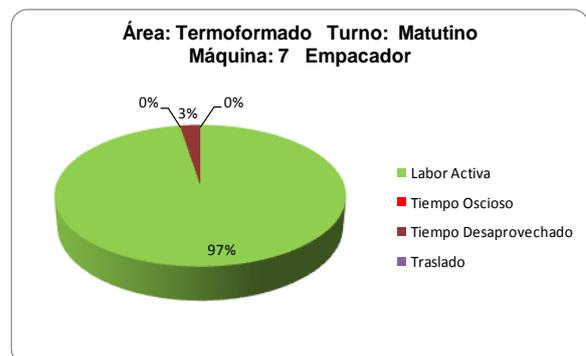


Gráfica 4.9

En las gráficas 4.8 y 4.9 se observa que el tiempo desaprovechado que se generó fue de 9% y 8%, y en ambos casos fue porque tuvieron que esperar a que salieran recipientes de la máquina .

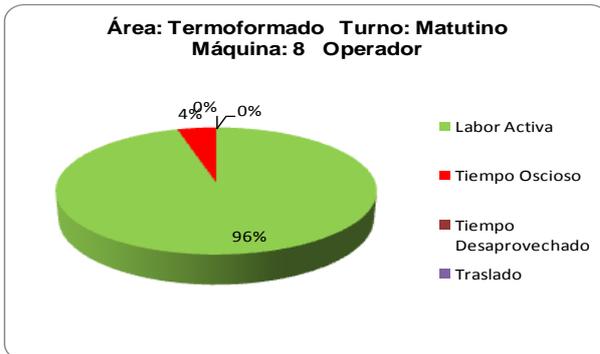


Gráfica 4.10



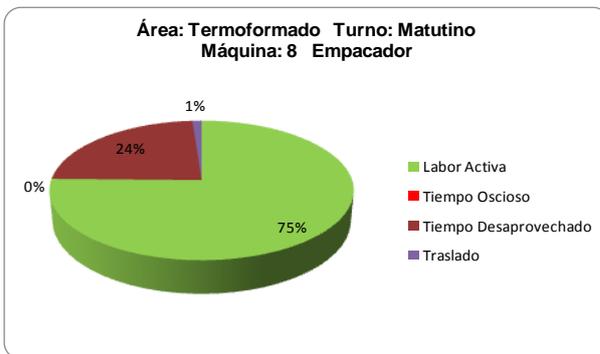
Gráfica 4.11

En las gráficas 4.10 y 4.11 se muestra que el tiempo desaprovechado obtenido fue para ambos casos del 3%, el cual se debió a pequeñas fallas en la termoformadora.



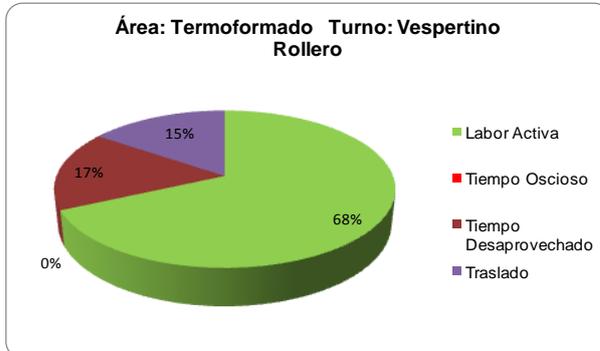
Gráfica 4.12

En la gráfica 4.12, se observa que el operador aprovechó el 96% de su tiempo en realizar labor activa, además de que la máquina no falló.



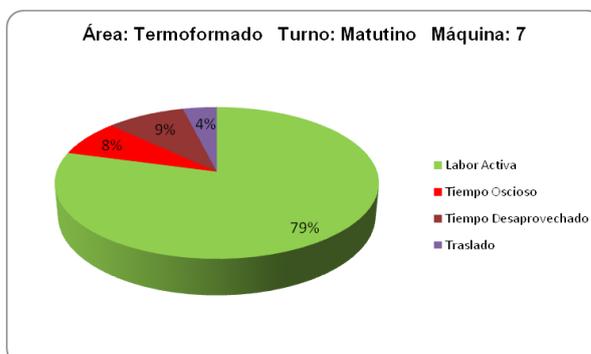
Gráfica 4.13

Observamos en la gráfica 4.13 que esta empacadora desaprovecho el 24% de su tiempo en realizar actividades que no le correspondían; cada máquina cuenta con un número de trabajadores adecuados para operarla y ella estuvo de un lugar a otro empacando producto de otras termoformadoras.



Gráfica 4.14

En la gráfica 4.14 podemos ver que este trabajador tuvo el 17% de tiempo desaprovechado debido a que estuvo en espera de que el almacén le surtiera el material solicitado. El 15% del tiempo el operario se dedicó a trasladarse dentro del área ya que realizó un conteo de los consumibles que cada una de las termoformadoras tenía.



Gráfica 4.15

Podemos observar en la gráfica 4.15, que este trabajador tuvo un tiempo desaprovechado del 9% y un tiempo ocioso del 8% debido a que dejaba acumular las charolas a consecuencia de que el producto no requería de mayor manipulación.

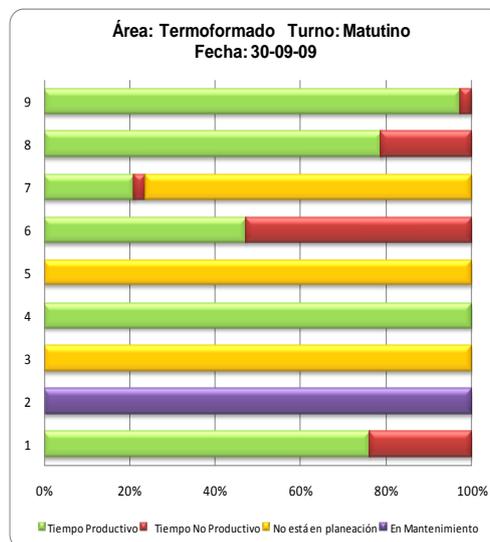
En la tabla 4.3 se muestra el resumen de los porcentajes de los tiempos por turno.

	Turno Matutino										Turno Vespertino			
	58	91	92	91	97	96	75	79	679	84.87%	68	66	134	67.00%
Labor activa	0	0	0	6	0	4	0	8	18	2.25%	0	21	21	10.50%
T. ocioso	32	9	8	3	3	0	24	9	88	11.0%	17	9	26	13.00%
T. desap.	10	0	0	0	0	0	1	4	15	1.87%	15	4	19	9.50%

Tabla 4.3

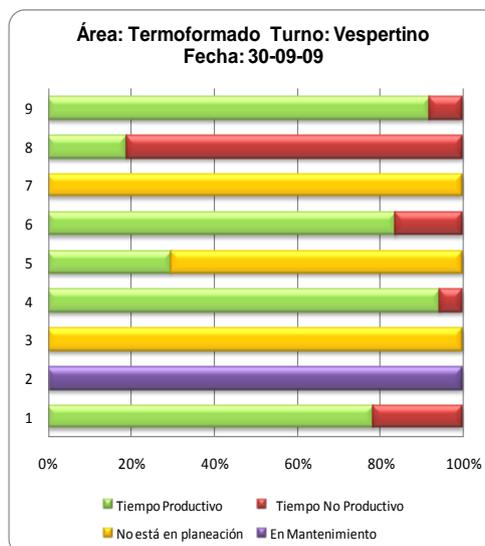
Se puede observar que en promedio el tiempo desaprovechado en ambos turnos es del 12% y el tiempo ocioso en turno vespertino es 4 veces mayor al turno matutino.

Se realizó un estudio de máquinas para poder observar el tiempo no productivo de las termoformadoras, los resultados se muestran en las gráficas 4.16 y 4.17.



Gráfica 4.16

Aunque la máquina 7 no estuvo en planeación, estuvo realizando pruebas durante un periodo de 40 min.



Gráfica 4.17

Aunque la máquina 5 no estuvo en planeación, estuvo realizando pruebas durante un periodo de 40 min.

En las tablas 4.4 y 4.5 se puede observar que en el área de termoformado el tiempo no productivo es de 17.11% para ambos turnos, la termoformadora 2 estuvo en mantenimiento durante el periodo de estudio.

Matutino						
Máq.	T. Productivo [min]		T. No productivo [min]		¿Está en planeación?	En mantenimiento
1	142	76.34%	44	23.66%	SI	NO
2	0	0.00%	0	0.00%	NO	SI
3	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
4	186	100.00%	0	0.00%	SI	NO
5	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
6	88	47.31%	98	52.69%	SI	NO
7	39	20.97%	5	2.69%	NO	NO
8	147	79.03%	39	20.97%	SI	NO
9	181	97.31%	5	2.69%	SI	NO
PROMEDIO	130.5	70.16%	31.83	17.11%	44.44%	11.11%

Tabla 4.4

Vespertino						
Máq.	T. Productivo [min]		T. No productivo [min]		¿Está en planeación?	En mantenimiento
1	142	78.45%	39	21.55%	SI	NO
2	0	0.00%	0	0.00%	NO	SI
3	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
4	171	94.48%	10	5.52%	SI	NO
5	54	29.83%	0	0.00%	NO	NO
6	152	83.98%	29	16.02%	SI	NO
7	0	0.00%	0	0.00%	NO	NO
8	34	18.78%	147	81.22%	SI	NO
9	166	91.71%	15	8.29%	SI	NO
PROMEDIO	119.83	66.21%	31.83	17.11%	55.55%	11.11%

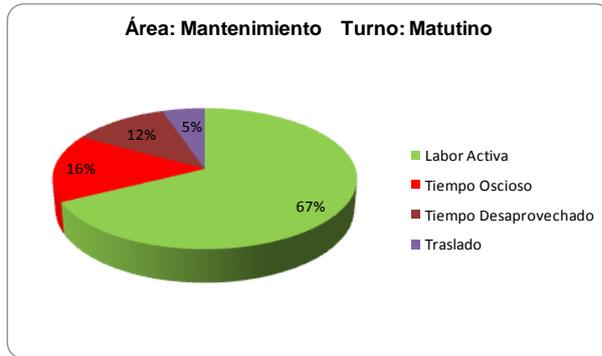
Tabla 4.5

Para identificar algunas de los problemas en el área de termoformado se realizó una "Lluvia de Ideas" la cual se muestra a continuación:

- No llevan un control de las piezas defectuosas
- Continuo paro de máquinas: mantenimiento correctivo
- Dejan por todos lados la bobina, el carrito de los rollos y las herramientas
- Proceso no estandarizado
- Falta de capacitación
- No existe perfil del puesto
- Desperdicio de material en el arranque de la máquina

Mantenimiento

Se realizó un estudio del área de mantenimiento y se obtuvieron los siguientes resultados:



Gráfica 4.18

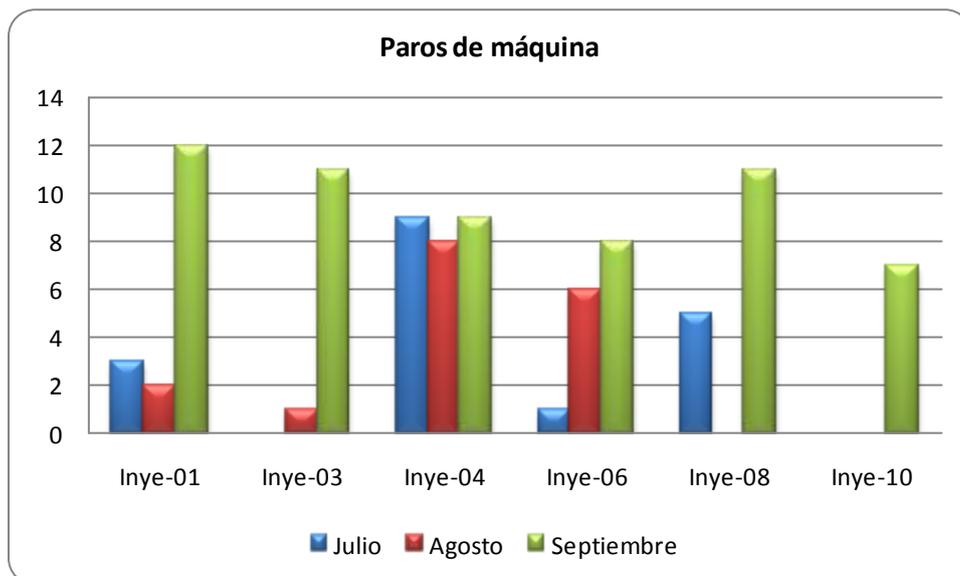
En la gráfica 4.18, se observa que el operario tiene un 16% de tiempo disponible, que puede aprovecharse en realizar otras actividades en las que pueda mejorar su área de trabajo.

Mediante un “*Histograma*”, se muestra el número de paros registrados en un periodo de 14 semanas, comprendidas del 27 de Julio al 04 de Octubre del 2009 en el área de inyección y de termoformado.

La tabla 4.6 muestra que la máquina que más ha tenido paros es la inyectora 4 y la 1 con 26 y 17 paros respectivamente, y en la gráfica 4.19 se observa el incremento de paros entre el mes de julio y septiembre.

Mes	Inye-01	Inye-03	Inye-04	Inye-06	Inye-08	Inye-10
Julio	3	0	9	1	5	0
Agosto	2	1	8	6	0	0
Septiembre	12	11	9	8	11	7
TOTAL	17	12	26	15	16	7

Tabla 4.6

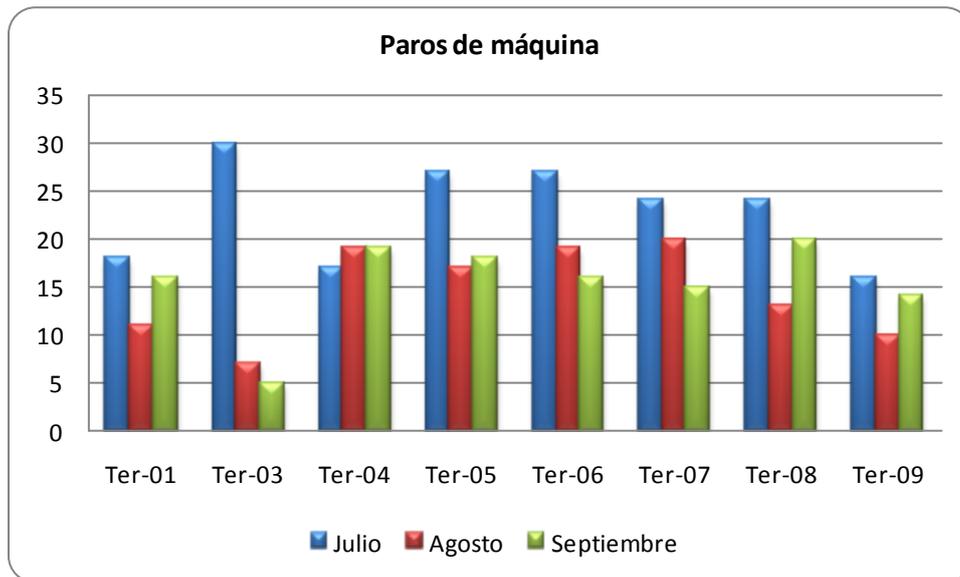


Gráfica 4.19

En la tabla 4.7 se observa que las máquinas con mayor número de paros son la 5 y 6, ambas con 62 paros, así mismo en la gráfica 4.20 se puede ver que la variación de los paros entre los meses y las máquinas de termoformado disminuyó en agosto y septiembre.

Mes	Ter-01	Ter-03	Ter-04	Ter-05	Ter-06	Ter-07	Ter-08	Ter-09
Julio	18	30	17	27	27	24	24	16
Agosto	11	7	19	17	19	20	13	10
Septiembre	16	5	19	18	16	15	20	14
TOTAL	45	42	55	62	62	59	57	40

Tabla 4.7



Gráfica 4.20

Mediante la información proporcionada por el encargado de mantenimiento, en la tabla 4.8 se muestra la cantidad de mantenimientos preventivos realizados en el periodo de estudio mencionado anteriormente.

Mantenimientos Preventivos	
Inyección	Termoformado
1	5

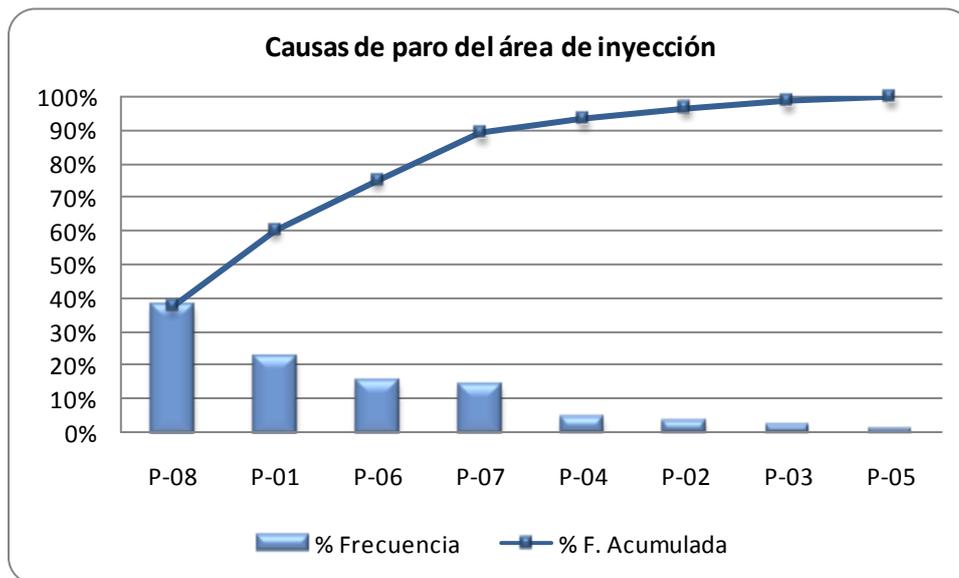
Tabla 4.8

Se observa que se realizó 1 mantenimiento preventivo en el área de inyección y 5 en el área de termoformado, lo que muestra que no se realiza ni un mantenimiento preventivo por semana.

Así mismo, se realizó un "Diagrama de Pareto" del proceso de inyección para identificar cuáles son los problemas que generan el 80% de los paros en la maquinaria.

INYECCIÓN			
Causas	Frecuencia	% Frecuencia	% F. Acumulada
P-08	21	37.63%	37.63%
P-01	14	22.58%	60.22%
P-06	13	15.05%	75.27%
P-07	4	13.98%	89.25%
P-04	3	4.30%	93.55%
P-02	2	3.23%	96.77%
P-03	1	2.15%	98.92%
P-05	0	1.08%	100.00%
TOTAL	93	100.00%	

Tabla 4.9



Gráfica 4.21

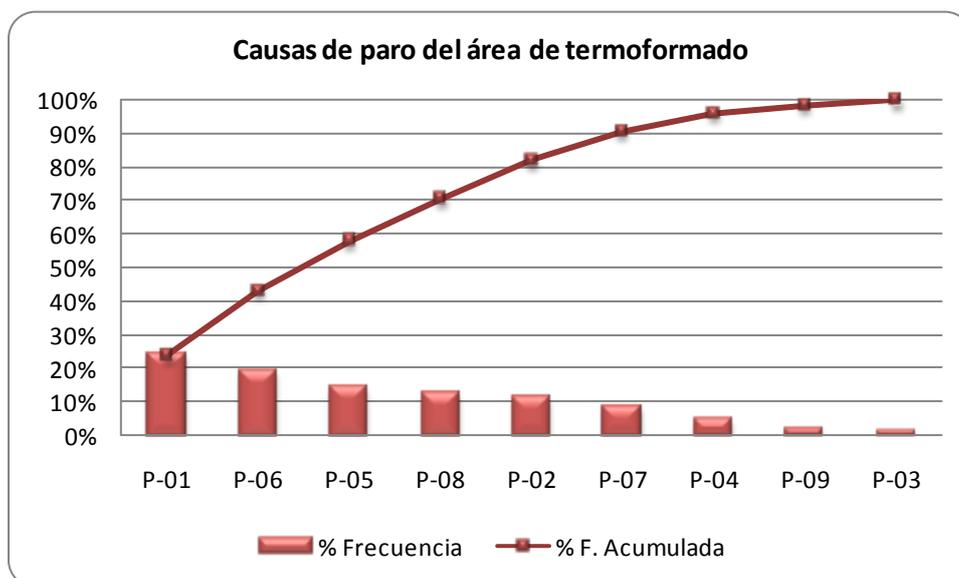
De acuerdo a la gráfica 4.21 se observa que la mayor causa de paro es la P-8 (Paro Programado), esta se presenta cuando hay días festivos o mantenimientos preventivos. Durante el periodo de estudio solo se presentó un día festivo (16 de Septiembre), por lo que se llega a la conclusión de que no se están registrando los mantenimientos preventivos realizados, ya que la cantidad de paros registrados en la tabla 4.9 no coincide con los mantenimientos preventivos de la tabla 4.8.

Las causas de paro que le preceden son: Condiciones de Operación (P-01) Falla de Máquina (P-06), la primera es debida a la falta de capacitación de los operarios y la segunda a la falta de mantenimiento. Ver anexo 1.

A continuación se muestra el "Diagrama de Pareto" del proceso de termoformado:

TERMOFORMADO			
Causas	Frecuencia	% Frecuencia	% F. Acumulada
P-01	101	23.93%	23.93%
P-06	81	19.19%	43.13%
P-05	63	14.93%	58.06%
P-08	53	12.56%	70.62%
P-02	48	11.37%	81.99%
P-07	37	8.77%	90.76%
P-04	22	5.21%	95.97%
P-09	10	2.37%	98.34%
P-03	7	1.66%	100.00%
TOTAL	422	100.00%	

Tabla 4.10



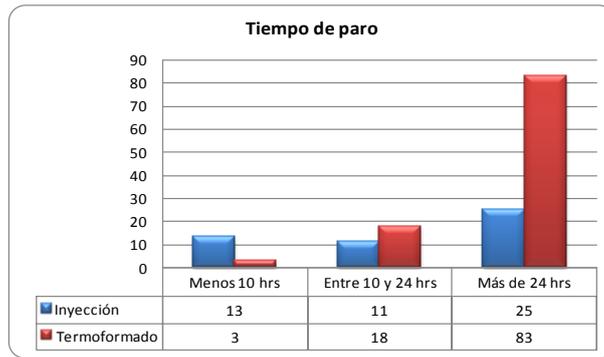
Gráfica 4.22

En la gráfica 4.22 se muestra que las causas de paro que se presentan con mayor frecuencia son: Condiciones de Operación (P-01), Falla de Máquina (P-06) y Falla de Equipo Periférico (P-05), las cuales se presentan por falta de capacitación y de mantenimiento. Ver anexo 1.

En la tabla 4.11 se presentan los tiempos de reparación de las máquinas en cada una de las áreas; se observa que el 79.81% de los paros tardan en arreglarse más de 24 horas en el área de termoformado y 51.02% en el área de inyección. Así mismo, se muestra la gráfica correspondiente:

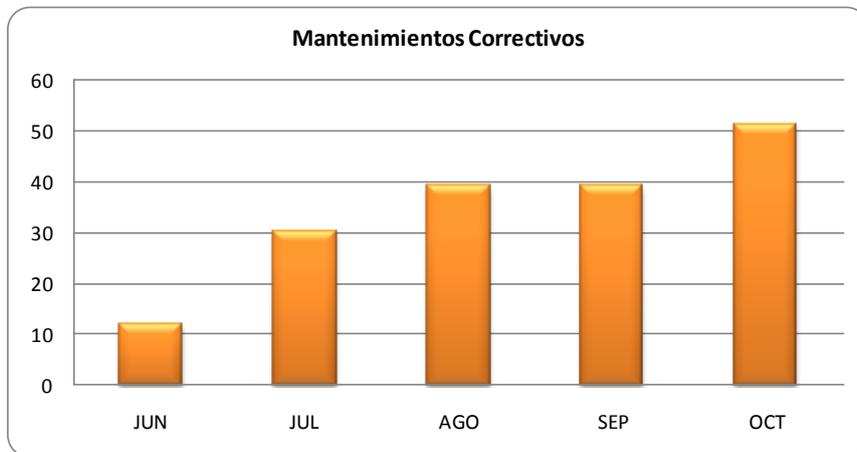
	Inyección		Termoformado	
Menos de 10 horas	13	26.53%	3	2.88%
Entre 10 y 24 horas	11	22.45%	18	17.31%
Más de 24 horas	25	51.02%	83	79.81%
TOTAL	49		104	

Tabla 4.11



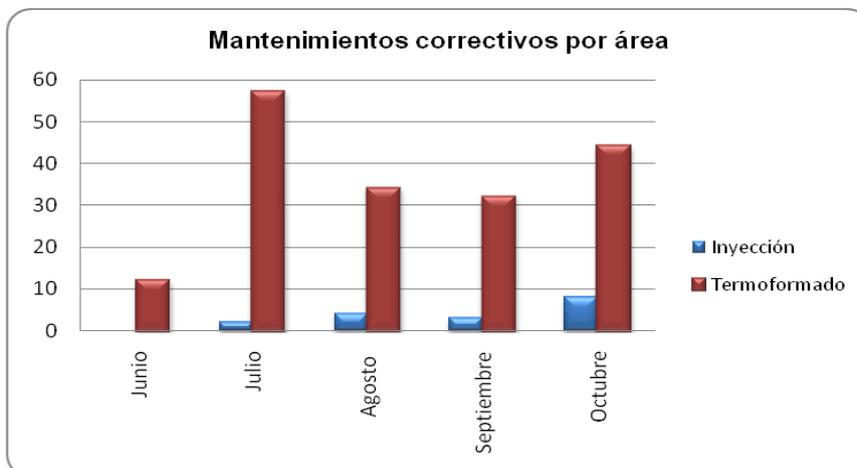
Gráfica 4.243

Se realizó un estudio de mantenimientos correctivos comprendido en los meses de Junio a Octubre y se realizó el siguiente "Histograma".



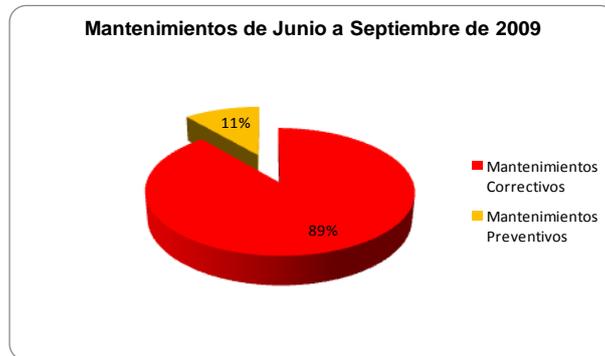
Gráfica 4.24

En la gráfica 4.24 se observa que el número de mantenimientos fue aumentando con respecto al tiempo, y aunque en el mes de octubre fue solo la mitad del mes se realizaron 51 mantenimientos, los cuales fueron casi 5 veces más que los realizados en junio.



Gráfica 4.25

A continuación se muestra en la gráfica 4.26 el porcentaje de los mantenimientos correctivos y preventivos que se realizan en el área de inyección y termoformado.



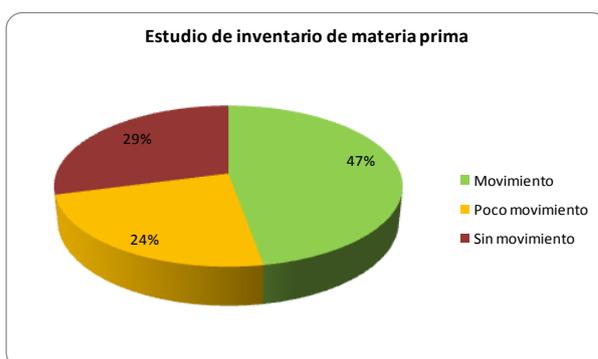
Gráfica 4.26

Se observa que el 89% de los mantenimientos son correctivos, lo que ocasiona pérdidas de tiempo.

Para identificar algunos de los problemas se realizó una “Lluvia de Ideas” la cual se muestra a continuación:

- Herramienta desorganizada
- Falta de limpieza
- No tienen clasificadas las herramientas y refacciones
- No llevan un control de las refacciones y herramientas que se encuentran en el almacén
- No realizan los mantenimientos preventivos requeridos
- Falta de capacitación
- Falta de comunicación

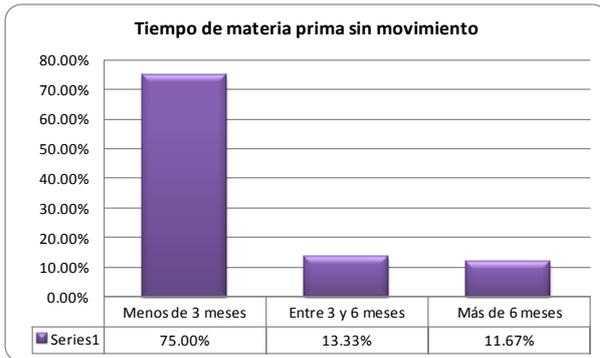
Almacenes



Gráfica 4.27

En la gráfica 4.27 se muestra que la materia prima que tiene movimiento y poco movimiento representa un porcentaje del 71.00%, del cual 17 materiales tienen sobreinventario, lo que representa el 33.33%. Así mismo, se puede observar que existe un 29% de materiales que no tienen movimiento.

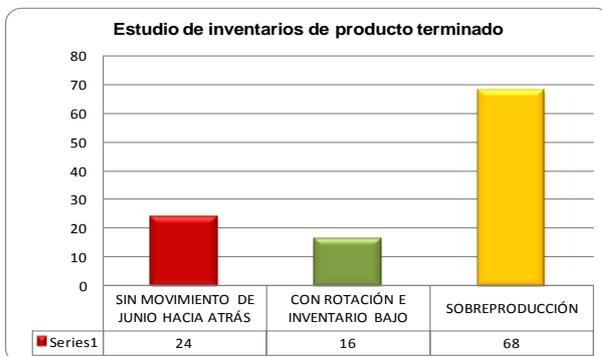
Mediante un “Histograma” (gráfica 4.28) se muestra el porcentaje de estancia de la materia prima en el almacén.



Gráfica 4.28

El 25% de los materiales que se encuentran en el almacén no tienen movimiento desde hace más de 3 meses.

Así mismo, se realizó un estudio de inventarios del producto terminado y se obtuvo el siguiente resultado:



Gráfica 4.29

En la gráfica 4.29 observamos que el 63% del inventario del producto terminado es por sobreproducción, esto se debe a que no se realiza una planeación y ésta se hace en base a la experiencia, lo que ocasiona un alto nivel de inventario, además de producto terminado en malas condiciones y obsoleto, que se refleja en el 22 % del producto terminado que no se ha movido en más de 6 meses.

Se utilizó el “*Diagrama de Relaciones*” (Fig. 4.10) para identificar las principales causas que generan el exceso de inventario, el cual se muestran a continuación:

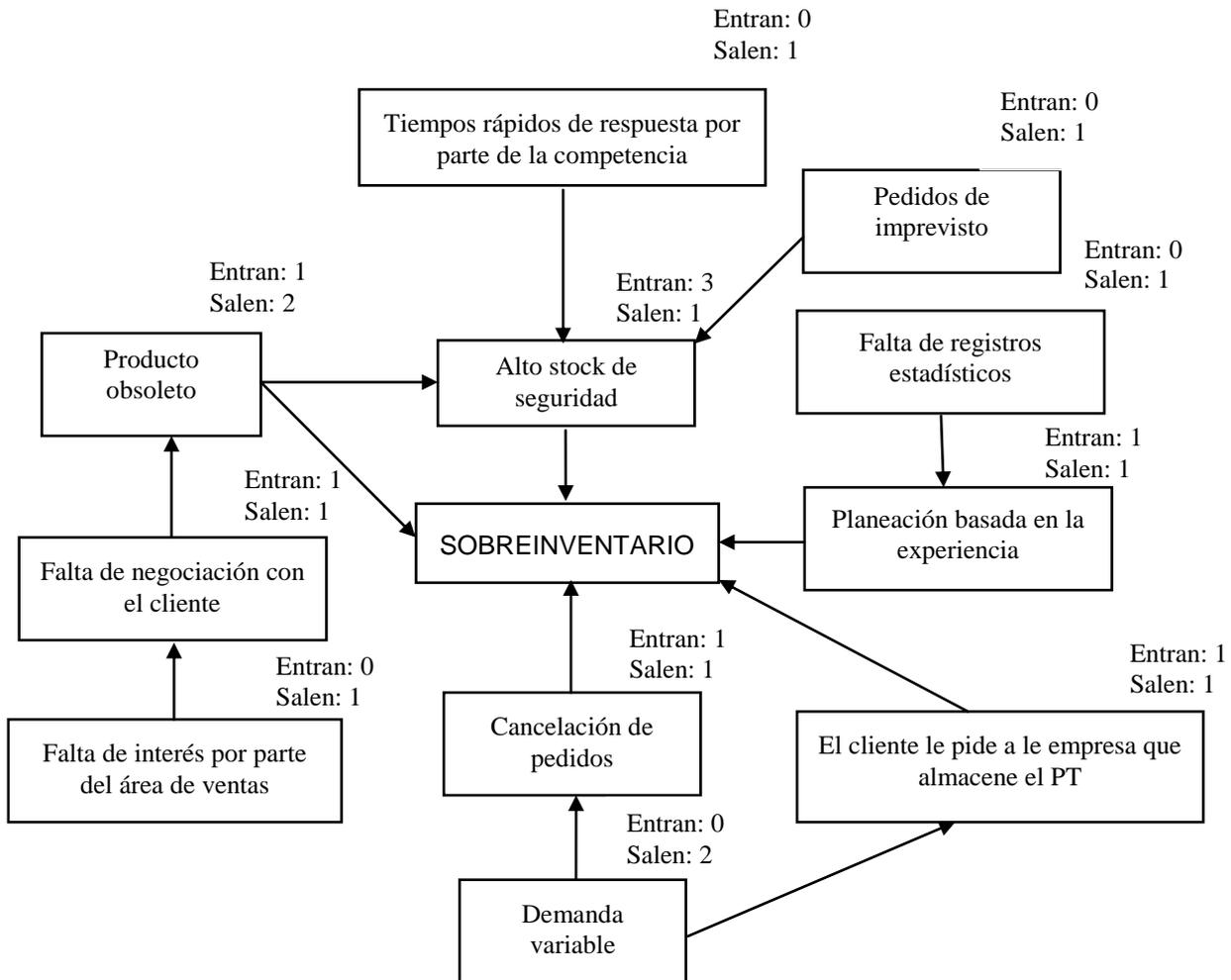


Figura 4.10 Diagrama de Relaciones de Sobreinventario

Se encontró como efecto clave el alto stock de seguridad y como conductores clave el producto obsoleto y la demanda variable.

Para identificar algunos de los problemas se realizó una “Lluvia de Ideas” la cual se muestra a continuación:

- No manejan primeras entradas, primeras salidas
- No están acomodados por producto de mayor rotación
- Producto obsoleto y de poco movimiento
- No llenan las hojas de entradas y salidas de material correctamente
- Producto que no tenía hoja de registro de entradas y salidas de mercancía
- Exceso de inventario
- Humedad

Análisis de los Problemas

A continuación se hará uso de algunas técnicas de Seis Sigma con el fin de identificar las causas que generan un problema, las posibles alternativas a tomar y la prioridad que se debe dar al mayor problema detectado.

En la Fig. 4.11 se muestra el Diagrama de Árbol que nos servirá como base para construir una matriz de priorización

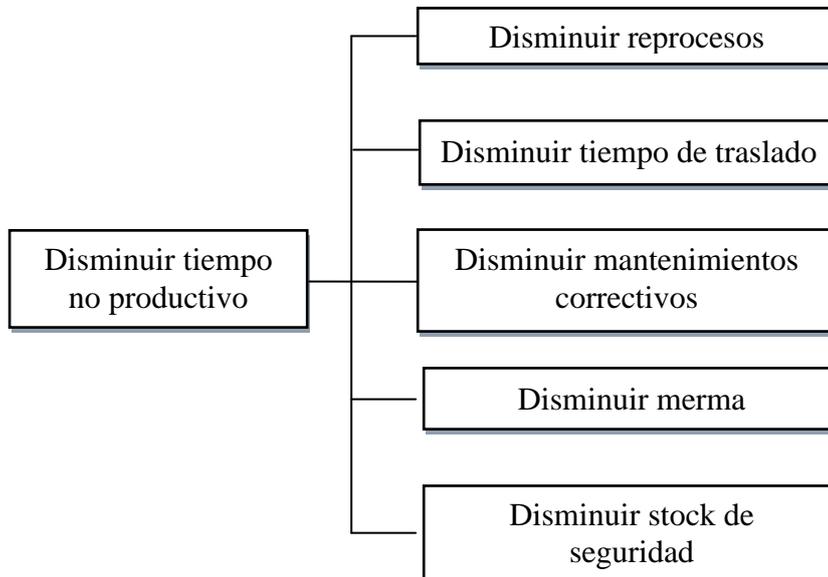


Figura 4.11 Matriz de Priorización

Los criterios a considerar para este caso de estudio son:

- A: Mayor impacto en la empresa
- B: Menor impacto en otros aspectos
- C: Menor costo de implementación
- D: Mayor rapidez de implementación

En la tabla 4.12 se muestran los resultados que obtuvimos de la Matriz de Priorización. Ver anexo 2.

	A	B	C	D	Total
Disminuir reprocesos	2.4	0.8	1.2	0.6	5.0
Disminuir tiempo de traslado	6.0	1.0	1.5	1.5	10.0
Disminuir mantenimientos correctivos	1.2	0.4	0.9	0.9	3.4
Disminuir merma	3.6	0.6	0.6	1.2	6.0
Disminuir stock de seguridad	4.8	0.2	0.3	0.3	5.6

Tabla 4.12

En la Matriz de Priorización realizada se puede observar que la principal problemática que se debe atacar para disminuir el tiempo no productivo, es disminuir los mantenimientos correctivos. Para identificar las acciones que se deben de tomar, se realizó un Diagrama de Árbol el cual se muestra en la figura 4.12.

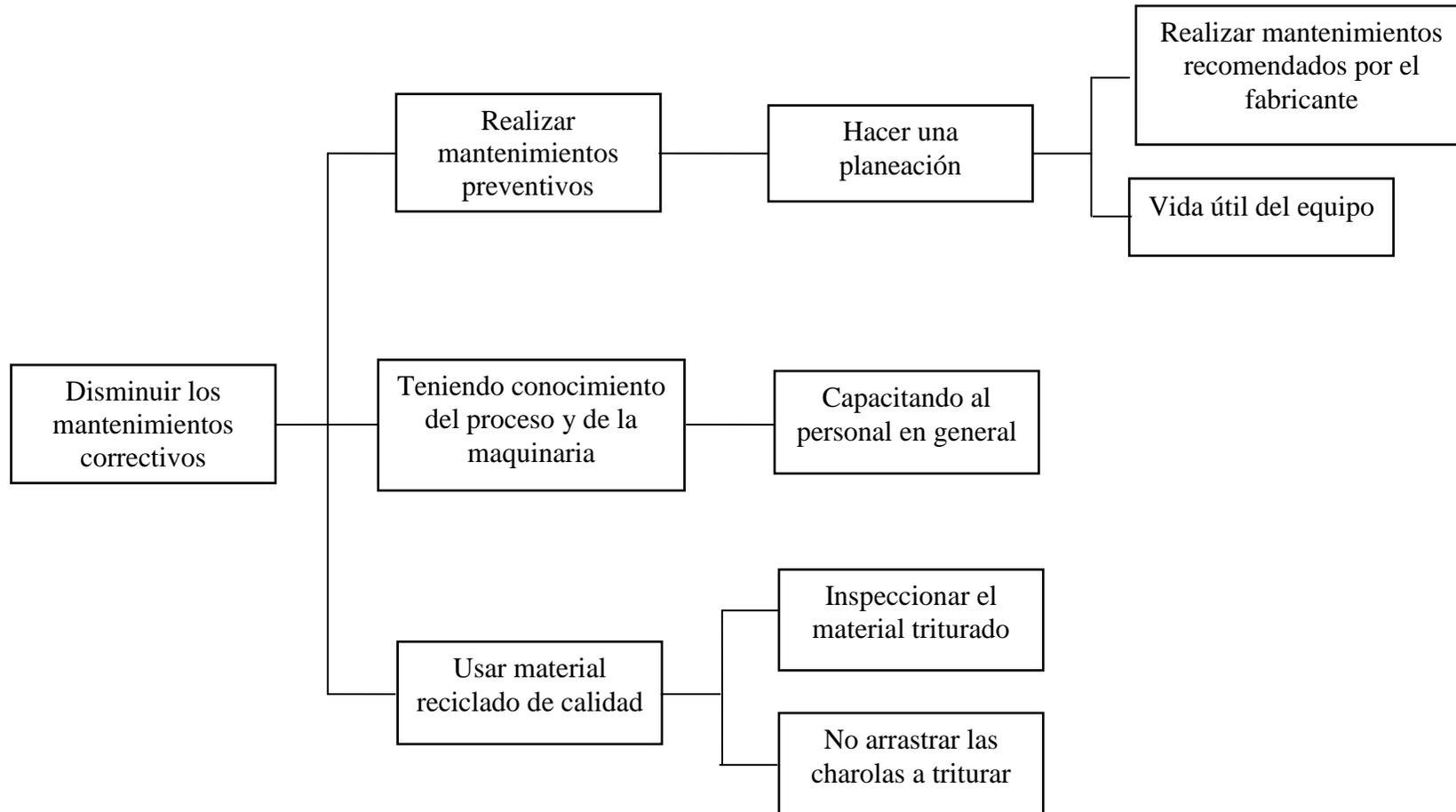


Figura 4.12 Diagrama de Árbol

Se realizó un Diagrama de Procesos de Decisión para identificar las posibles problemáticas que se podrían presentar, al querer implementar mejoras. La cual se muestra en la figura 4.13

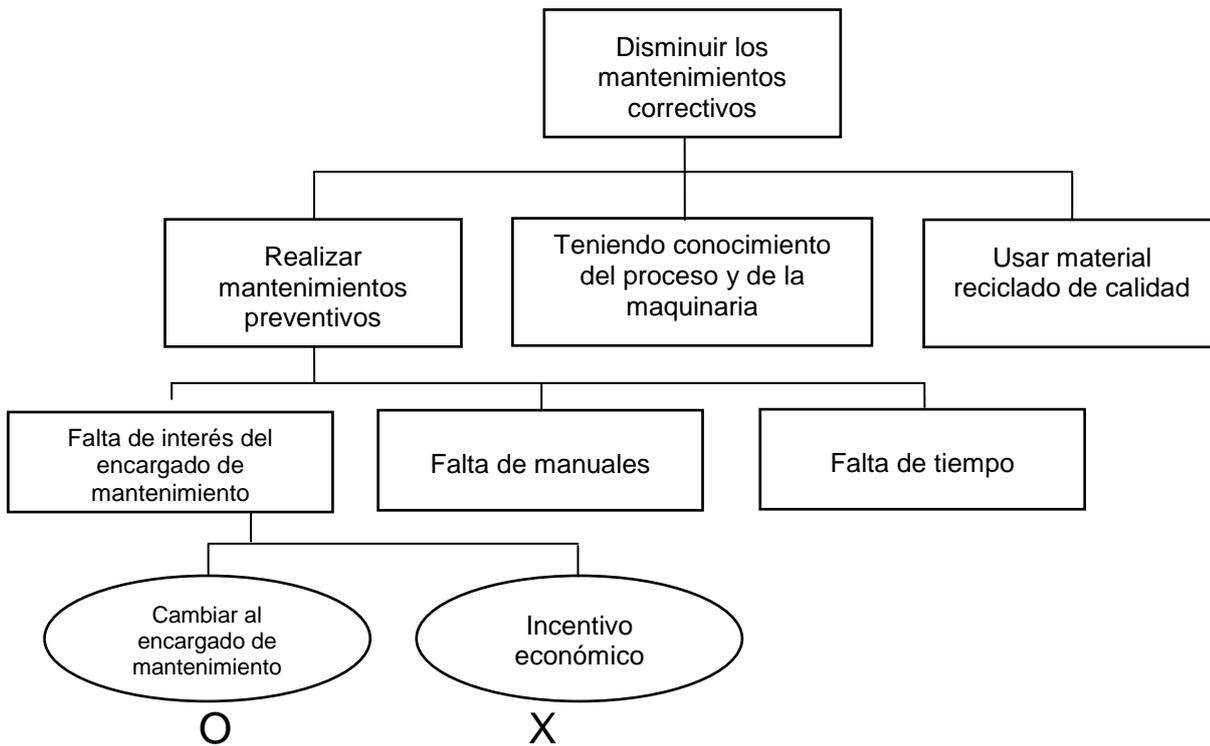


Figura 4.13 Diagrama de Procesos

Tomando la segunda rama del diagrama de árbol se obtuvo el siguiente diagrama de procesos de decisión.

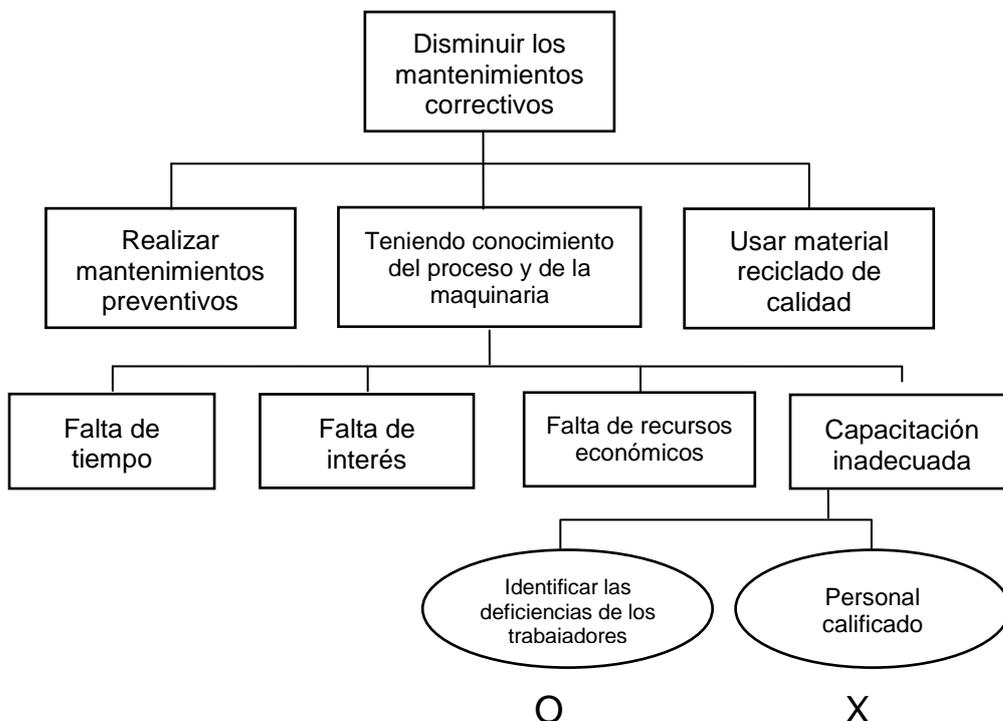


Figura 4.14 Diagrama de Procesos

Finalmente, se tomo la última rama del Diagrama de Árbol y se realizó el respectivo Diagrama de Procesos mostrado en la figura 4.15

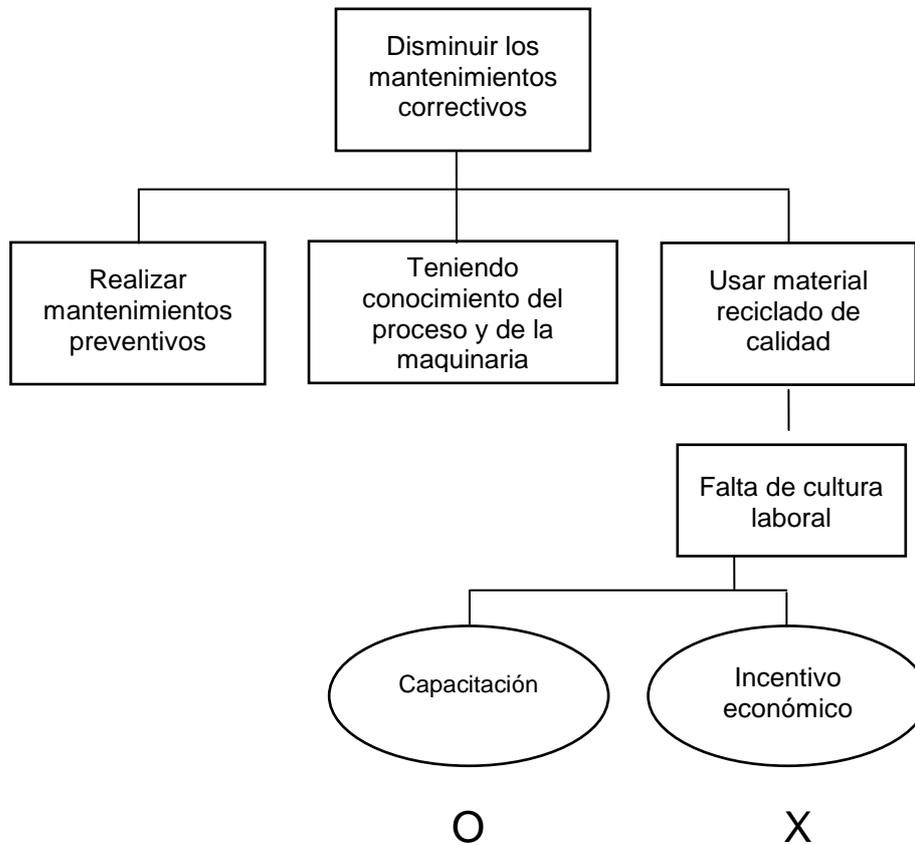


Figura 4.15 Diagrama de Procesos

De acuerdo a los Diagramas de Procesos realizados, se muestra en la tabla 4.12 los problemas que se pueden presentar al tratar de disminuir los mantenimientos correctivos y las acciones a tomar:

Problema	Acción
Falta de interés del encargado de mantenimiento	Sustituir al encargado de mantenimiento
Capacitación inadecuada	Identificar las deficiencias de los trabajadores
Falta de cultura laboral	Capacitación

Tabla 4.13

Se utilizó el “Diagrama de Ishikawa” para identificar las causas que generan el exceso de merma, las cuales se muestran en la figura 4.16

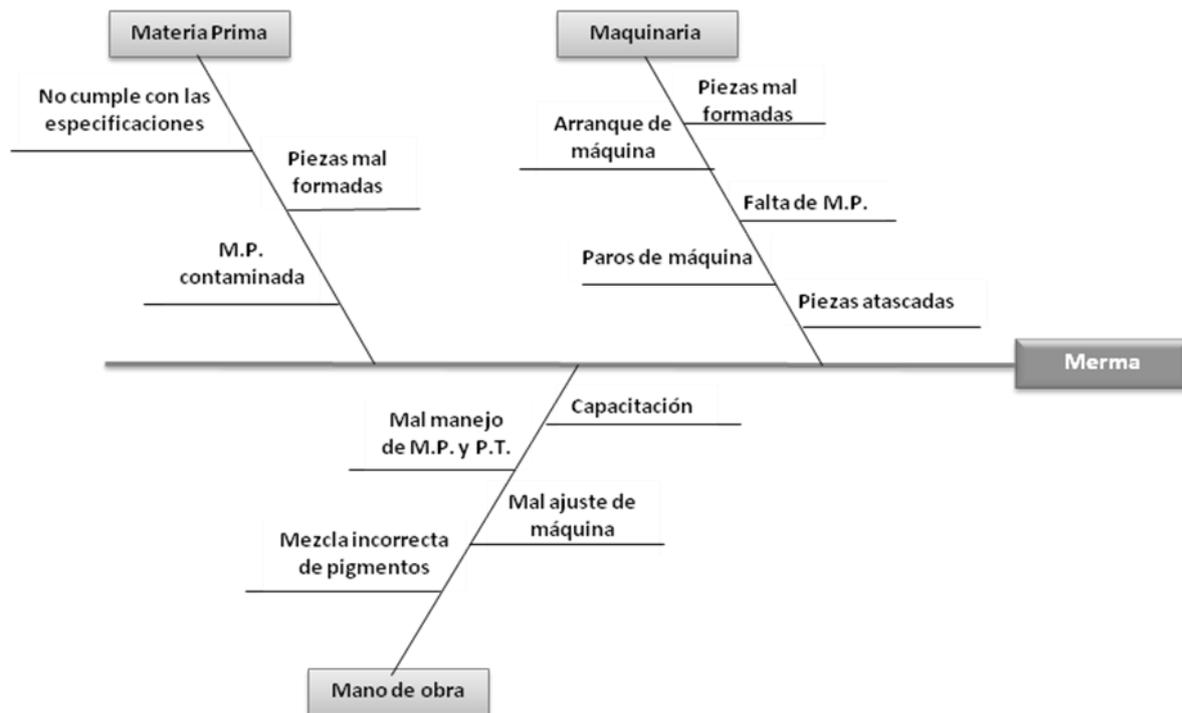


Figura 4.16 Diagrama de Ishikawa de Merma

Cabe mencionar que los factores importantes que generan el exceso de merma son la falta de mantenimiento, capacitación y el incumplimiento de las especificaciones de la materia prima.

4.4 PROBLEMAS DE LA EMPRESA

Después de un análisis minucioso se encontraron varios problemas dentro de la empresa, las cuales se muestran a continuación:

Problemas	Técnica	Propuesta	Observaciones
Tiempos largos de traslado del almacén al andén	Lluvia de Ideas	Acondicionar el área exterior al almacén 5 para ser utilizado como andén. La vigilancia y el personal de carga será el mismo que el del andén actual	Los almacenes se encuentran en el extremo contrario de donde se ubica el andén de carga y descarga
Desorganización de los consumibles, así como de las herramientas	Lluvia de Ideas	Implementar 5'S	Se observó que las revolventoras, báscula, guillotina y mesa no eran usadas en el área de inyección por lo que se recomienda vender o trasladar dichos objetos a otras áreas donde puedan ser de utilidad Reorganizar el cuarto de pigmentos. Ver anexo 3 Mantener las áreas limpias de objetos innecesarios y organizadas Estandarizar el proceso Generar una cultura de disciplina
Proceso no estandarizado: Los operarios no tienen definidas sus funciones	Lluvia de Ideas	Trabajo estandarizado	Realizar un manual de procedimientos en el que se incluya el perfil del puesto y modo de uso de las máquinas
No llevan una estadística ni un control de las piezas defectuosas	Lluvia de Ideas	Hoja de comprobación	Se propone que ese control sea realizado por el ayudante general. Para inyección el registro será por pieza y para termoformado por kg
Reprocesos	Diagrama de Ishikawa	Mantenimiento Productivo Total Trabajo Estandarizado	Se recomienda capacitar al personal, desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para maximizar la eficiencia de los equipos

Exceso de mantenimientos correctivos y falta de mantenimientos preventivos	Lluvia de Ideas Matriz de Priorización Diagrama de Árbol Histograma Diagrama de Pareto	Diagrama de procesos de decisión Diagrama de Árbol Mantenimiento productivo total o TPM Sistema Andon	Llevar a cabo un plan de mantenimiento preventivo para reducir los paros de las máquinas Colocar un tablero visual para indicar el tipo de anomalías en el área de termoformado para que el área de mantenimiento lo arregle inmediatamente y eliminar el tiempo de elaborar un reporte. Este se colocaría en el área de termoformado ya que es en esa área donde se producen la mayor parte de mantenimientos correctivos y generan más costos
Falta de capacitación y compromiso por parte de los trabajadores, ya que la maquinaria tiene mecanismos para la detección de fallas, pero aún así el personal se las ingenia para hacerlas funcionar	Lluvia de Ideas		Para eliminar las deficiencias del personal
Falta de comunicación	Lluvia de Ideas		Realizar encuestas a los trabajadores para poder hacer un mapeo de las problemáticas que existen en su área de trabajo y a su vez puedan dar sugerencias y se logre una mejora continua
No llevan a cabo el sistema de inventario de Primeras Entradas-Primeras Salidas			Realizar una clasificación ABC del producto de termoformado para tener un fácil acceso al producto de mayor movimiento
Sobreinventario	Lluvia de Ideas Histograma Diagrama de Relaciones		Reducir el inventario de materia prima y producto terminado basándose en estadísticas