

INTRODUCCION

El propósito de la presente tesis es brindar al interesado, el procedimiento correspondiente a la elaboración de proyectos de ahorro en maquiladoras.

La competencia es devastadora para miles de trabajadores en la actualidad, quienes son amenazados sus salarios a razón de que la mano de obra en China es cada vez mas barata, por lo que un trabajador Mexicano por ejemplo es despedido por exigir un salario de 700 pesos a la semana al competir con otro que aceptara un salario de 500 semanales por realizar la misma tarea.

De lo anterior surge la necesidad de la maquiladora por buscar la mejora continua, convirtiéndose en un importante elemento de esta, los proyectos de ahorro, que al llevarse a cabo de manera exitosa, le permitirán a la empresa, ofrecer más empleos y una mejor calidad de vida para sus trabajadores.

Esta tesis esta estructurada en 5 capítulos que serán titulados:

Capitulo I “Presentación del problema de Investigación”. Este capitulo se concentra en la conceptualizacion del proyecto así como en los objetivos, importancia e hipótesis del mismo.

Capitulo II “El marco Teórico”. Este capitulo contendrá: el marco terminológico, Marco histórico, Marco organizacional, Marco legal y los fundamentos teóricos

Capitulo III “La metodología de la Investigación”.Este capitulo va a contener; estudios, equipos, pruebas y técnicas de la investigación en cuestión.

Capitulo IV “Presentación y análisis de resultados”.

Capitulo V “Conclusión y recomendaciones”

Con esta investigación se espera contribuir con ideas a cualquiera que este interesado respecto al descubrimiento y elaboración de nuevos proyectos de mejora en el sector maquilador y empresarial en general.

I. G. G.

INTRODUCTION

The aim of the present thesis is to provide those concerned about the convenient procedure regarding Manufacturers' saving projects.

Competition is devastating for thousands of employees now days, who are threatened and their salaries devaluated by reason of the increase of cheaper labor in China, therefore for example gets fired for demanding a salary of \$700 pesos per week when competing against another one who would accept a \$500 pesos per week salary for doing the same task.

All of the above crates the need of Manufacturers to look for continuous improvement, becoming the saving projects into a crucial element, therefore when these are successfully conduced, they will allow the company to offer a greater number of jobs and a better life quality to their employees.

This thesis is structured in 5 chapters that are titled as follows:

Chapter I "Presentation research problem". This Chapter concentrates in the project conception as well as the objective, mater and hypothesis of it.

Chapter II "The theoretical frame". This chapter contain: the meaning frame, the historic frame, the organization frame, the legal frame and the theoretical bases.

Chapter III "The research methodology". This chapter contain: studies, equipments, tests and research techniques.

Chapter IV "Presentation and analysis results".

Chapter V "Conclusions and recommendations"

With this investigation one expects to contribute with ideas to anyone that be interested regard to the discovery and elaboration of new projects of improvement in the environment of factory-work and managerial in general.

I. G. G.

ANTECEDENTES

Para referir de forma correcta el proyecto de ahorro que en esta investigación se trata, será conveniente primero dirigir la atención hacia el surgimiento e historia de la Industria maquiladora. Esta nace en México en el año 1964, tras la suspensión del Programa Bracero, como parte del Programa Nacional Fronterizo, con el objetivo de resolver una necesidad concreta: dar empleo permanente a los trabajadores temporales (braceros) que cruzaban la frontera para trabajar en los campos agrícolas de los Estados Unidos de América, así que ya para finalizar el gobierno de López Portillo existían 585 maquiladoras en México.

En 1983 un año después de haber iniciado su gobierno Miguel de la Madrid expide el primer decreto para regular la operación de las maquiladoras en México. Cuyos objetivos prácticamente siguen normando la legislación sobre maquiladoras: Crear empleos; integrar la tecnología a la industria nacional, capacitar a la mano de obra; distribuir el ingreso; el aprovechamiento de la capacidad industrial ociosa y la captación de divisas. Hoy en día, a pesar de representar algunos problemas en si misma por la poca sustentabilidad entre otras cosas, es una de las más importantes fuentes de empleo en el país.

KEMET es la empresa maquiladora protagonista en esta investigación y que se dedica en el caso particular de la central en Matamoros, al final de línea en la producción de capacitores, Artefacto de forma generalmente rectangular y que se puede encontrar con diferentes dimensiones, que van desde 2x1 Mm., hasta 1x0.5 cm., el capacitor posee un centro que puede ser de tantalio, vidrios o cerámicas y es usado en circuitos eléctricos como un dispositivo de almacenamiento de energía, estos pueden ser usados para diferenciar entre señales de alta y baja frecuencia, haciéndose útiles como filtros electrónicos que tiene como finalidad que los aparatos eléctricos funcionen de manera adecuada al asimilar la corriente cuando son conectados al alimentador de corriente.

CAPITULO I

1.1 PRESENTACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

Como se señaló con anterioridad, en la empresa maquiladora y en especial en estos tiempos, en los que la reducción de costos por medio de la eliminación de desperdicios y el aprovechamiento de los recursos se ha convertido en un tema vital para sostenerse en el mercado, surge la necesidad de optimizar casi cualquier cosa que permita alcanzar una mejora continua sustentable.

Dentro de todos los gastos en los que de manera indirecta incurre la empresa en cuestión, se encuentra el consumo de media, la cual consiste en partículas de hueso, botones y otros elementos, la media es utilizada en los procesos de final de línea para devastar el epoxi (capa protectora) de los capacitores para presentarlos a pruebas eléctricas y así enrillarlos o (colocarlos en casetes) para entonces estar listos a embarcarse al mundo.

Así que en base a la propuesta de gerencia se propuso como proyecto, el ahorro y control de la media como una medida que permitiría alcanzar a la empresa un ahorro considerable.

A continuación se enlistan preguntas con respecto a la investigación en curso, mismas que tendrán respuesta en el capítulo V.

- 1.- ¿Se obtendrá un ahorro considerable con respecto a este proyecto?
- 2.- ¿Se logrará establecer un procedimiento estandarizado que permita la obtención de resultados una vez concluido el proyecto?
3. ¿Se lograran descubrir los factores protagonistas que de controlarse y estandarizarse harán exitoso el proyecto?

1.2 DECLARACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION

De acuerdo con el "CTO" (Charge To Operation) (Cargo A Operación) de Noviembre del 2005, el consumo de media de desbaste es el primer contribuidor en la varianza para material indirecto, motivo por el cual fue propuesto por la gerencia para accionar un proyecto de mejora mismo en el cual participa un servidor.

1.3 OBJETIVO GENERAL

Reducir y optimizar la media de desbaste para así reducir costos y ser más competitivo,

1.4 OBJETIVOS ESPECIFICOS

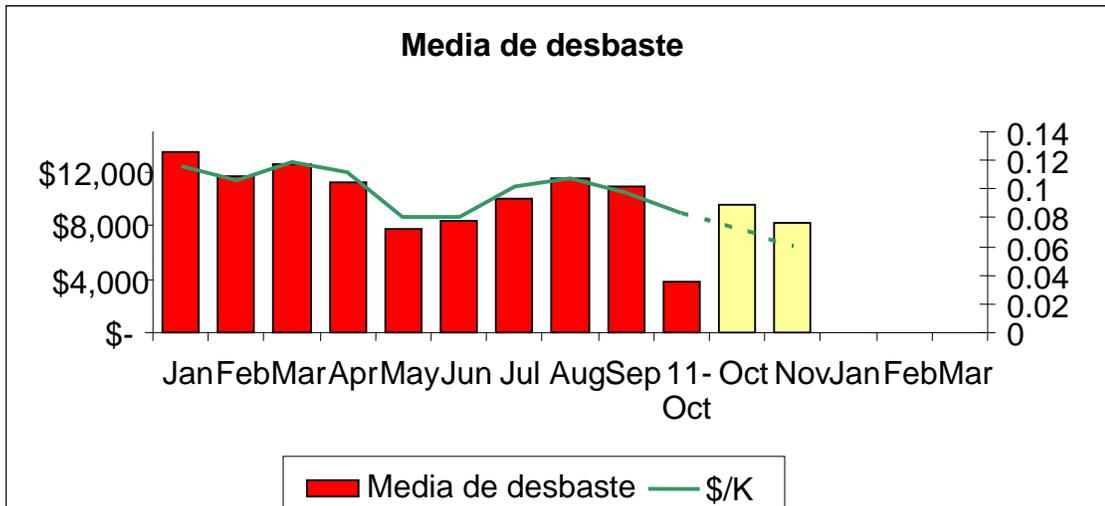
Lograr \$0.8 / 1000 pzas. en consumo de media de desbaste

1.5 JUSTIFICACION

- El consume de la media de desbaste para el Mes de Diciembre del 2005 fue :
\$0.14/ 1000 pza.
- El promedio mensual de consumo de media deflash para el 2006 es:
\$0.08/ 1000 pza.
- La oportunidad es de \$4 K usd por mes / 48-50 k usd/año.

Figura 1.1

COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE MEDIA



1.6 IMPORTANCIA DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

Se conseguirá un ahorro considerable en el costo del uso del material indirecto que más gastos representa para la empresa. Haciendo a esta más competitiva, capacitándola así para ofrecer mejores precios a sus clientes, lo que permitirá que estos permanezcan comprando productos a la empresa y por ende asegurará la subsistencia de la misma en el mercado.

Este proyecto también permitirá mejores salarios a sus trabajadores, una mayor estabilidad tanto para estos últimos así como para los clientes, en fin, el ahorrar recursos permitirá enfrentar los retos del año que esta por venir por ser más confiable y competitivo.

1.7 CONCEPTUALIZACION DE LAS VARIABLES DE LA INVESTIGACION

Definición de pistola: Dispositivo mecánico accionado a base de presión y que se utiliza remover el epoxi; que es una capa que protege al capacitor previo a la fase de su preparación para ser probado eléctricamente

Para efecto de esta investigación se tomaran en cuenta las siguientes variables: Presión de pistolas, que se mide en psi, extracción que se mide en UM (unidades de agua), el número de pistolas en piezas y la velocidad de bandas que transportan el capacitor, medida en HZ

Metricos primarios:

- \$ / 1000 pzas de consumo de media
- lbs / 1000 pzas de consumo de media

Metricos secundarios:

- rechazos de esqueletos por epoxy
- \$/1000 pzas de material indirecto.

1.8 HIPOTESIS PLANTEADAS

Hipotesis1.- El no de pistolas pudiese ser un factor determinante en el desperdicio o ahorro de media de desbaste, menos pistolas podrían realizar el trabajo de desbastar el esqueleto en una forma eficiente.

- *Definición de esqueleto:* Estructura metálica cuya finalidad es mantener unidos 32, 42 o 66 capacitores para su preparación en D.P.D

Hipotesis2.- La velocidad en que la banda sin fin presenta los strips (esqueletos), podría ser también un elemento importante en lo que a ahorro de media de desbaste se refiere, al aumentar su velocidad, podría ser aún más eficiente el sistema.

Tabla 1.1

REPORTE DE EXCLUSION Y AFINIDAD

	U/M	Settings	Linea 4	Linea 6	Linea 7
Presion de las pistolas	psi	29-38	35	32	29
Extraccion	pulg. de agua	?	0.7	1	1
Numero de pistolas	piezas	8	10	12	12
Distancia entre boquillas y lead frame	pulgadas	0.5	0.5	0.5	0.5
Velocidad de bandas	Hz	?	42.3	39	38.5
Tiempo de descaga de tolva	Sec	20 seg-20 min	12 seg-25 min	8 seg-35 min	
Angulo de las boquillas		?	?	?	?
Bloque y conectores	diemilesimas	?	?	?	?
Tipo de lead frame	material	Estano	Estano y plomo	Estano y plomo	Estano y plomo
Diametro de la boquilla	mils pulgadas	250-300	.248-252	248-250	
Frecuencia cambio de filtro	tiempo	8 meses	1 mes	1 mes	
Media	stp/lb	?	226	197	176
Antiestatico		?	no funciona	no funciona	no funciona
Fugas del sistema	libras	n/a	n/a	n/a	n/a

Y = Ahorro en dólares por costo por millar de piezas

Y = Libras de media consumidas

Y = F (Presión de pistolas, velocidad de las bandas, presión de extracción, numero de pistolas, calidad de la media)

CAPITULO II

EL MARCO TEORICO

2.1 EL MARCO TERMINOLOGICO

En esta sección se da lugar a las definiciones de los conceptos básicos que en este documento se tratan.

Definición de Capacitor: Artefacto de forma generalmente rectangular y que se puede encontrar con diferentes dimensiones, que van desde 2x1 Mm., hasta 1x0.5 cm., el capacitor posee un centro que puede ser de tantalio, vidrios o cerámicas y es usado en circuitos eléctricos como un dispositivo de almacenamiento de energía, estos pueden ser usados para diferenciar entre señales de alta y baja frecuencia, haciéndose útiles como filtros electrónicos que tiene como finalidad que los aparatos eléctricos funcionen de manera adecuada al asimilar la corriente cuando son conectados al enchufe

Definición Media de desbaste. Esta consiste en partículas de hueso, botones y otros elementos, la media es utilizada en los procesos de final de línea para devastar el epoxi (capa protectora) de los capacitores

Definición de esqueleto: Estructura metálica cuya finalidad es mantener unidos 32, 42 o 66 capacitores para su preparación en D.P.D (desbaste, impresión, colocación)

Definición de pistola: Dispositivo mecánico accionado a base de presión y que se utiliza para remover el epoxi; que es una capa que protege al capacitor previo a la fase de su preparación para ser probado eléctricamente

Definición de DPD: Este es un modulo de manufactura dispuesto en U que se compone principalmente de 3 elementos: Deflash (desbaste), Láser o

Printer (impresión), Dejunk (preparación) y que tienen como finalidad la de preparar al capacitor para ser probado eléctricamente, cada una de estas partes serán analizadas a continuación.

Procedimiento y partes de las que se compone una DPD.

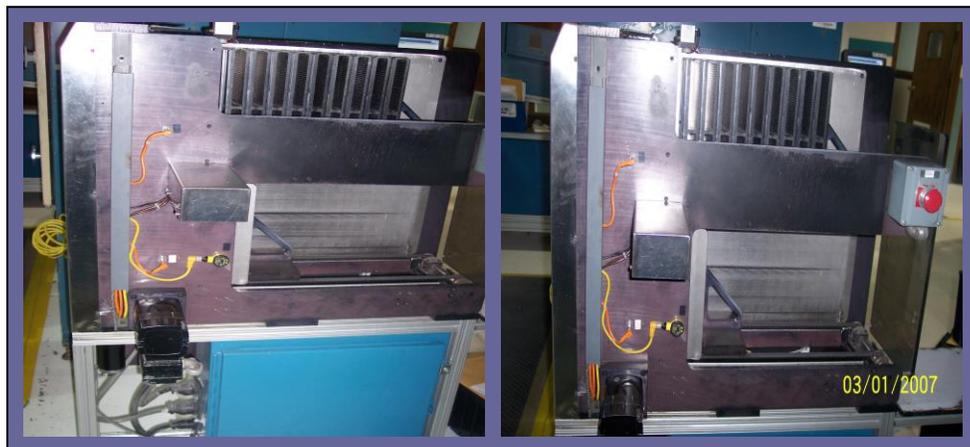
- ✓ Cargador Automático
- ✓ Torna mesa
- ✓ Cámara de desbaste
- ✓ Láser (dispositivo de impresión)
- ✓ Pantalla digital
- ✓ Colocación y preparación
- ✓ IR Reflujo

Cargador Automático

a) Funcionamiento del Cargador automático. La función principal del cargador automático es cargar los esqueletos moldeados automáticamente a la deflash por medio del elevador.

b) Partes que lo componen: Elevador, banda de entrada, impulsor de esqueletos, sensores de localización de casete, sensor de proximidad de sensores de entrada y de salida de esqueleto.

Figura 2.1



CARGADOR AUTOMATICO

Panel con botones:

Emergency Stop	Aux. Go to Serve Select Mode	Presione esquina lado izquierdo abajo	Cassette Unloaded Service Mode	Load Position	Cassette Lock
----------------	------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------	---------------	---------------

Panel Touch screen:

Hand Feed	Cassette Mode Manual	Teach Mode	Load Position	Cassette Hold Toggle
-----------	----------------------	------------	---------------	----------------------

c) Ajustar la posición de carga, primer disparo, descarga

Posición de carga: se mueve a posición de carga de la siguiente manera:

Panel con botones: Emergency Aux. Go to serve presione Cassette Unloader Load Cassete stop select mode esq., abajo serve mode position lock.

Panel Tour creen: Hand feed cassette mode teach mode load position cassette hold manual toggle se desliza a un cassette vacío manualmente para ver que no se atore, en caso de atorarse ya sea porque el elevador esta muy arriba o abajo, se ajustara en cualquiera de los dos casos, en esa misma pantalla donde se tienen las opciones para hacer el ajuste.

Raise = subir Lower = bajar.

1 mm= .5mm 1mm = .5mm

Los ajustes se harán de acuerdo a las necesidades de cada caso, estos ajustes modificaran al PLC y para salvar el ajuste solo se regresa a la pantalla principal.

Modelo nuevo: Run Screen

Modelo antiguo: Run to teach mode Return to Manual Sreen Auto Mode.

Posición de descarga: Se mueve el elevador a posición de descarga de la siguiente manera.

Panel de botones: Emergency Aux. Go to serve Presione esquina cassette unloader unload cassette stops select mode lado izq. service mode position lock.

Panel Touchscreen: Hand feed cassette mode teach mode unload position cassette hold manual toggle se desliza un cassette vacío manualmente para ver que no se atore, en caso de que se atore ya sea por el elevador esta muy arriba o abajo, se ajustara en cualquiera de los casos, en esa misma pantalla donde se tienen las opciones para hacer el ajuste.

Raise = Subir lower = bajar

1mm = .5mm 1mm = .5mm

al realizar este ajuste se recomienda dejar un escalón para que al momento de salir el cassette no se atore.

Primer disparo: Se mueve el elevador a la posición de primer disparo una vez que estemos en esa posición se verifica que el kicker (impulsor) este concentrado en el primer capacitor y si no alinearlos. Aflojando los dos tornillos a que están en la parte de abajo que lleva el impulsor y ajustarlo. El siguiente ajuste es checar que el esqueleto este centrado y el conveyor que lo transporta turntable con respecto al los lados y a la altura.

En caso de estar desalineado hacia los lados se hará lo siguiente: aflojar los tornillos que estén en la parte de abajo junto a las válvulas del cargador automático, para poder moverlo en dirección de las (y) para poderlo centrar.

Si esta desalineado con respecto a la altura se debe de hacer lo siguiente;

Panel con botones: Emergency Aux. go to serve presione esquina cassette unloader 1st pitch stop select mode lado izq. abajo service mode position.

Modelo antiguo: Hand feed cassette mode 1st mode position manual desconectar la manguera del aire (roja) del cilindro para mover el impulsor manualmente y checar la alineación para hacer este ajuste se hace lo siguiente. En esta misma pantalla se pueden hacer los ajustes necesarios.

Raiser = subir Lower = bajar

1mm = .5mm 1mm = .5mm

Una vez hechos los ajustes necesarios, conectar la manguera de nuevo y regresar a la pantalla de auto mode. Los ajustes se harán de acuerdo a las

necesidades en cada caso, estos ajustes modificaran al PLC y para salvar el ajuste solo se regresa a la pantalla inicial.

Panel de botones: : Run Screen.

Panel Touch screen: Run teach mode Return manual screen auto mode.

Torna mesa

a) Funcionamiento. Es trasladar el esqueleto del cargador automático a la cabina de la Deflash

Figura. 2.2



TORNA MESA

b) Ajuste de la posición del cilindro de alimentación.

Se le quita el tornillo Shoulder que sujeta el resorte y se coloca el resorte adecuado y se hace el ajuste necesario para que el Nip Roller no doble los esqueletos

c) Ajuste de mecanismo giratorio

Se coloca un esqueleto invertido se enciende la maquina, el sensor de bandera se debe de activar y mandar una señal para que se active el actuador de la torna mesa y de un giro de 90 grados para rechazar el esqueleto invertido.

d) Cambio de bandas de la torna mesa

retira placa lateral de torna mesa, se retira las bases del nip Soller, retirar la torna mesa, se realiza el cambio de bandas, coloca la torna mesa, coloca la placa lateral de la torna mesa

e) Ajuste de sensores.

Checar que los sensores de la torna mesa estén funcionando adecuadamente y si no ajustarlo para que si en un momento dado el esqueleto entre invertido lo detecte y gire la torna mesa además de checar los sensores de proximidad que indican que la torna mesa hizo su ciclo completo y regrese a su estado original, ajustar la válvula solenoide para que gire lentamente.

Refacciones más comunes.

Cilindro giratorio de la torna mesa.

Sensor que detecta al elevador en posición de carga y descarga.

Reed switch del impulsor.

Sensor de entrada y salida del cargador.

Fibra óptica de entrada y salida del cargador.

Cámara de desbaste

a) Funcionamiento de la Deflash: La función principal de la deflash es remover el epoxy y el residuo de flash por la parte superior del capacitor.

b) Partes de la Deflash:

Cabina de la Deflash: sirve para eliminar el ruido cuando el material es limpiado.

Boquillas: sirve para soplear el capacitor a presión para limpiar el residuo de epoxy.

Tubos que transportan la media.

Malla que atrapa el epoxy: sirve para retener el epoxy y no se pase al colector.

Mirilla de presión de vacío: sirve para indicar la presión de vacío a la que esta trabajando la máquina.

Mirilla de presión de aire: sirve para indicar la presión de aire a la que esta trabajando la máquina.

Colector de polvos; sirve para atrapar al polvo que ya no puede retener la deflash para limpiar.

Figura 2.3



CAMARA DE DESBASTE

c) Cabina

Cambio de boquillas y su ajuste, Blocks, mangueras y tubos transportadores de la media.

Para cambiar los tubos de la media se aflojan los tornillos que la sujetan y se verifica que no estén dañados, reemplazarlos si es necesario, verificar las líneas de aire (cobre) y las mangueras de aire que no estén rotas, reemplazarlas si es necesario, desarmar los bloques y las boquillas para limpiarlos y verificar que no estén dañados u obstruidos.

La altura o distancia de las pistolas debe de ser de 3" (en este caso esta fija la altura), para saber si todas las boquillas están trabajando adecuadamente se coloca una hoja de papel entre las boquillas y se prende la maquina, todas las boquillas deben perforar el papel para comprobar su funcionamiento, en caso de fallar alguna revisar bloques y Mangueras.

Ajuste de la banda transportadora de esqueletos, para hacer este ajuste primero se pasa un esqueleto manualmente para observar que entre bien a las ranuras de las bandas, en caso de no entrar se aflojan los tornillos que sujetan la base del track y se ajusta hacia donde sea necesario (arriba/abajo).

Procedimiento de cambio de bandas de Deflash.

Inmoviliza el equipo, retira las guardas de seguridad, retira las placas de entrada y salida, retiras las bases protectoras de banda, retira las bases inferior y superior de las pistolas, afloja tornillos tensores de bandas, retira las bandas usadas, coloca las nuevas e invierte los pasos anteriores para su instalación.

Ajuste de la velocidad de las bandas

Se ajusta por medio del potenciómetro del variador de velocidad, este se encuentra dentro del gabinete del plc de la deflash

d) Exterior de la Cabina.

Cambio de tubo de captación.

Cerrar mangueras de aire, retirar el block, retirar el tornillo que sujeta el tubo de captación, retirar el tubo dañado, colocar el tubo nuevo, para instalar repita los pasos a la inversa.

e) Pruebas.

Prueba de papel picado.

La altura o distancia de las pistolas debe de ser de aproximadamente 3 “(en este caso esta fija la altura), para saber si todas las boquillas están trabajando adecuadamente se coloca una hoja de papel entre las boquillas y se prende la maquina, las 8 boquillas deben perforar el papel para comprobar su funcionamiento, en caso de fallar alguna revisar bloques y mangueras.

Figura 2.4



PISTOLAS DE DESBATE

Prueba de esqueleto pintado.

Para comprobar la limpieza en el esqueleto se aplica una capa de pintura de un marcador permanente sobre los capacitares y las terminales. En modo manual se alimenta el esqueleto hacia la deflash para que se proceda a limpiarse, una vez que sale se verifica que la pintura fue removida del esqueleto, en caso contrario verifique nuevamente la presión de las pistolas e inspección visualmente la calidad de media

Figura 2.5



BANDA TRANSPORTADORA PARA ENTRAR A DISPOSITIVO DE IMPRESION

f) Observaciones

Procedimiento para cambio de Media

Detener el equipo

Abrir la puerta de la cabina

Con una brocha limpiar los residuos de media y polvo de la cabina

Esperar a que se desalojen dichos residuos por el tubo de extracción

Abrir guarda de la trampa para epoxi y retirarla, vaciar su contenido en la charola con colador

Poner la trampa en su lugar y cerrar la guarda

Abrir la guarda trasera y vaciar el contenido en el tambo adecuado

Cerrar la guarda

Agregar la media nueva por la parte frontal y esperar a que sea extraída por la máquina

Encender el equipo

Mezcla de antiestático y ajuste de presiones

La presión de las pistolas de acuerdo al MI 675(T49X/510) Sección 7.0 Formas graficas y anexos, archivos 13 (Parámetros de la Deflasher) y 14 (Especificaciones del material de la Deflasher) --> dependiendo del tamaño del capacitor, el antiestático debe de mezclarse 4oz de antiestático por 1 galón agua y la presión de aire es de 5 psi. (Solo aplica para Aluminio)

Cambiar la media al menos una vez al turno y verificar la calidad de la misma al terminar cada grupo.

El área de almacenamiento de media esta identificada con la separación de media nueva y usada, asegúrese de tomar la media para el cambio del tambo correcto.

Láser

a) Funcionamiento de la imprenta: La función principal del láser es marcar los capacitores permanentemente para su identificación de acuerdo al voltaje, capacitancia y fecha en que se imprimió.

Figura 2.6



DISPOSITIVO LASER

b) Rueda de diente de engrane

Sincronización del diente de engrane

Se pone en la pantalla digital modo de auxiliar.

Se presiona el botón (suich) de la pantalla hasta que el orificio que trae el sprocker se aproxime al orificio del track support.

Se aflojan los dos tornillos que sujetan el sprocker y se mueven manualmente para que coincidan ambos orificios y se introduce el dosel pin 3/32, finalmente se aprietan los tornillos del engrane. Este procedimiento se repite para el segundo.

Alineación del diente del engrane

Se pone la pantalla digital en modo auxiliar, se coloca un dummy en la entrada del láser, se presiona el botón de “low” de la pantalla para el introducir el esqueleto en los dos sprocker, se verifica que los dos sprocker coincidan con los orificios del esqueleto.

Ajuste de sensor de disparo

Se pone la pantalla digital en modo auxiliar, se coloca un dummy en la entrada de la láser, se presiona el botón de low de la pantalla para el introducir el esqueleto en los dos sprocker, se verifica que la luz del sensor se encuentre en el centro del capacitor, si la luz no se encuentra en el capacitarse le dará sensibilidad al amplificador que se encuentra en la parte trasera del punto de impresión.

c) Procedimiento para cambiar gas láser

1. Cerrar la válvula principal del tanque
2. Cerrar la válvula de paso de gas para que no entre aire en el láser al hacer el cambio de tanque
3. Usar la llave correcta para desenroscar (así evitaremos daños posteriores como roscas barridas que puedan dar margen a fugas de gas)
4. Poner el tanque nuevo y enroscar de nuevo
5. Abrir la válvula principal del tanque así como la de paso y esperar por 60 segundos
6. Cerrar de nuevo la válvula principal del tanque y verificar que el manómetro principal (ubicado después del tanque) mantenga la aguja en la misma posición durante un minuto
7. Si la aguja no se movió, arrancar el equipo
8. Si la aguja se mueve, hacer lo siguiente
9. Abrir la válvula principal del tanque, manteniendo la válvula de paso cerrada
10. Verificar con el detector de fugas que el gas no se este escapando entre el tanque y la válvula de paso

11. Si se encuentra que la fuga no es entre el tanque y la válvula de paso notificar a mantenimiento. (Fuga interna)

12. En cualquiera de los dos casos anteriores de fuga, se deberá purgar por 20 minutos el láser.

Nota: De esta forma estaremos asegurando dos cosas:

- Asegurar que no exista fuga debido al cambio de tanque
- Encontrar fugas internas

d) Cambio de flujometro

Cierra el paso del agua, purga la línea con el botón del filtro de agua, desatornilla los conectores de agua del flujometro, instala flujometro nuevo, colócalos conectores de agua del flujometro, abre el paso del agua, verifica que no haya fugas, purga la línea, ajusta a los parámetros adecuados (10 galones).

IR Reflujo

Funcionamiento: El propósito de IR Reflow es someter al capacitor a temperatura mayor o igual a la temperatura de fusión de la soldadura para probar su resistencia.

Figura 2.7



HORNO IR DE REFLUJO

b) Ajuste de la caída del esqueleto al ir

Se pone a funcionar la DPD, moviendo el sensor de tal manera que el esqueleto caiga dentro de las tres cadenas del ir.

c) Cambio de las cadenas

- Se inmoviliza el equipo
- Se pone tarjeta y candado
- Se retira la guarda trasera del ir
- Se desmonta la cadena del tencionador
 - Se quita el candado y se retira la cadena.
 - Para poner la cadena nueva invierte los pasos anteriores

d) Cambio de Motor de IR.

- Se inmoviliza equipo y se coloca tarjeta y candado
- Se quita el panel de controles de temperatura de IR
- se desconecta el motor
- Se aflojan los tornillos de la base del motor.
- Se retira el motor, se quita el sprocket y la base del motor.
- Se coloca el motor nuevo
- Se alinea la cadena con los dos sprockets (el del motor y de la flecha)
- Se invierten los pasos anteriores.

Artefacto de colocación

a) Funcionamiento de la Dejunk:

La función principal del aparato de colocación es aislar de terminal negativa de la positiva, alinearla en la barra y llenarla en las charolas para ser transportadas al RBI.

Figura 2.8



ARTEFACTO DE COLOCACION

b) Estación de Localización

Cambio de pin's de localización.

- Se detiene el equipo
- Se quita la estación de localización.
- Se quita la base que detiene los "finger".
- Se quitan los 2 sensores y su base
- Se retiran los pin's localizadores
- Se introducen los de reemplazo
- Y para su instalación de invierten los pasos anteriores.

Ajuste de sensores y su funcionamiento.

Los sensores localizadores solo son obstruidos cuando los pins de localización no detectan el orificio del esqueleto.

Sensores de detector de esqueletos. Se ajustan introduciendo un esqueleto debajo de los 2 sensores, verificando en el amplificador que los este detectando Sensores del Cilindro de localización. El red switch se ajusta de manera de que detecten el cilindro en posición extendida y retraída

Cambio de bandas, engranes y poleas.

- se detiene el equipo.
- se retira la estación de localización
- se quitan los tornillos que sujetan el motor, se quitan los engranes
- se quita la guía de la entrada de localizador
- se quita el pistón que previene el empalme y el pistón del end stop.
- Se retiran las bandas y las poleas.
- Para su instalación se invierten los pasos anteriores.

Entrada del esqueleto.

En la entrada del esqueleto tiene los tres sensores que lo detectan, y previenen el empalme de ellos mismos uno en el End stop y el Stop pin. El end stop detecta los esqueletos en los extremos y manda señal al PLC que esta en posición para ser tomado por el gripper 1. Baja el clamp de los pin's localizadores y los posiciona para que el gripper 1 lo tome y lo deposite en el dado. El stop pin solo detecta al esqueleto en la entrada y se activa un pin para parar el esqueleto y lo continúe al siguiente paso.

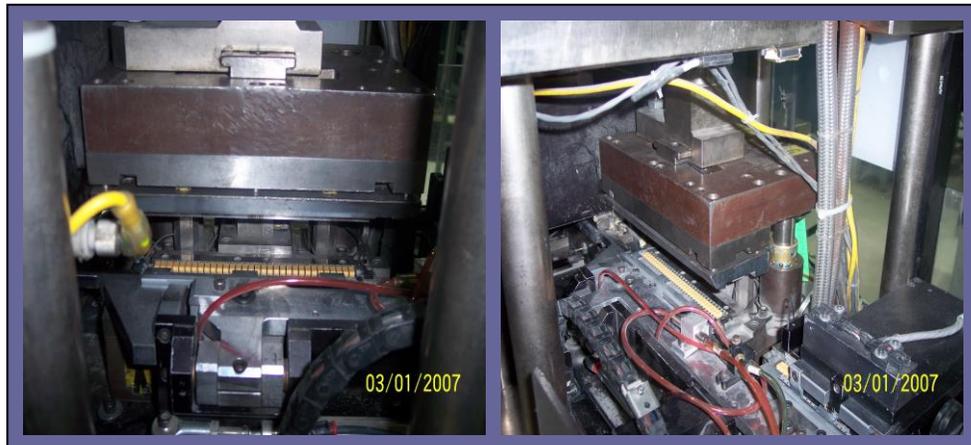
c) Estación del Index

Cilindro de index. Este cilindro mueve a los grippers hacia el lado y lo regresa a su posición original, para cambiar un cilindro en malas condiciones, primero se quitan los tornillos que tienen la base de todo el cilindro del index y sacarlo hacia afuera para poder quitarlo con mayor facilidad, se quitan los tornillos que sujetan al cilindro y se reemplaza por uno nuevo. También tiene una leva que mueve los grippers hacia arriba y abajo, cuando la toma y cuando la suelta al esqueleto. También cuenta con dos amortiguadores que sirven para que no salga desalineado el esqueleto en la barra. Una vez que el gripper 1 lo deposita en el dado y lo corta en el gripper 2 lo toma y lo pasa a la siguiente estación para que le sea insertada la barra

d) Dado

Dado. La función del dado es solo cortar o aislar la terminal positiva de la negativa, tiene dos hot pin's y dos sensores que previenen que quiebre al esqueleto además de tener un sensor en la parte de abajo del lado para detectarlo. El pistón hidráulico que mueve al dado tiene tres sensores, uno es para cuando el dado baja, el otro es cuando el dado esta en posición media, el ultimo es para cuando esta en posición superior. Para cambiar un dado se pone en posición media se presiona el botón de emergencia y se quitan los dos pernos que sujetan al dado, así como el del clamp que lo sujeta y se desconectan las mangueras de aire y conector eléctrico, se coloca en el carro transportador de los dados, para poner un dado se invierten los pasos, la presión de hidráulico debe de tener como máximo 500 PSI.

Figura 2.9



ENTRADA DEL APARATO DE COLOCACION

El cambio de dado se deberá realizar cuando:

Cuando haya un reporte de exceso de rebaba por el operador, validado por el mecánico ó técnico (rebaba sea mayor ó igual a 0.005", Sin considerar el espesor del esqueleto).

Hay un exceso de rebaba detectado durante la revisión diaria (rebaba sea mayor ó igual a 0.005", Sin considerar el espesor del esqueleto).

El dado haya cumplido 50,000 ciclos (en la etiqueta verde deberá colocarse la cantidad de ciclos que tiene el dado cuando este es instalado)

Procedimiento de cambio de herramental:

Retirar dado de DPD:

- a) Colocar el dado en la posición media. Cortar el aire del Dejunk con el panel de control.
- b) Presione botón de paro de emergencia y abra la guarda trasera.
- c) Desconecte mangueras de aire y conectores eléctricos.
- d) Retirar el clamp que sujeta el dado. Remueva los pernos guías y sujete el dado con cuidado de la parte central para retirarlo del cilindro hidráulico. Deberá asegurarse que el dado cierre y se deberá evitar jalarlo de los extremos.

e) Acerque el carrito transportador de dados asignado para esta actividad y deslícelo al carro.

f) Coloque los pernos sujetadores del carrito para una segura transportación al taller de maquinados. Identifique la falla del dado utilizando la etiqueta adecuada.

g) Se deberá colocar el dado en el área asignada para reparación del taller.

Instalar dado de DPD:

a) Se toma un dado del área de reparados colocándolo en el carro transportador.

Utilice los pernos sujetadores para apropiada transportación.

b) Acerque el carro transportador al Dejunk donde va ser colocado.

c) Remueva los pernos del carrito y deslice el dado sobre el Dejunk.

d) Tome el dado de la parte central para colocarlo en el cilindro hidráulico.

e) Coloque los pernos guías, clamp, conectores eléctricos y mangueras de aire.

f) Cierre la guarda, remueva el stop de emergencia y prenda el equipo para probar.

e) Impulsor de barras

Clamp, hold down y bar pusher; en esta posición cuando el gripper 2 deja el esqueleto en la base de el clamp, el clamp sostiene al esqueleto baja el hold down y el bar pusher le inserta la barra. Cada uno de estos mecanismos tiene reed switch para verificar el funcionamiento de cada uno de los cilindros.

Ajuste para barra desalineada.

Afloje los dos tornillos que lleva el bracket, para ajustarlo para donde lo requiera (derecha o izquierda).

Cambio de Bracket.

Afloje los dos tornillos del bracket, se retira hacia enfrente y se instala el nuevo.

Ajuste de sensores de Impulsor.

Cuando el pistón esta retraído o extendido se mueve el sensor hasta que se active el sensor y se aprieta el tornillo para que se quede fijo.

f) Descargador

Ajuste de sensores de bandera.

Se afloja la pieza que detecta los sensores

Se mueve hacia delante o hacia atrás

Se verifica que este interrumpiendo la luz del sensor.

Se aprietan los tornillos y se entrega el equipo

G) Cargador

Ajuste de sensor de bandera

Se afloja la pieza que detecta los sensores

Se mueve hacia delante o hacia atrás

Se verifica que este interrumpiendo la luz del sensor.

Se aprietan los tornillos y se entrega el equipo

Cambio y ajuste de restacker

Afloja la tuerca que sostiene el cilindro

Retira lo sensores del cilindro

Retira los conectores de aire

Retira la base del cilindro del perno que pone candado a las charolas

Retira la base que sostiene el cilindro retira el cilindro dañado

Coloca el cilindro nuevo

Invierta los pasos

Figura 2.10



ARTEFACTO DE COLOCACION PREPARACION PARA PRUEBAS ELECTRICAS

Pantalla digital

Función de pantalla

La pantalla sirve para poder hacer ajustes individualmente en la DPD.

Procedimiento para ajustes usando la pantalla digital

Pantalla principal

Pantalla de modo auxiliar

Pantalla par Pas Word

Pantalla de servicio por área

Pantalla de ajuste de casete

Pantalla de ajuste de deflash

Pantalla de ajuste de láser

Pantalla de ajuste de dejunk

Pantalla de software

Pantalla del contador de partes

Pantalla de auxiliar de alarma de dejunk

Pantalla auxiliar de alarma de láser

Pantalla auxiliar de casete.

Seguridad Requerida

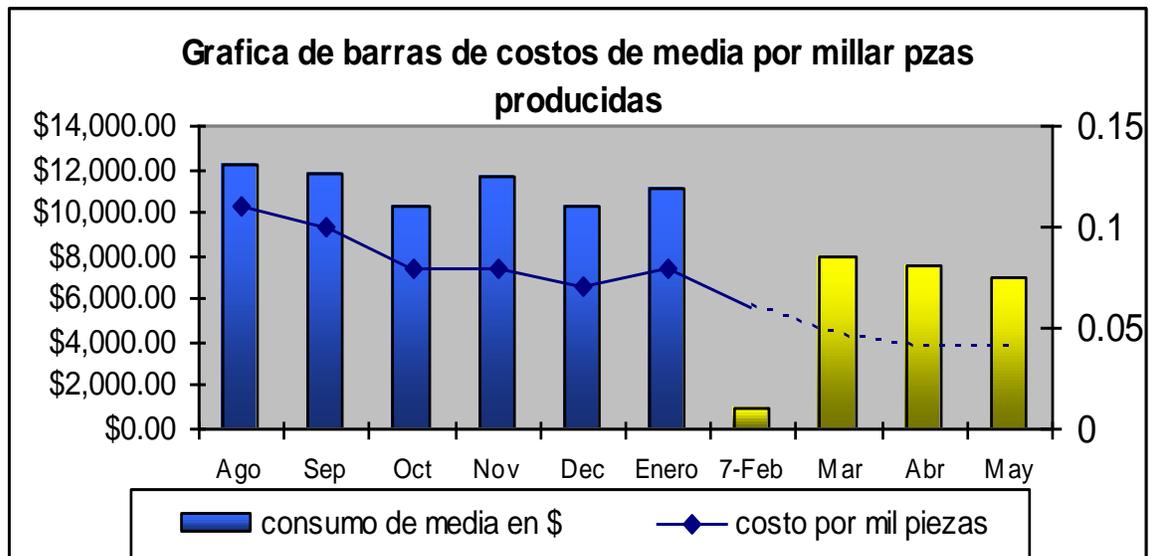
1. Guantes
2. Mascarilla para polvos
3. Aplicar el procedimiento del Manual de seguridad (tarjeta y candado) -->> cuando tenga que exponer cualquier parte del cuerpo a la liberación inesperada a cualquier tipo de energía.
4. Manejar adecuadamente la herramienta de trabajo y almacenarla donde le corresponda.
5. Ante braceras.

2.2 EL MARCO HISTORICO

A través del tiempo en KEMET nunca se había realizado alguna mejora con respecto al consumo de la media puesto que la atención se había enfocado siempre en producción, rapidez entrega, en resumen en situaciones mas concretas relacionadas a la satisfacción directa del cliente, una vez que se pensó se podría mejorar en la media se puso sobre la mesa la iniciativa del proyecto.

En esta grafica se puede apreciar como se podría disminuir el consumo de la media a partir de la implantación del proyecto.

Tabla 2.1



2.3 EL MARCO ORGANIZACIONAL

El Ing. Fernando Spada es el gerente de la planta 1ª. En la cual se desarrolla el proyecto de mejora relacionado con la reducción del consumo de media por strip. Trabajando en forma conjunta el Dpto. de producción, mantenimiento y tecnología, siendo en este ultimo donde un servidor se reporta.

2.4 EL MARCO NORMATIVO O LEGAL

La media de desbaste, es altamente contaminante y es considerada como residuo peligroso, siendo una vez detectado que existen fugas en el sistema, se tomo acción acerca de este proyecto de mejora en acato al programa de la PROFEPA denominado “Industria limpia”, el cual entrega certificados a la empresas que concluyen planes de inversión y obras comprometidas con el medio ambiente. Este programa toma como base la “LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO que en su **artículo 38** refiere: Los productores, empresas y organizaciones empresariales podrán desarrollar programas voluntarios de autorregulación ambiental, a través de los cuales mejoren su desempeño ambiental, respetan la legislación y normatividad vigente de la materia y se comprometan a superar o cumplir mayores niveles, metas o beneficios en materia de protección ambiental.

2.5 LOS FUNDAMENTOS TEORICOS

Según las características físicas de la media, se encuentra que existen muchos factores que influyen tanto en su calidad, como en la del producto que se pretende “limpiar” uno de estos factores es la estática que produce puesto que la media se dispara en manera de chorro hacia el capacitor que en si es una pieza electrónica, de ahí la importancia de cuidar, el tamaño, propiedades y manejo de la media.

Otro factor es el tamaño del grano, este es muy importante puesto que si el grano es muy pequeño se usara mas material debido a que los espacios vacíos disminuirán entre los granos, aumentando también el tiempo que se lleva desbastar el epoxi. De ahí la importancia de encontrar las especificaciones correctas tanto para recibir el producto, como para realizar de manera efectiva el proceso.

Requerimientos

- Físicos
 - Dureza
 - Dureza Rockwell M-100
 - Dureza Barcol 54-62
 - Dimensiones
 - Medida diagonal
 - Analisis de medidas
 - Porcentaje de tamaño de pantalla retenido
35 0% - 0.2%, 40 1% - 60%, 50 1% - 60%, 60 1% - 60%,
80- 8% max, 100- 0%
 - Color
 - Una mezcla de aproximadamente 50% oscuro y 50% claro es requerida en ordenes estándar
 - La mezcla de colores proporcionada por el proveedor de inspector de recibo.

2.6 REFERENCIAS

Q. O. D. de procedimientos de Kemet de México, proyectos de ahorro e innovación

Manual operativo de DPD (Dejounk, Printer, Deflash)

Ley general del equilibrio ecológico.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 TIPO DE ESTUDIO

Proyecto de mejora de un sistema ya existente es por lo tanto un tipo de estudio, observacional, empírico y descriptivo

Observacional: Porque este estudio nace de la observación diaria de un proceso

Empírico: Porque es un problema real el que se desea resolver

Descriptivo: Porque describe una situación y un proceso, lo mide y lo cuantifica para mejorarlo.

3.2 DISEÑO DE INVESTIGACION

Etapa de Definir: Definir indicadores, calcular COPQ, definir requisición de inspección de recibo, medición del impacto, inspección en recibo

Etapa de medición: S.I.P.O.C, Mapa del proceso, definir el alcance del proyecto, Pareto de consumo por turno y maquina, Identificar fugas del Sistema,

Etapa de Análisis: Determinación de los factores, Diagrama causa efecto, COV, DOE

Etapa de Mejora: Comprobación de las mejoras, (pruebas de hipótesis)

3.3 NACIMIENTO DE LA IDEA

En la búsqueda continua de la industria de recortar costos e incrementar la productividad, nació la necesidad de encontrar para comenzar que era lo que mas estaba causando costos indirectos sobre el producto terminado, y se encontró que el consumo de media era el que mas influía sobre este rubro.

3.4 LA POBLACION O SUJETO DE ESTUDIO

- La media deflash, es una piedra especial, la cual es utilizada en diferentes sectores de la industria, se le puede encontrar en diferentes tamaños según el uso que se le desee dar, desde lijar tanques oxidados de petróleo o piezas para plataformas petroleras, hasta devastar piezas muy pequeñas como capacitores, para estos últimos la media es utilizada para desbastar un elemento con el cual es recubierto el capacitor llamado epoxi, la función de este es la de proteger el capacitor hasta antes de realizar las pruebas eléctricas

3.5 EL TAMANO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra es de 1000 esqueletos

3.6 TIPO DE MUESTREO

Se utilizo un muestreo aleatorio, tomando las medidas correspondientes al experimento

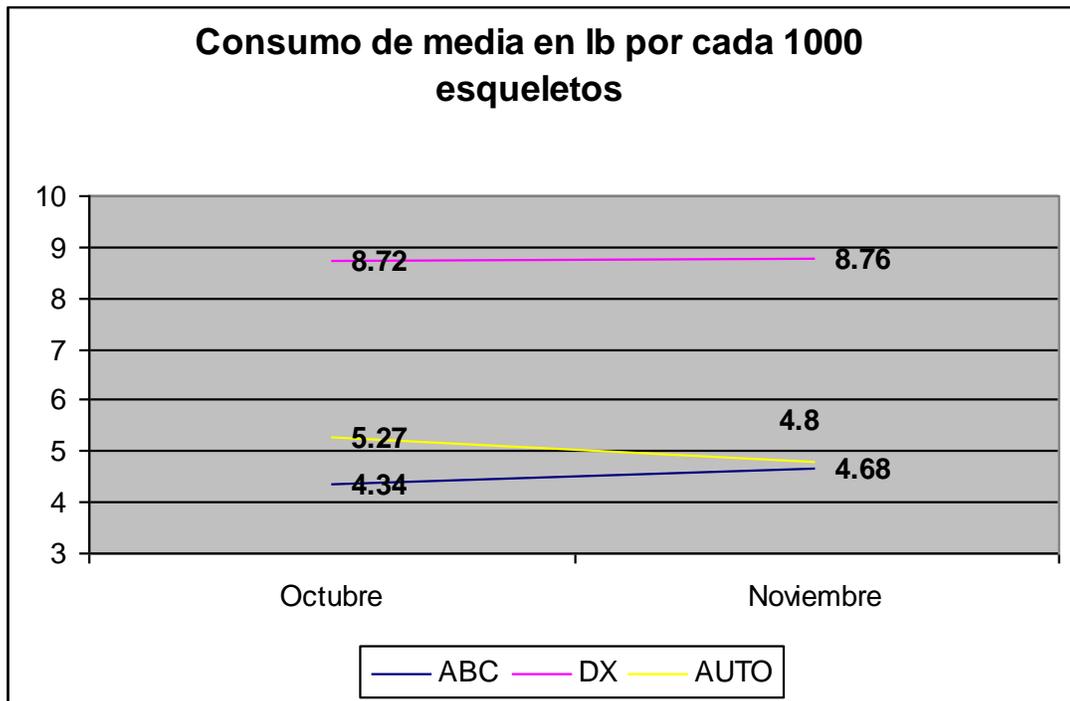
3.7 INSTRUMENTO PARA CAPTURAR LA INFORMACION

La información se capturo manualmente, leyendo los medidores de presión de las válvulas y los displays de extracción.

3.8 LA PRUEBA PILOTO

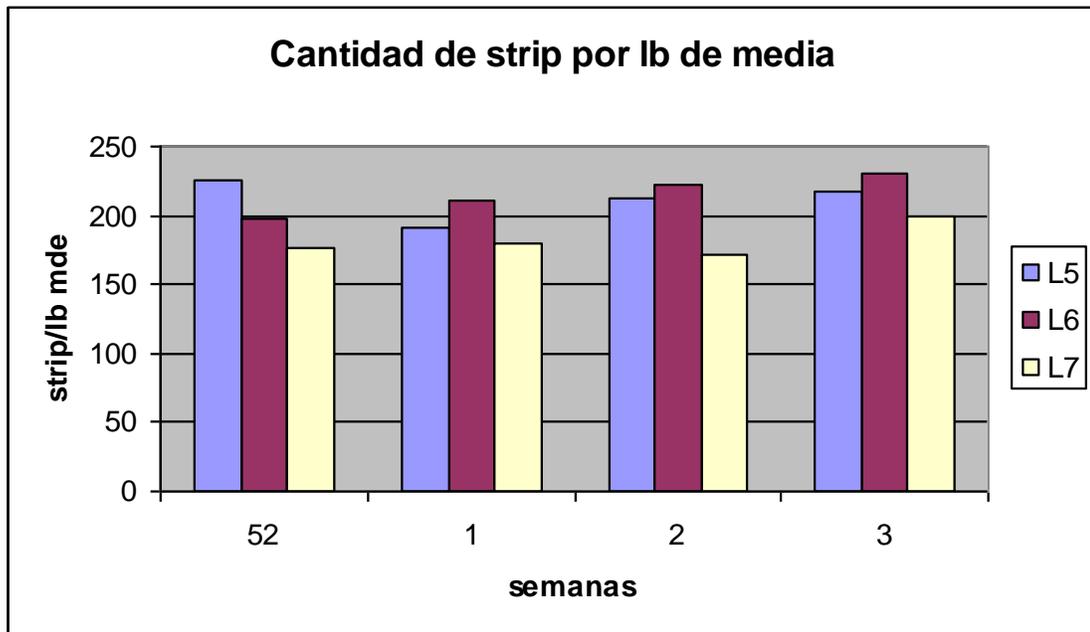
En primera instancia se busco, dentro de las líneas de la planta 1A. Cual era en la que mas se consumía mas media por esqueleto.

Tabla 3.1



Se encontró que las líneas de los tamaños D, X. incurrían en mas gasto que las demás, después se probó la línea de capacitares del tamaño “D” que menos cantidad de strips por libra de media arrojaba, y se descubrió que esta era la línea 7

Tabla 3.2



Se monitoreo esta línea con la finalidad de descubrir que hacia que obtuviera menos strips por libra de media.

3.10 SOFTWARE A UTILIZAR

El software a utilizar es el minitab, esta herramienta nos permite en forma rápida y eficaz realizar todos las graficas y cálculos estadísticos que se presenten necesarios.

3.11 EQUIPOS A UTILIZAR

Se utilizaran para fin de realizar este proyecto: Cribas, DPD, Bascula, Vibrador y bolsas cicplok

En estas fotos que se presentan a continuación, se revela una parte del sistema de extracción que hace posible que la media se reutilice y que las personas que laboramos dentro de la maquiladora tengamos seguridad. La mejora que se hizo a esta sistema fue la de colocar selladores en los lugares por donde tenían lugar las fugas.

Figura 3.2



Figura 3.3



También se procedió a reparar las bandas, que también son parte del sistema y que en ocasiones presentaban fugas de material

Figura 3.4



También se colocaron empaques en las cámaras donde las pistolas se concentran sobre la banda que transporta los strips con los capacitares, estos empaques permiten que no haya fugas que por mas pequeñas que sean representan una perdida que a la larga perjudica el sistema.

Figura 3.5



Figura 3.6



Todo esto aunado a un rol de cambios de filtros de media, permitió que por la parte de fugas de material y presión, estuviera controlado el sistema

Figura 3.7



Figura 3.8

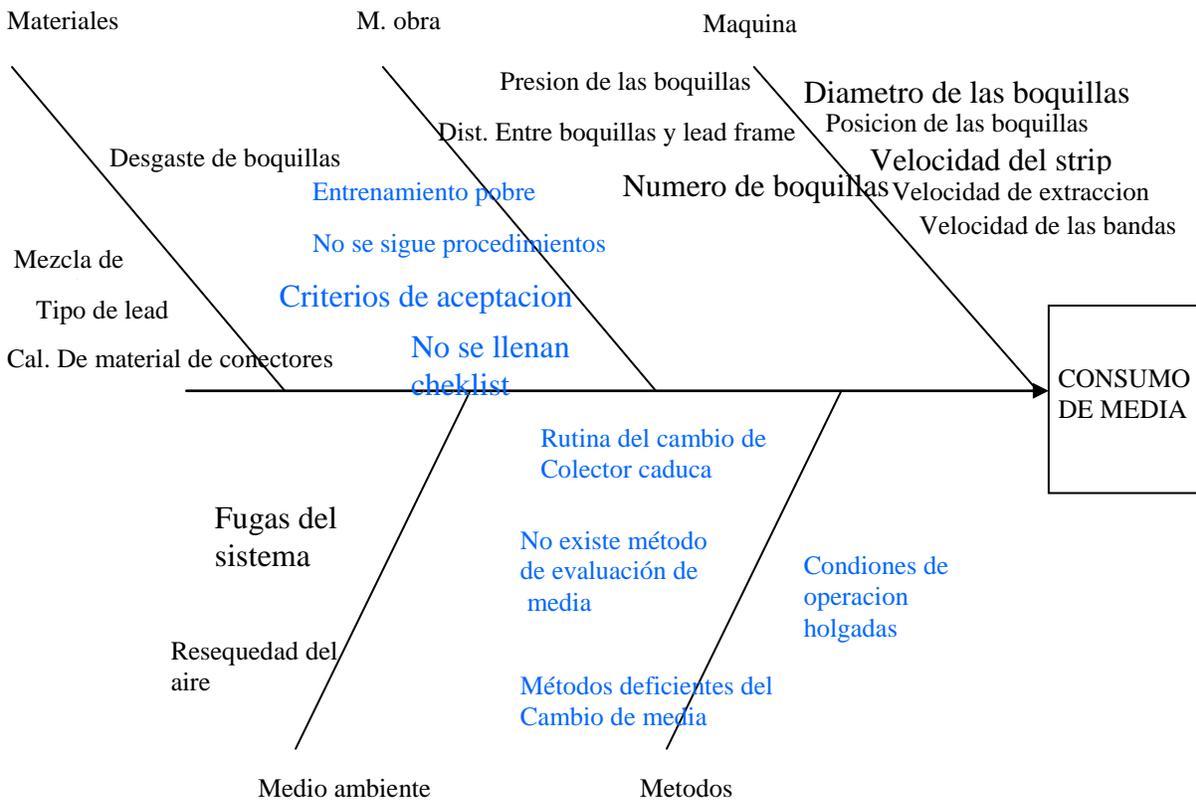


3.12 TECNICAS DE ANALISIS DE LA INFORMACION

Primero se determinara los factores que influyen en el desperdicio de media deflash mediante un diagrama de causa efecto.

Figura 3.9

Diagrama de Ishikawa



Utilizando a un diseño de experimentos se puede apreciar como con una correcta combinación de factores, se eleva la cantidad de strip/lb.

Tabla 3.3

Tabla de comparativos de los diferentes factores.

Presión de pistolas	c. de pistola	Velocidad	Extracción	consumo de media	produc	estr/lb
32	10	32	0.8	67.04	9,381	140
38	10	32	1.0	67.04	10,060	150
32	12	32	1.0	58.60	10,689	182
38	12	32	0.8	75.20	10,897	144
32	10	40	1.0	47.00	11,578	246
38	10	40	0.8	56.40	12,225	216
32	12	40	0.8	56.40	10,897	193
38	12	40	1.0	65.80	10,216	155

En la tabla que se muestra a continuación se determina que variables son las que mas tienen parte en el desperdicio de media deflash, entre mas bajo valor posea la "P" es mayor la participación de la variable.

Factorial Fit: strip/lb. Versus Presión de p, c. De pistolas, Velocidad

Tabla 3.4

Efectos y coeficientes estimados para strip por libra (coded units)

Term	Effect	Coef	SE Coef	T	P
Constantes	178.25	5.000	35.65	0.001	
Presión de pistolas	-24.00	-12.00	5.000	-2.40	0.138
C. de pistolas	-19.50	-9.75	5.000	-1.95	0.190
Velocidad	48.50	24.25	5.000	4.85	0.040
Presión de pistolas* c. de pistolas	-14.00	-7.00	5.000	-1.40	0.296
C. de pistolas* Velocidad	-37.50	-18.75	5.000	-3.75	0.064

S = 14.1421 R-Sq = 96.09% R-Sq (adj) = 86.30%

En la siguiente grafica realizada en programa “Minitab” nos damos cuenta que el valor combinado que mas toma parte del problema es el BC, resultado de la mezcla de los factores: C. de pistolas y velocidad.

Tabla 3.5

Grafica de Pareto para efectos estandarizados

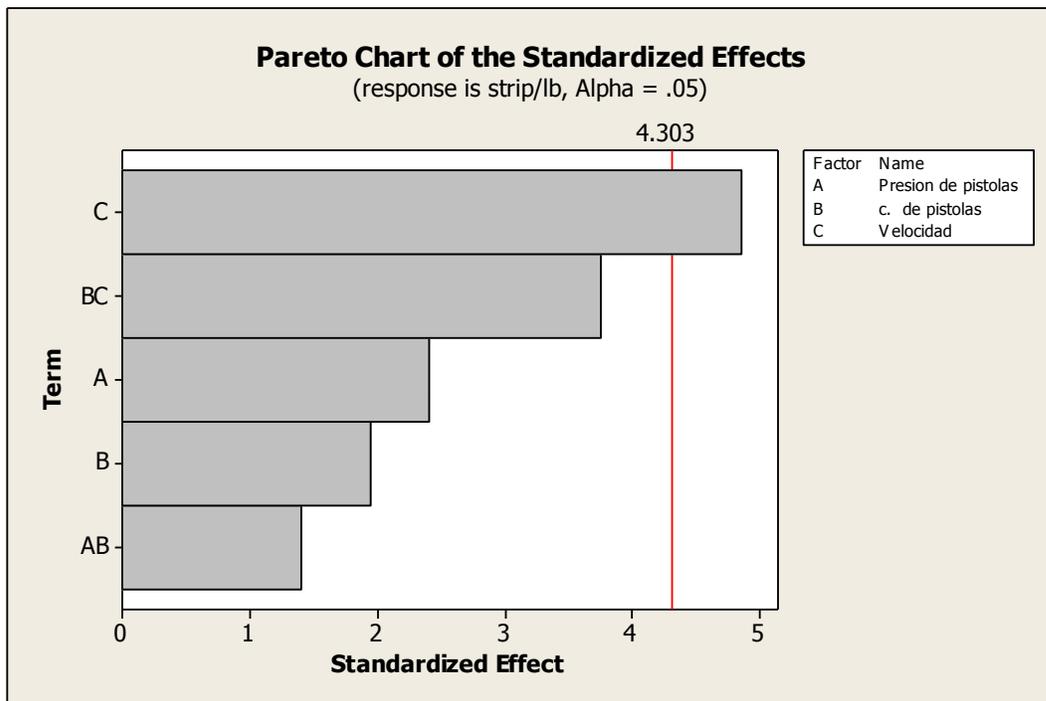
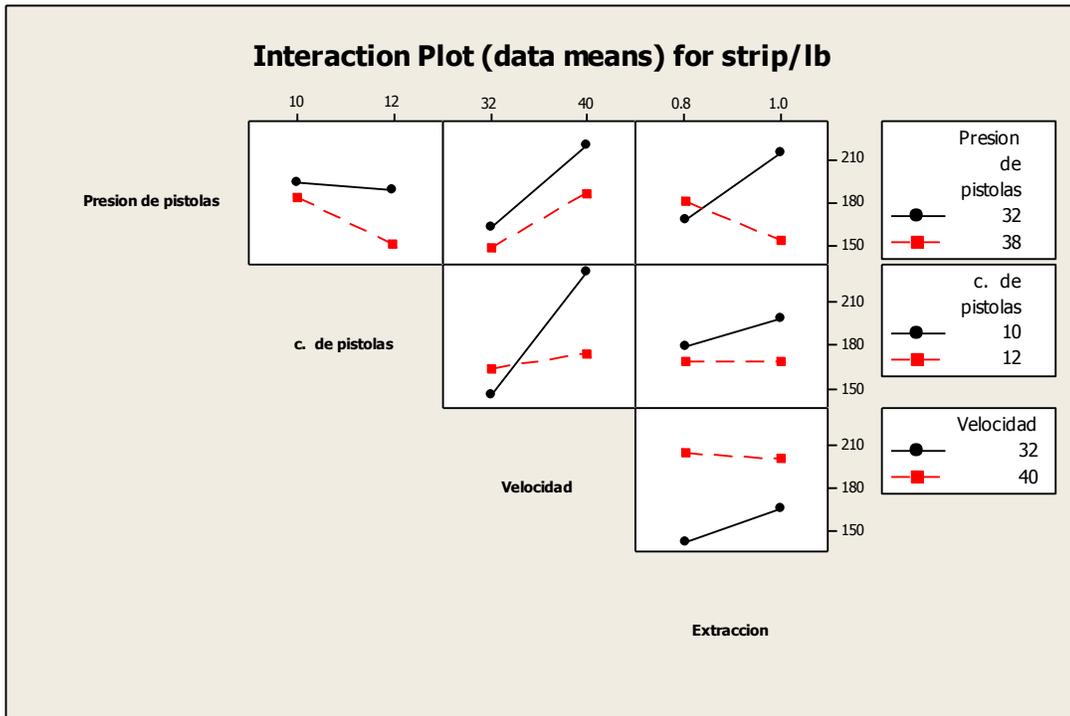


Tabla 3.6

Grafica de interacción de datos promedio por strip/libra



Los resultados de estos análisis serán revelados en el siguiente capítulo.

3.13 PRESUPUESTO DE INVESTIGACION

Mayormente el costo resulto en las horas hombre, puesto que se material se uso solo con lo que ya se contaba, además de selladores, y empaques para controlar las fugas. Estos últimos 2 gastos ascienden a 500 pesos mientras que por horas trabajadas, se dedico durante 3 meses 1 día a la semana de un colaborador y un servidor, este último gasto para la empresa ascendió aproximadamente a 10,000 pesos. Así que 10,500 pesos fue el costo total del proyecto.

3.14 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Figura 3.10

	1-15 NOV	15-30 NOV	1-15 DIC	15-31 DIC	1-15 ENE	15-31 ENE	1-15 FEB	15-29 FEB	1-15 MAR	15-31 MAR
DEFINICION DEL PROYECTO										
MEDICION DEL PROYECTO										
ANALISIS DEL PROYECTO										
MEJORA DEL PROYECTO										
CONTROL DEL PROYECTO										

Figura 3.11

DIAGRAMA DE GANTT FECHA

ACTIVIDAD	15-22 NOV	22-30 NOV	1-7 DIC	7-15 DIC	5	6	7
ESTANDARIZACION							
AJUSTE DE LA EXTRACCION							
AJUSTAR DIST DE BOQUILLAS							
AJUSTE DE LA VEL BANDA							
AJUSTE TPO DE DESCARGA TOLVAS							
MEDIR EL DESGASTE DE MANIFOLD							
CAMBIO DE FILTROS Y EMPAQUES	MANTENIMIENTO PREVENTIVO						
MONITOREO DE LA VIDA DE EMPAQUES	CONTINUO						

DOE (exploratorio mixto)							
DEFINICION DE LOS NIVELES DE MEDICION							
DEFINIR EL ARREGLO DEL MUESTREO							
MEDICION DEL CONSUMO DE MEDIA EN L 4							
MEDICION DEL CONSUMO DE MEDIA EN L 6							
CONCLUSION							

3.15 REFERENCIAS.

- * Presentación oficial a gerencia de este proyecto.
- * Q. O. D. (revisión de proyectos y procedimientos de Kemet), proyectos de ahorro e innovación
- * Manual operativo de DPD

CAPITULO IV

PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 PRESENTACION DE RESULTADOS

Tomando en cuenta todas las consideraciones mencionadas en el capitulo anterior, se realizó este documento el cual contiene, especificaciones del producto así como del proceso, las primeras nos ayudan a tener un criterio cuando se recibe el material, las segundas nos permiten tener un control de la media en el momento de utilizarla en la línea.

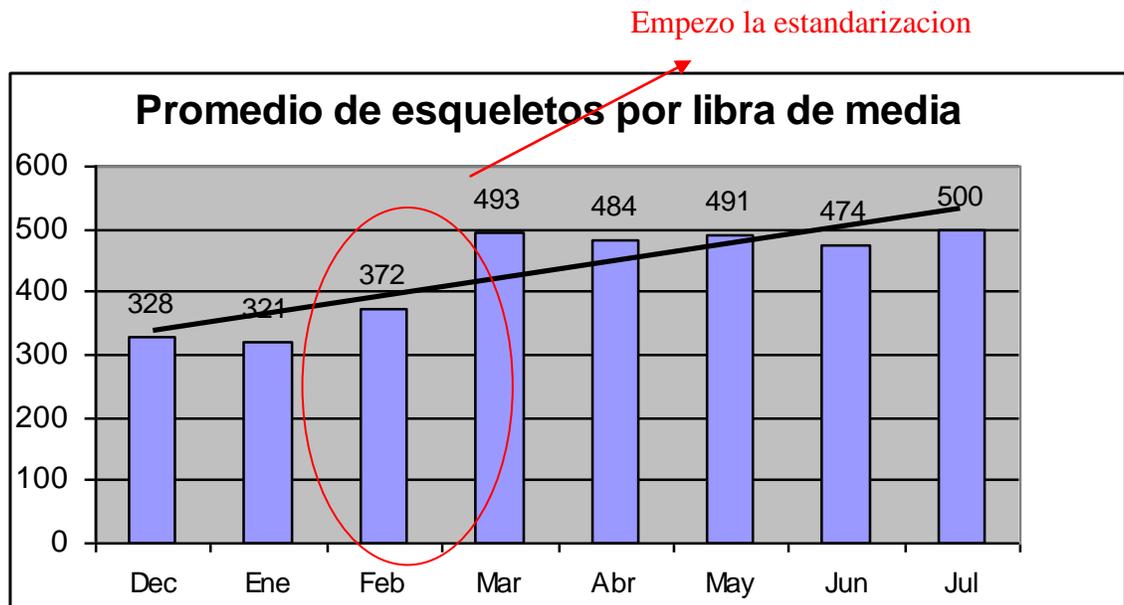
Fig 4.1

PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR MEDIA						
ASUNTO						
Evaluacion de la calidad de la media						
HERRAMIENTAS O DISPOSITIVOS						
Cribas, DPD, Bascula , Vibrador y bolsas cicplok						
ESPECIFICACIONES						
Herramienta	Factor de medicion	capacidad	Unidad	Tolerancia +/-	calibracion	
manometro	Extraccion	1	PSI	.05psi	si	1
manometro	Velocidad	60	HZ	.5 hz	si	38.5
manometro	Presion de las pistolas	60	PSI	.05 psi	si	29
Bascula	Peso	5	kg	.01 w /1 pz	si	10.89
Cronometro	Tiempo	24	Hrs	0.001	si	
7 cribas	.6 a 150 micrones				pendiente	
mta fisica hierro	O1 sin tratamiento	3.57	lbs	n/a	n/a	
ESPECIFICACIONES DEL PROCESO						
	Extraccion	1	PSI			
	Velocidad	38.5	HZ			
	Presion de las pistolas	29	PSI			
	Contenido de la masa	10.89				
PROCEDIMIENTO						
Cada lote que se abra sera inspeccionado en la linrea numero tres con las especificaciones mencionadas y se hara la prueba contra una barra de acero colocada en el area de las bandas						
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Todos los lotes nuevos usados seran inpeccionados 2.- Solamente se usara la linea #3 3.- Se utilizaran las especificaciones arriba mencionadas 4.- Se hara chocar la media sobre una superficie de acero colocada en el area de las bandas 5.- El tiempo de la prueba sera de 2 hrs 6.- Se retirara toda la media de la deflash 7.- Se tomara una muestra de 500 gr 8.- Se hara pasar la muestra sobre cantidad de cribas ordenadas de mayor a menor 9.- Se pondran las cribas sobre vibrador por un espacio de 3 minutos a 100 rpm 10.-Se pesara la cantidad de la media que se haya alojado en cada una de las cribas 11.- Se comparara el resultado con el Especificado 12.- Retroalimentar a Produccion y Calidad 						
AUTORIZO						
Ingenieria de manufactura						
Calidad						
Produccion						
Proceso						

4.2 ANALISIS DE RESULTADOS

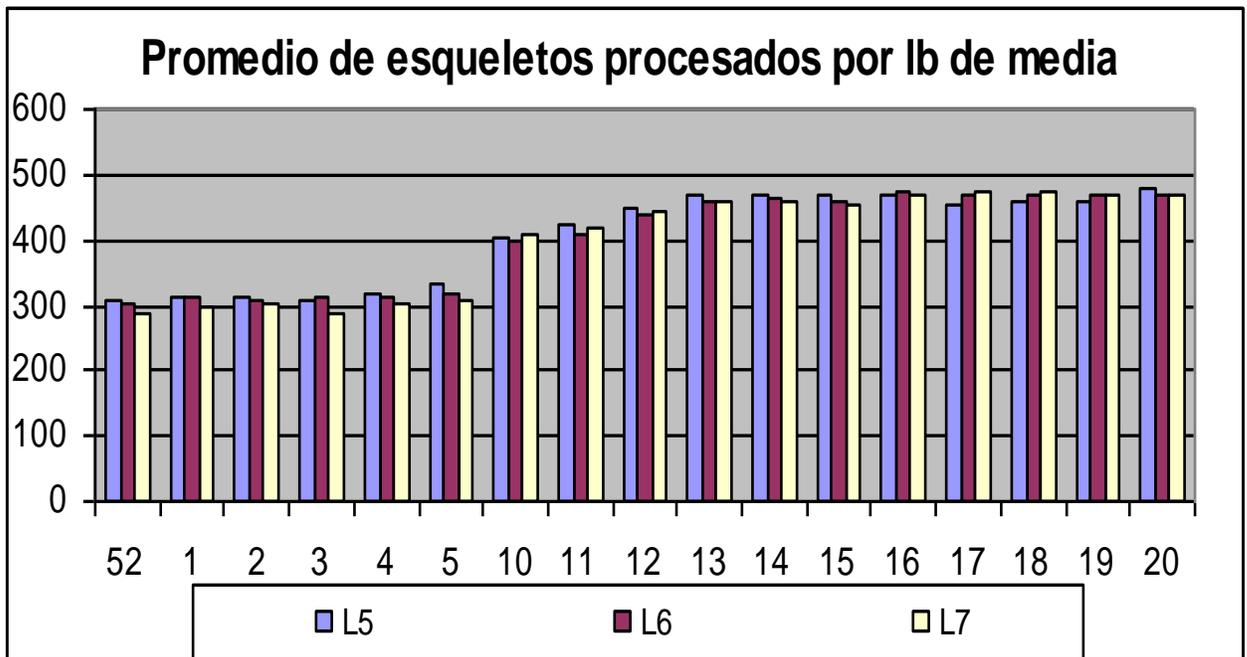
Una vez que comenzó la standardización, hubo un aumento significativo del número de esqueletos (que es donde se portan los capacitares, 32 para el tamaño D) que se limpian por libra de media.

Tabla 4.1



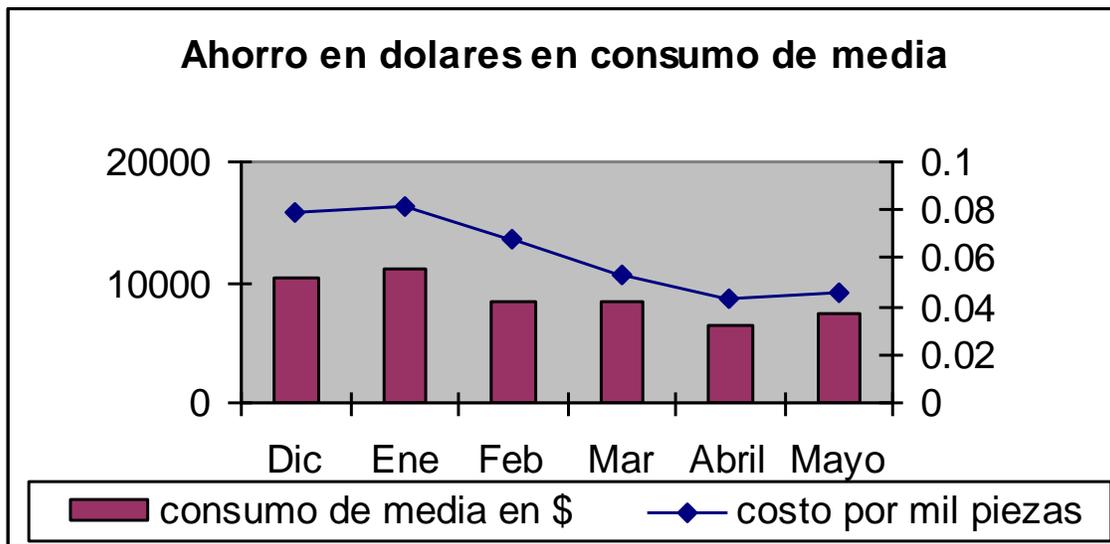
En la siguiente tabla se muestra que el promedio de esqueletos procesados por libra de media por semana aumenta favorablemente a través de las semanas transcurridas desde la última del año 2005 y la primera del 2006, hasta la semana 20 de este último año

Tabla 4.2



El resultado fue positivo puesto que se alcanzó un ahorro promedio mensual de \$ 3696 dólares, quedando muy cerca de la meta original que fue de \$4000 dólares mensuales.

Tabla 4.3



AHORRO PROMEDIO MENSUAL \$3696 DLLS

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Con este proyecto se logró alcanzar una ganancia considerable, por medio del análisis, mejora y estandarización de los procesos y productos relacionados con la media de desbaste.

En la historia de la planta no había sido analizado este producto, ni el procedimiento, ni los procesos que en los equipos D.P.D. (Desbaste, impresión, colocación) se llevan a cabo con respecto a la media de desbaste. Lo que nos invita a pensar acerca de cuantos proyectos potenciales pueden haber en la mayoría de las fábricas y empresas y como podrían beneficiar estos a su economía y sobre vivencia en un mundo cada vez más competitivo.

RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS

A continuación se responderán las preguntas realizadas en la página 8 del Capítulo I.

1. R = Si se logró un ahorro considerable y muy similar al esperado con respecto a este proyecto, se alcanzaron 3696 de los \$4000 proyectados, además de lograrse \$0.8/ 1000 pzas. en consumo de media de desbaste, objetivos correspondientes al general y específico de esta investigación.
2. R = Se logró establecer un procedimiento estandarizado descrito como Fig 3.12 en la pag. 54.
3. R = Se descubrieron y controlaron los factores protagonistas en el proyecto, mismos que se plasman en documento denominado Fig 3.1 en la pagina 44.

5.2 ANALISIS DE LOS OBJETIVOS

Como su objetivo general, este proyecto tiene el de conseguir un ahorro de \$4 K usd por mes/ 48-50 k usd/ año, habiéndose alcanzado \$ 3696 dólares, lo que representa 45,000 dólares anuales de ahorros para la empresa. Aunque no se alcanzó la meta por completo, si se estuvo muy cerca de hacerlo, siendo esta, bien recibida por la alta gerencia.

Como objetivo específico se buscó optimizar la media de desbaste para así reducir costos y ser más competitivo siendo el promedio registrado del 2005 \$0.14/ 1000 pza. Alcanzando como promedio mensual de consumo de media deflash para el 2006 \$0.08/ 1000 pza. Lo que permitió se alcanzase este objetivo.

5.3 RECOMENDACIONES

La recomendación va dirigida a los investigadores interesados en proyectos de mejora, para que busquen alternativas donde nadie lo ha hecho, se recomienda también involucrar y comprometer a todos los departamentos que actuarán en el proyecto haciéndoles participe de las restricciones de tiempo y de recursos con las que se cuenta, otra recomendación se dirige hacia la etapa del control, una vez que se hayan establecido las especificaciones, los procedimientos, procesos y requerimientos de calidad de producto, se deben documentar estos al mismo tiempo que darles seguimiento, de manera que las mejoras que ya se alcanzaron no se pierdan.

5.4 APORTACIONES

La aportación principal se brindó de manera directa hacia la administración de la empresa, puesto que se logró un ahorro significativo de recursos, lo que permitirá que estos sean reinvertidos en la empresa lo que resultará en finanzas mas sanas para la misma.

La investigación ayuda a la sociedad en forma de que una empresa competitiva puede sostener precios bajos, lo que obliga a la competencia a hacer lo mismo o a desaparecer, resultado en un producto mas barato para el consumidor final, incrementando así el poder adquisitivo de el mismo.

Una de las aportaciones que tuvo este proyecto fue también la resultante del trabajo de equipo y colaboración entre departamentos, destacándose de la misma forma el liderazgo que se despertó entre los miembros del equipo del proyecto.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Álvarez, Pérez Juan “LA CALIDAD”
Editorial Trillan: 3ra. Edición. México 2006
- 2.- Applegate “SISTEMAS DE INFORMACION PARA LA ESTRATEGIA Y ADMINISTRACION
Editorial: Mac –Graw Hill
- 3.- Arias Galicia Fernando “INTRODUCCION A LA METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION EN CIENCIAS DE LA ADMINISTRACION”
Editorial: Trillas
- 4.- Braverman “TOMA DE DECISIONES EN ADMINISTRACION”
Editorial: Limusa
- 5.- Chamoun “ADMINISTRACION PROFESIONAL DE PROYECTOS”
Editorial: Mc Graw Hill
- 6.- Hernández, Sampieri, Roberto. “METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION 4TA. EDICION
Editorial Mc. Graw Hill México 2005
- 7.- Juran J. M. “ANALISIS Y PLANEACION DE LA CALIDAD 3RA EDICION
Editorial: Mc. Graw Hill
- 8.- Klastorin “ADMINISTRACION DE PROYECTOS”
Editorial: ALFAOMEGA.
- 9.- <http://rcci.net/globalizacion/2002/fg296.htm>
- 10.- http://www.nafta-mexico.org/sphp_pages/importa/abc_maquiladora.php
- 11.- <http://www.cnime.org.mx/nosotros/semblanza.htm>
- 12.- Manual operativo de D.P.D. KEMET DE MEXICO.
13. [http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/2962/1/images/brochure%20tijuana%20\(2\).pdf](http://www.conae.gob.mx/work/sites/CONAE/resources/LocalContent/2962/1/images/brochure%20tijuana%20(2).pdf)
14. <http://www.getec.etsit.upm.es/docencia/gproyectos/gproyectos.htm>
15. <http://comsoc.udg.mx/gaceta/paginas/26/11-26.pdf>
16. <http://www.bibliojuridica.org/libros/2/542/14.pdf>