



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**PROYECTO DE TITULACIÓN**  
*MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN (SPEED RATE)*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
*INGENIERO INDUSTRIAL*

**PRESENTA:**

*MARCO ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ*

**ASESOR:**

*OSCAR MARTIN NÁJERA SOLIS*

Junio



## **CAPÍTULO 1: PRELIMINARES**

### **1.1 Agradecimientos**

Con gran orgullo quiero agradecer a los principales promotores de mis sueños y logros, mis padres, Sara González Guerrero y Arturo García Cardona, por apoyarme y darme palabras de aliento en los momentos más difíciles de mi formación profesional; personas grandiosas y excepcionales que siempre confían en mí y a quienes guardo eterno respeto, amor y admiración.

De igual forma, agradezco a mis tutores, Ingenieros Everardo Neftalí De Luna Vargas -asesor externo- y Oscar Martín Nájera Solís -asesor interno-, por el incondicional apoyo que al día de hoy he recibido de su parte. Por su gentil labor de compartir sus amplios conocimientos y experiencias a beneficio de este proyecto. Infinitas gracias por su invaluable paciencia, tiempo y apoyo.

A mis queridos maestros, pilares de mi éxito profesional, por su constante dedicación, compromiso y responsabilidad. Gracias por ejercer tan bella profesión e incitarnos y guiarnos a ser mejores personas cada día, así como, contribuir de manera provechosa en cada uno de nosotros.

*A Sistema de Arneses K&s Mexicana S.A. de C.V.* por darme la oportunidad de poner en práctica mis conocimientos y habilidades al realizar mis residencias profesionales y permitirme ser parte de esta empresa. A cada una de las personas que la conforman, por compartirme sus conocimientos, experiencias, recursos y herramientas. Infinitas gracias por coadyuvar en la exitosa culminación de este proyecto.

Finalmente agradezco a mi Alma máter, ITPA, por abrirme las puertas a la superación personal y profesional, por darme un segundo hogar y por las tantas satisfacciones y conocimientos brindados a largo de este trayecto. A cada uno de mis compañeros por la confianza, amistad, compañía y experiencias compartidas.

## **1.2. Resumen**

En el presente reporte se procede al estudio y análisis del por qué las máquinas de desforre, cortado y crimpado de terminales para cable de la empresa *Sistemas de Arneses K&s Mexicana de S.A de C.V.* están bajas en la velocidad de producción, razón por la cual, la empresa desea obtener mejores resultados tanto de sus máquinas como de su personal, claramente aumentar la producción en las máquinas de cualquier organización es primordial para optimizar tiempos de producción, tiempos muertos, tiempos de abastecimiento y tiempos por defecto de producto, ya que en *Sistemas de Arneses K&s Mexicana S.A de C.V.* se está implementando el proyecto de *Speed Rate* - tasa de velocidad-.

Esta actividad conlleva en monitorear las máquinas automáticas de desforre, cortado y crimpado de terminales para cable, para poder ver el por qué la mayoría de estas máquinas están bajas en velocidad de producción; puede causarse por diversos factores, por ejemplo, que el operario detenga mucho la máquina para revisar el material, que el personal de la planta baje los parámetros de las máquinas o por que el abastecedor no llega pronto con el material solicitado y/o que el técnico demore en reparar la máquina, entre otras que pueden ser los aspectos que ocasionan estas bajas de producción.

En razón de lo descrito en líneas que anteceden, se está llevando a cabo esta actividad que busca principalmente aumentar la eficiencia de sus máquinas y de su personal, así como ofrecer soluciones al problema de baja producción para finalmente llegar a obtener los resultados deseados.

### 1.3 índice

<b>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</b> .....	2
<b>1.1 Agradecimientos</b> .....	2
<b>1.2. Resumen</b> .....	3
<b>1.3 índice</b> .....	4
Lista de Tablas.....	6
Lista de Figuras.....	7
<b>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....	9
2.1. <i>Introducción</i> .....	9
2.2 <i>Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.</i> .....	10
<b>Misión</b> .....	11
<b>Visión</b> .....	11
<b>Objetivos de la planta Santa Clara</b> .....	11
<b>Objetivo General de la PSC:</b> .....	11
<b>Objetivos Específicos de la PSC:</b> .....	11
<b>Organigrama</b> .....	12
<b>2.3 Problemas a resolver, priorizándolos.</b> .....	13
<b>2.4 Justificación</b> .....	14
2.5 <i>Objetivos del proyecto (General y Específicos)</i> .....	15
Objetivo general del proyecto.....	15
Objetivos específicos del proyecto. ....	15
<b>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</b> .....	16
3.1 <i>Marco Teórico (fundamentos teóricos).</i> .....	16
KAIZEN: MEJORA CONTINUA.....	16
LOS 10 PRINCIPIOS KAIZEN.....	16
CONDICIONES PARA IMPLEMENTAR KAIZEN EN LA ORGANIZACIÓN .....	19
PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL KAIZEN .....	20
METODOLOGÍA DEL KAIZEN.....	21
<b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</b> .....	24
4.1 <i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.</i> .....	24
<b>PROCESO QUE REALIZAN LAS MÁQUINAS TRD50X Y TRD50XWPA.</b> .....	42

CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....	43
5.1 Resultados.....	43
ACCIONES REALIZADAS .....	43
PIEZAS PRODUCIDAS POR MINUTO DURANTE UNA HORA, ANTES Y DESPUÉS DE LAS MEJORAS .....	44
PIEZAS PRODUCIDAS ANTES Y DESPUÉS DE LAS MEJORAS DURANTE UNA JORNADA DE TRABAJO EN HORAS.....	47
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES .....	52
6.1 Conclusiones del Proyecto .....	52
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	54
7.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas. ....	54
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN .....	55
8.1 Fuentes de información .....	55
CAPÍTULO 9: ANEXOS .....	56
9.1 Anexos.....	56

## Lista de Tablas.

Tabla no. 1: Cronograma de actividades.....	25
Tabla no. 2: Estado de la máquina en el primer chequeo con el sistema pop.....	27
Tabla no. 3: Estado de la máquina en el segundo chequeo con el sistema.....	28
Tabla no. 4: Estado de la máquina en el tercer chequeo con el sistema pop.....	28
Tabla no. 5: Ajustes de parámetros.....	30
Tabla no. 6: El Antes y después de las mejoras implementadas, piezas producidas minuto a minuto durante una hora.....	44
Tabla no. 7: El Antes y después de las mejoras implementadas, piezas producidas durante una jornada de trabajo en horas.....	47
Tabla no. 8: Porcentajes de procesamiento de la efu's.....	49
Tabla no. 9: Estado de la máquina después de a ver monitoreado y aplicado todos los ajustes y las mejoras.....	50
Tabla no. 10: Porcentaje de objetivo cumplido.....	51
Tabla no. 11: Estado de la máquina en el primer chequeo con el sistema pop.....	56
Tabla no. 12: Estado de la máquina en el segundo chequeo con el sistema pop.....	56
Tabla no. 13: Estado de la máquina en el tercer chequeo con el sistema pop.....	56
Tabla no. 14: Estado de la máquina después de a ver monitoreado y aplicado todos los ajustes y las mejoras.....	56
Tabla no. 15: Porcentaje de objetivo cumplido.....	58
Tabla no. 16: Estado de la máquina en el primer chequeo con el sistema pop.....	58
Tabla no. 17: Estado de la máquina en el segundo chequeo con el sistema pop.....	58
Tabla no. 18: Estado de la máquina en el tercer chequeo con el sistema pop.....	58
Tabla no. 19: Estado de la máquina después de a ver monitoreado y aplicado todos los ajustes y las mejoras.....	59
Tabla no. 20: Porcentaje de objetivo cumplido.....	60

## Lista de Figuras

Figura no. 1: Ubicación de empresa Sistemas de Arnese s K&s Mexicana S.A. de C.V...	12
Figura no. 2: Los 10 Principios Kaizen.....	18
Figura no. 3: Ciclo PDCA.....	23
Figura no. 4: Eficiencia de la máquina, 3 meses antes de las modificaciones.....	28
Figura no. 5: Piezas producidas, 3 meses antes de las modificaciones.....	29
Figura no. 6: Macro de la empresa para sacar la información de las efu's procesadas....	29
Figura no. 7: Macro de la empresa para ver el porcentaje de en cuanto tiempo se tardaron en procesar las efu's.....	30
Figura no. 8: Formato de registro de parámetros.....	34
Figura no. 9: Formato de identificación de problemas con el material que no deja trabajar con las velocidades al máximo.....	35
Figura no. 10: Ayuda visual para ajustar la presión de los rodillos.....	36
Figura no. 11: Ayuda visual para desactivar la mordaza de descarga de cable.....	37
Figura no. 12: Diagrama de Ishikawa para detectar el proceso que no es necesario.....	38
Figura no. 13: Formato de cierre de auditorías escrito físicamente.....	39
Figura no. 14: Formato de cierre de auditorías digital.....	40
Figura no. 15: Ayuda Visual que apoya a identificar las máquinas que ya fueron monitoreadas y aumentadas a su capacidad máxima.....	41
Figura no. 16: Formato que muestra los resultados en porcentaje de en cuanto terminan de procesar las efu's.....	42
Figura no. 17: Diseño de Máquina en dibujo (Software).....	42
Figura no. 18: Mordaza de descarga de cable desactivada.....	43
Figura no. 19: Posición de la descarga directa del cable.....	44
Figura no. 20: Piezas producidas por minuto antes de las mejoras.....	46
Figura no. 21: Piezas producidas por minuto después de las mejoras.....	47
Figura no. 22: Diferencia de las piezas producidas por hora en una jornada de trabajo, antes vs después.....	48
Figura no. 23: Final de una jornada de trabajo, antes vs después.....	48
Figura no. 24: Formato de control en porcentajes.....	49

Figura no. 25: Diferencia de porcentajes de procesamiento de las efu's.....	49
Figura no. 26: Resultado final de la eficiencia de la máquina actualmente.....	50
Figura no. 27: Resultado final de las piezas producidas de la máquina actualmente.....	51
Figura no. 28: Resultado final de la eficiencia de la máquina actualmente.....	57
Figura no. 29: Resultado final de las piezas producidas de la máquina actualmente.....	57
Figura no. 30: Resultado final de la eficiencia de la máquina actualmente.....	59
Figura no. 31: Resultado final de las piezas producidas de la máquina actualmente.....	60
Figura no. 32: Manual de procedimientos para aumentar las velocidades de las máquinas.....	61



## **CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO**

### **2.1. Introducción**

Desarrolle el proyecto “*Mejoramiento de la producción de mis residencias profesionales*” en la empresa automotriz *SISTEMA DE ARNESES K&S MEXICANA S.A. de C.V.*, cuyo giro, es la producción de artículos electrónicos denominados ARNESES para la industria automotriz, con la empresa *RAM* y *CHRYSLER* como cliente.

La empresa maneja un sistema de producción vulnerado y de control determinante, actualmente cuenta con una plantilla laboral de 1,300 trabajadores, que la respaldan como empresa grande.

Se me brindó la oportunidad de trabajar y aplicar los conceptos de ingeniería industrial para el alcance de mejoras en el proceso de desferrado, cortado y crimpado de terminales para cable, dentro del área de mantenimiento e ingeniería, consistiendo sustancialmente en el desarrollo de herramientas *Lean* y definiciones de una organización ágil y eficiente que permite el alcance de los objetivos.

El presente trabajo muestra la realización de un proyecto de carácter *Lean*, que me permitió desarrollar grandes conocimientos que fueron de gran utilidad para el crecimiento de mi perfil industrial.

## **2.2 Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.**

*Sistema de Arneses k&s Mexicana S.A. de C.V.* fue fundada en el año de 1993 por el presidente de la república Carlos Salinas De Gortari y el gobernador del estado de Aguascalientes Fernando Gómez Esparza. Es de origen japonés y se dedica a la fabricación de artículos electrónicos (ARNESES) que sirven para la conducción de la corriente eléctrica de todo el automóvil.

Actualmente cuenta con diversas sucursales establecidas en la República Mexicana, específicamente ubicadas en los estados de Aguascalientes, San Luis, Guanajuato, México y Zacatecas.

Sistema de Arneses K&s Mexicana S.A. de C.V. planta Santa Clara cuenta con una variedad de clientes, como lo es CHRYSLER, RAM. Al respecto, están por adherirse JEEP Y PATRIOT.

La empresa está organizada para su funcionamiento con varias áreas que ayudan a sacar el producto y por consecuencia es enviado a las empresas para poder abastecer y satisfacer al cliente dependiendo de sus necesidades diarias debido a la cantidad excesiva de clientes con las que cuenta esta empresa. Las secciones que tiene esta empresa son: corte automático, medios procesos, líneas de ensamble, tableros, calidad, manufactura, almacén, mantenimiento, ingeniería, Sistemas, recursos humanos, etc.

Actualmente realizo mis residencias profesionales en el área de mantenimiento, en donde analizo, observo y determino el por qué las máquinas presentan problemas con la velocidad de operación de los procesos que hace la máquina, ya que dichas máquinas hacen varios procesos para sacar los circuitos. Los procesos que conforman el proceso para terminar el circuito son: traslada el cable por un *pass líne*, después pasa por una unidad de medición de la longitud para que los engranes midan el corte de los circuitos, luego aplica sello, por consiguiente hace el corte del desforre de los cables y por ultimo

pasa por un aplicador de terminales y crimpa las terminales para así arrojar los circuitos por una banda transportadora de correa (de suelo móvil), lista para que el operario revise el material, es por ello que se requiere que se monitoreen las máquinas, se cierren las auditorias con las hojas de antes y después del cambio de parámetros y por ende las posibles mejoras que se puedan realizar junto con el formato de registro, control y mejora para poder revisar que si se esté mejorando la actividad (producción).

**Misión:** Aportar socialmente a la región / inversionistas / colaboradores para ello, con alta calidad, bajo costo, con poder de competencia entregar el producto a cliente de manera puntual, con el fin de lograr su satisfacción y mantener un nivel continuo de ganancias adecuadas.

**Visión:** ser la empresa número 1 internacionalmente entregando productos y servicios de la más alta calidad, cumpliendo las expectativas de nuestros clientes y accionistas, para ser reconocidos como su mejor proveedor.

## **Objetivos de la planta Santa Clara**

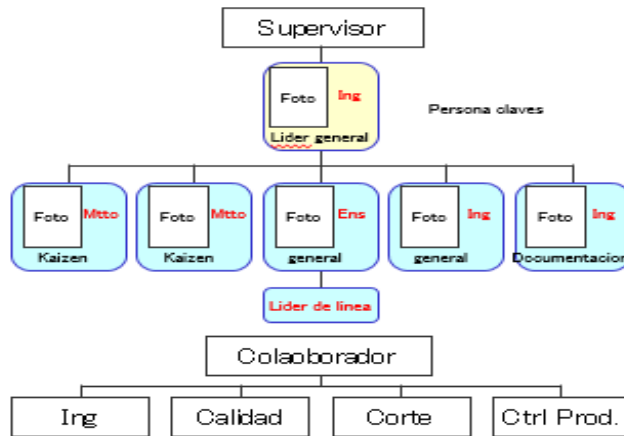
### **Objetivo General de la PSC:**

Ser la empresa líder en el mercado cumpliendo con nuestros clientes y accionistas, buscando siempre incrementar las ventas, subir los ingresos, aumentar la producción, mejorar la calidad del producto para así lograr generar mayores utilidades.

### **Objetivos Específicos de la PSC:**

- Ser la empresa líder en el mercado.
- Aumentar los ingresos.
- Aumentar las ventas
- Obtener una mayor rentabilidad.
- Generar más empleos.
- Ser una de las empresas más reconocidas internacionalmente.

## Organigrama



- Calle: Carretera Panamericana Norte km 14.
  - Colonia: Bodega 1 y 2 Parque Santa Clara
  - Municipio: Jesús Gómez Portugal, Jesús María Ags.
  - Código Postal: 20909
- Teléfono: (449)-910-06-00



Figura no. 1: Ubicación de empresa Sistemas de Arneses K&s Mexicana S.A. de C.V.

### **2.3 Problemas a resolver, priorizándolos.**

La principal amenaza en las máquinas automáticas de desferrado, cortado y crimpado de terminales para cable, en la empresa *sistemas de arneses K&S Mexicana S.A de C.V.*, es la baja velocidad de las máquinas, en razón de las constantes fallas de las maquinas el personal baja la velocidad con tal de reparar las máquinas rápido para no generar tanto tiempo muerto, bajan los parámetros para que siga la producción y sacar la cuota que se les pide al día, pero esto genera que la eficiencia de la maquina disminuya y hace que las maquinas se hagan más lentas.

El segundo problema es que no se contaba con un formato de control o de registro de las máquinas que se monitoreaban y cuando había defectos en el producto el personal volvía a bajar los parámetros que ya se habían ajustado, entonces de nada servía estar monitoreando las máquinas debido a que no se lleva un control y esto generaba que la maquinas aumentaran su eficiencia una semana y para la semana entrante volvían a bajar, es por ello que se analizan todas las alternativas para poder controlar y por ende poder mejorar la eficiencia tanto de las máquinas como para el operario.

El tercer problema con el que cuenta esta empresa es que los operarios detienen mucho tiempo las máquinas, por el motivo de que cuando las efú's les indica cambio de calibre de cable, por ejemplo, están trabajando con un calibre 100 y después empiezan a trabajar con un calibre 35, obviamente va a generar defectos debido a la diferencia de tamaño, porque la presión de los rodillos está ajustado al calibre que se estaba trabajando y si este cambia de tamaño por justa razón se desajusta todo el proceso de desferrado.

El cuarto y último problema se debe a que el proceso de desferrado, cortado y crimpado de terminales para cable, cuenta con pequeños problemas que la máquina hace, ya que cuando es la caída de cable (descarga), tienen unas mordazas que generan un tiempo y por consecuencia afectan en la velocidad de la producción.

## **2.4 Justificación**

Es de suma importancia saber y conocer las necesidades de una industria, es por ello que la oportunidad brindada y la razón del proyecto asignado fue para darle un seguimiento y una mejora a la situación por la cual pasa la fábrica en cuestión a la baja velocidad de las máquinas de producción.

*Sistemas de Arnese K&s Mexicana S.A. de C.V.*, es una empresa respetable por su gran enfoque y trayectoria a favor de las mejoras continuas (Kaizen) y a la satisfacción total del cliente, siendo este su punto de identificación esencial, para continuar en este estándar se propone llevar acabo está actividad para la eficiencia de cada una de sus máquinas y en el departamento que me estoy enfocando es en el área de mantenimiento e ingeniería en las máquinas TRD50X y TRD50XWPA, donde se percata una necesidad de mejorar la cual se describe como mejoramiento de la producción o como es conocido en la empresa *Speed Rate*.

En este se busca aumentar la velocidad de las maquinas a un 5%, obviamente se tomara y se mejoraran de una en una dependiendo de la necesidad de la máquina y de la empresa, la cantidad de porcentaje se tomara como referencia 1 mes antes de empezar el monitoreo, si se logra llegar a aumentar la eficiencia de las máquinas estaríamos disminuyendo y eliminando procesos que generan retrasos en la producción y por ende habría menos desgaste por parte del operario y habría más piezas producidas por hora, con un término de producción de piezas buenas más alto que otras veces.

Con esta actividad que se está implementado en *Sistemas de Arnese K&s* se estaría aportando por otra parte a la disminución de inversión de más maquinas debido a que aumentado todas las maquinas con las que cuenta actualmente abastecería todas las líneas de ensamble y así se evitarían procesos y reprocesos en toda la planta de arneses, ya que el área de corte es el primer proceso que conlleva todo el circuito del arnés eléctrico y si esta sección falla por ende afectaría a todas las consiguientes.

Al estar buscando el progreso de esta oportunidad de mejora se potencializa el sentido de análisis, donde se emplean herramientas de control de estadísticas, realizar proyecciones, seguir metodologías de mejora, etc.

## **2.5 Objetivos del proyecto (General y Específicos)**

### **Objetivo general del proyecto.**

Aumentar la eficiencia de las máquinas automáticas de desforrado, cortado y crimpado de terminales para cable, en el área de mantenimiento.

### **Objetivos específicos del proyecto.**

- Monitorear las máquinas de corte para obtener mejores resultados.
- Modificar los parámetros que afectan la eficiencia de la máquina para así poder lograr una mejor producción.
- Generar un formato de registro que ayude a controlar y mejorar los parámetros modificados.
- Aumentar la velocidad de las máquinas en el área de corte.
- Realizar un manual de especificaciones en donde indique pasó por paso como sobrellevar el Speed Rate.

## **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO**

### **3.1 Marco Teórico (fundamentos teóricos).**

#### **KAIZEN: MEJORA CONTINUA**

El término Kaizen es de origen japonés, y significa "cambio para mejorar", lo cual con el tiempo se ha aceptado como "Proceso de Mejora Continua". La traducción literal del término es:

KAI: Modificaciones

ZEN: Para mejorar

El principio en el que se sustenta el método Kaizen, consiste en integrar de forma activa a todos los trabajadores de una organización en sus continuos procesos de mejora, a través de pequeños aportes.

La implementación de pequeñas mejoras, por más simples que estas parezcan, tienen el potencial de mejorar la eficiencia de las operaciones, y lo que es más importante, crean una cultura organizacional que garantiza la continuidad de los aportes, y la participación activa del personal en una búsqueda constante de soluciones adicionales. Para ello existen varias herramientas para su análisis las cuales fueron tomadas en cuenta en este documento tomando como máximo el PDCA y el Kaizen. Primeramente, se explicará (mostrar) el Kaizen y por consiguiente el Ciclo PDCA. (Harvey, 2019)

#### **LOS 10 PRINCIPIOS KAIZEN**

##### **1.- Enfoque de cliente**

Uno de los objetivos más importantes de la cultura Kaizen es la satisfacción total del cliente.

##### **2.- Realizar mejora continua**



Para el Kaizen no hay descanso: una vez finalizada una tarea exitosamente la concentración se enfoca a mejorar esa misma tarea.

### 3.- Reconocer abierta mente los problemas

El tener presente que es importante mantener una comunicación abierta dentro de la organización en la cual se traten temas como por ejemplo los desaciertos o problemas que pueden ocurrir dentro de la misma.

### 4.- Promover la apertura

Los rasgos característicos de una compañía Kaizen son básicamente el compartir, comunicarse ínter funcionalmente, y un liderazgo visible, por lo que la territorialidad, la apropiación y las barreras funcionales no encajan dentro de la filosofía Kaizen.

### 5.- Crear equipo de trabajo

El trabajo en equipo juega un papel muy importante, ya que “los equipos constituyen los ladrillos de la estructura corporativa dentro de las organizaciones Kaizen.

### 6.- Manejar proyectos a través de equipos inter funcionales.

Al trabajar en proyectos dentro de la organización, es necesario contar con la participación de todas las dependencias e incluso con recursos externos a la compañía como son los proveedores y el cliente, con el fin de obtener diferentes puntos de vista, colaboración y recursos que contribuyan al desarrollo de los mismos.

### 7.-Alentar los procesos apropiados de relaciones.

Las organizaciones Kaizen son conscientes de que, si invierten en el entrenamiento de su gente en cuantas habilidades interpersonales, en especial en los gerentes y líderes quienes son los responsables de la armonía de la compañía.

### 8.- Desarrollar la auto disciplina.

Este es un elemento muy importante para cada uno de los miembros de una organización Kaizen, puesto que la autodisciplina permite que el ser humano se adapte a las situaciones que se presentan en la vida diaria y halle bienestar.

9.- Información constante mente de los empleados.

El mantener informados a los empleados sobre la compañía desde la inducción como durante el tiempo en que estén empleados, es de vital importancia, puesto que, si las personas se encuentran en la ignorancia en temas como la misión, valores, productos, desempeño, personal, planes de la compañía etc.

10.- Fomentar el desarrollo de los empleados.

En este punto el empowerment es la definición de este principio, pues el entrenar a los integrantes de una compañía para que adquieran habilidades, estimularlos y sobre todo otorgarles responsabilidad. (Masaaki, 2014)



Figura no. 2: Los 10 Principios Kaizen

## CONDICIONES PARA IMPLEMENTAR KAIZEN EN LA ORGANIZACIÓN

La experiencia de implementación de la filosofía Kaizen en occidente nos permite concluir que las principales restricciones para su introducción son de carácter cultural, tanto en el caso de las convicciones personales de los trabajadores, como en la estructura organizacional de las compañías de occidente. Una compañía que quiera desarrollar una metodología Kaizen deberá cumplir con las siguientes condiciones:

- Alto compromiso de la dirección de la empresa (Creación de escenarios de participación)
- Alta receptividad y perspectiva respecto a nuevos puntos de vista y aportes
- Alta disposición de implementar cambios
- Actitud receptiva hacia errores identificados durante el proceso
- Alta valoración del recurso humano
- Disposición de elaboración de estándares (garantía para no depreciar las mejoras)

En la práctica ¿cuándo se utiliza Kaizen?

En la práctica la metodología Kaizen, y la aplicación de sus eventos de mejora se lleva a cabo cuando:

- Se pretende redistribuir las áreas de la empresa.
- Se requiere optimizar el tiempo de alistamiento de un equipo o un proceso.
- Se requiere mejorar un atributo de calidad.
- Se pretende optimizar el ciclo total de pedido.
- Se requieren disminuir los desperdicios.
- Se requieren disminuir los gastos operacionales.
- Se requiere mejorar el orden y la limpieza.

Los anteriores son tan solo algunos ejemplos de los casos en los cuales aplica la ejecución de un evento Kaizen.

## **PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DEL KAIZEN**

Para la implementación de una filosofía Kaizen o un Proceso de Mejora Continua, deben aplicarse como mínimo cuatro principios fundamentales, estos son:

- Optimización de los recursos actuales: La tendencia de las organizaciones que pretenden alcanzar una mejora es a dotarse de nuevos recursos. Para implementar Kaizen el primer paso consiste en un análisis profundo del grado de utilización de los recursos actuales, del mismo modo que se buscan alternativas para mejorar el uso y el funcionamiento de estos.
- Rapidez para la implementación de soluciones: Sí las soluciones a los problemas que se han identificado se fijan a plazos largos de ejecución, no estamos practicando Kaizen. Un principio básico del Kaizen es la de minimizar los procesos burocráticos de análisis y autorización de soluciones; en caso de que los problemas sean de sustantiva complejidad, Kaizen propone desgranar el problema en pequeños hitos de sencilla solución.
- Criterio de bajo o nulo costo: el Kaizen es una filosofía de mínima inversión que complementa la innovación, de ninguna manera estimula que un parámetro de gestión se mejore mediante el uso intensivo de capital dejando de lado la mejora continua. Las alternativas de inversión que propone se centran en la creación de mecanismos de participación y estímulo del personal.
- Participación activa del operario en todas las etapas: Es fundamental que el operario se vincule de forma activa en todas las etapas de las mejoras, incluyendo la planificación, el análisis, la ejecución y el seguimiento. El primer mito que desestima el Kaizen es aquel de que "Al operario no se le paga para pensar". Esta filosofía que parece apenas solidaria e incluyente tiene aún más fundamentos, y se sustenta en que es el operario el mejor sabedor de los problemas atinentes a la operación con la que convive.

## **METODOLOGÍA DEL KAIZEN**

Antes de abordar la metodología Kaizen, la organización ya ha tenido que haber definido su firme intención, por parte de la dirección, para el desarrollo de actividades de mejora continua. Una vez que se ha superado esta etapa, la siguiente consiste en un diseño instruccional para inculcar el espíritu Kaizen al personal desde la formación. Una vez esto se vaya desarrollando y ya se haya teniendo un líder responsable de la filosofía dentro de la compañía, se procede con la herramienta de reconocimiento de problemas, que siempre es un buen punto de origen para implementar un proceso de mejora continua. Para tal fin existen herramientas como el Ciclo de Deming o PDCA, ya que el Ciclo PDCA es la sistemática más usada para implantar un sistema de mejora continua.

Esta herramienta es uno de los métodos más utilizados en búsqueda de la aplicación de la mejora continua desde la antigüedad donde Deming desarrolla un Ciclo también conocido como PDCA por sus siglas en inglés Plan-Do-Check-Act (planear, hacer, verificar y actuar). También es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales...). El Círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para ser usada en empresas y organizaciones. (Ishikawa, 1972)

En algunos artículos estas fases del ciclo son definidas específicamente como:

1. Planificar (Plan)

Se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo,

escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías mejores a las que se están usando ahora, etc.

## 2. Hacer (Do)

Se realizan los cambios para implantar la mejora propuesta. Generalmente conviene hacer una prueba para probar el funcionamiento antes de realizar los cambios.

## 3. Controlar o Verificar (Check)

Una vez implantada la mejora, se deja un periodo de prueba para verificar su correcto funcionamiento. Se comprueban los logros obtenidos en relación a las metas u objetivos que se marcaron en la primera fase del ciclo mediante herramientas de control (Diagrama de Pareto, Check lists, KPIs, etc.)

Si la mejora no cumple las expectativas iniciales habrá que modificarla para ajustarla a los objetivos esperados.

## 4. Actuar (Act)

Por último, una vez finalizado el periodo de prueba se deben estudiar los resultados y compararlos con el funcionamiento de las actividades antes de haber sido implantada la mejora. Si los resultados son satisfactorios se implantará la mejora de forma definitiva. Es el momento de realizar acciones correctivas y preventivas que permitan mejorar los puntos o áreas de mejora, así como extender y aprovechar los aprendizajes y experiencias adquiridas a otros casos, y estandarizar y consolidar metodologías efectivas.

El Ciclo PDCA es una importante herramienta para llevarse a cabo en cualquier actividad cotidiana o profesional, que nos conduce a la mejora continua de la misma y que implica un concepto muy básico en su explicación pero muy amplio en cuanto a su contenido, porque todas las actividades desarrolladas en una organización pueden localizarse en alguna de sus fases. (Adler, 2004)

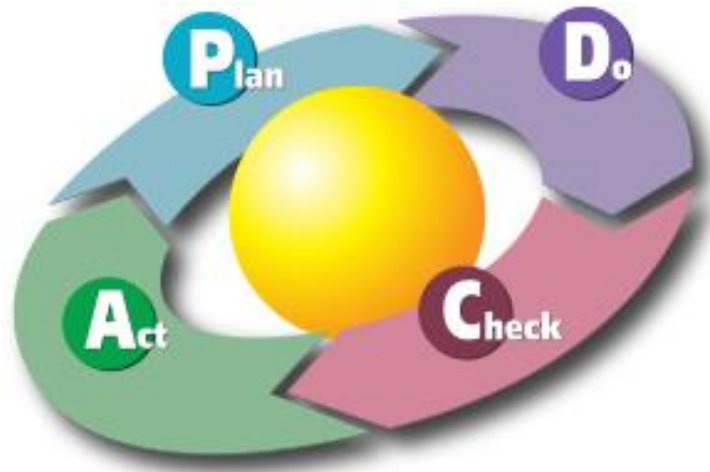


Figura no. 3: Ciclo PDCA

## **CAPÍTULO 4: DESARROLLO**

### **4.1 Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.**

La empresa Sistemas de Arneses K&s Mexicana S.A. de C.V. tiene una gran cantidad de sistemas, archivos, formatos y documentos que les proporciona apoyo a tener el área de corte automático contralado, pero la empresa no contaba con un registro de control y de seguimiento que proporcionara en porcentaje en cuanto se estaban procesando y terminando las Efu's, también conocidas como Kanban, es una pequeña hoja de especificaciones que indica el proceso y la producción que debe realizar la máquina, ya que dicha hoja cuenta con un código de barras que cuando se escanea el código automáticamente el programa de la maquina detecta lo que debe de hacer, por ejemplo, cuantas piezas va a producir, de qué tipo de calibre y cable va a utilizar, con qué tipo de terminales y sellos va a realizar el trabajo, con que aplicadores va a crimpar las terminales y de cuanta longitud se va a realizar el corte del cable.

Es por ello que la empresa requiere, monitorear, implementar mejoras, formatos de registro y control de sus máquinas, para así determinar el por qué están saliendo bajas en velocidad de producción, como ya se menciona puede ser por que los parámetros de la maquina estén bajos, que el personal detenga la máquina para revisar el producto, entre otras cosas que pueden ser las que ocasionan la baja velocidad, por esta razón se está llevando a cabo esta actividad para mejorar y evitar los paros de la máquina.

A continuación, se plasma el siguiente cronograma de actividades que se utilizará para lograr analizar, detectar, solucionar, controlar, mejorar y obtener los resultados deseados de las máquinas automáticas de desferrado, cortado y crimpado de terminales para cable., todo lo que se muestra en la siguiente tabla no. 1: cronograma de actividades, son las tareas para poder implementar las mejoras a lo largo y complejo de mis residencias profesionales, ya que no solo es aumentar la velocidad de las máquinas, sino que también se tiene que estar observando que al momento de modificar los parámetros, estos no estén generando defectos y daños en el producto, ya que de nada sirve aumentar las



velocidades si el producto va a salir con desperfectos que calidad no va a pasar a otro proceso, es por ello que se describe generalmente como se va a sobrellevar las actividades para mejorar la eficiencia de las máquinas. A lo que se pretende llegar con este proyecto es a aumentar todas las maquinas del área de corte automático a un 5 % de lo que actualmente están trabajando, obviamente se comenzara a trabajar y a mejorar de una en una, para así llevar un control y una mejor visualización de que las maquinas vayan aumentando su eficiencia.

Tabla no. 1: Cronograma de actividades

<b>Actividades</b>	<b>Agosto</b>	<b>Septiembre</b>	<b>Octubre</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>
Inducción y capacitación de las distintas áreas, lo que hacen en dichas áreas y lo que se produce.					
Conocer la empresa por completo y a los jefes de cada área.					
Leer los manuales de funcionamiento de las máquinas automáticas de corte.					
Manipular y controlar documentos importantes pertenecientes a la empresa.					
Conocer el estado actual de las máquinas de corte automático.					
Observar al personal del área para conocer los					

procesos de función de cada uno de los trabajadores (operarios, técnicos, ingenieros, jefes, etc).					
Saber moverle a las máquinas.					
Manipular las máquinas para poder modificar los parámetros.					
Alcanzar las metas de mi asesor inmediato realizando las tareas y actividades que me solicite.					
Efectuar mejoras al área a desempeñar.					
Afianzar que las mejoras sean de uso bien para el área, de ser así, darle seguimiento y si no realizar alguna mejora nueva.					
Realización, aplicación y cierre de auditorías a las máquinas monitoreadas para verificar que estén trabajando a su máxima capacidad.					
Realizar un manual de indicaciones de cómo					

sobre llevar el Speed Rate para que futuros residentes y técnicos se les facilite precisar el trabajo de aumentar las máquinas.					
Evaluación de las actividades de mejora aplicadas.					
Aprobación y seguimiento de los cambios positivos obtenidos de las mejoras aplicadas.					
Disposición de presentar resultados obtenidos.					

Actividad no. 1: Con el programa que maneja la empresa “Sistema pop”, sacar como estaba la maquina 3 meses, mes por mes, antes del monitoreo y de la modificación de los parámetros, solamente se tomara y se mostrara la información de una máquina, la cual va a hacer la TW – 10 (TRD50XWPA).

Del 22 de Julio del 2020 al 22 de Agosto del 2020.

Tabla no. 2: Estado de la máquina en el primer chequeo con el sistema pop

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW10	559,492	80.28

Del 22 de Agosto del 2020 al 22 de Septiembre 2020.

Tabla no. 3: Estado de la máquina en el segundo chequeo con el sistema

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW10	559,505	80.66

Del 22 de Septiembre del 2020 al 22 de Octubre del 2020.

Tabla no. 4: Estado de la máquina en el tercer chequeo con el sistema pop.

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW10	480,270	77.1

Gráfica del estado de la máquina 3 meses antes de que se empezara el monitoreo, modificación de los parámetros y desactivar la mordaza de descarga.

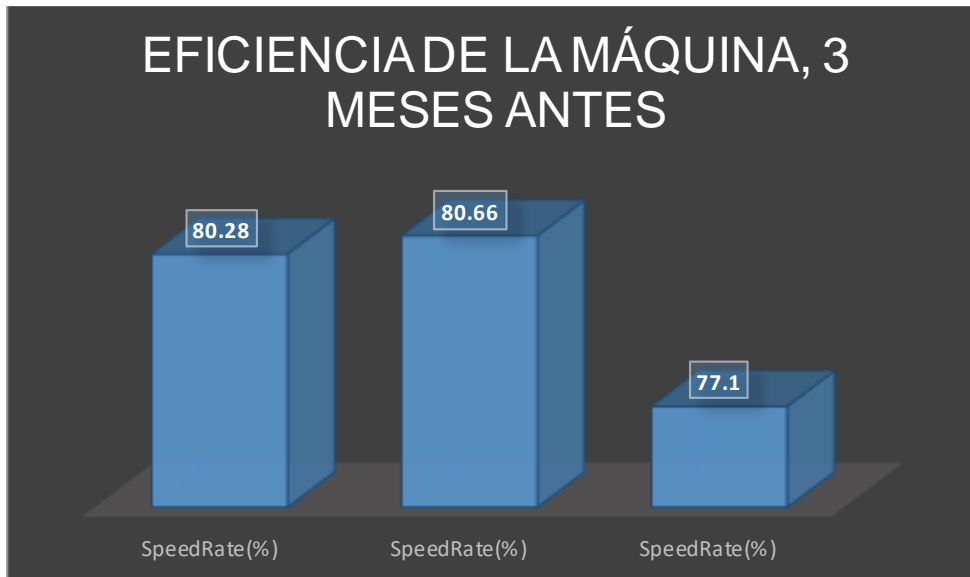


Figura no. 4: Eficiencia de la máquina, 3 meses antes de las modificaciones



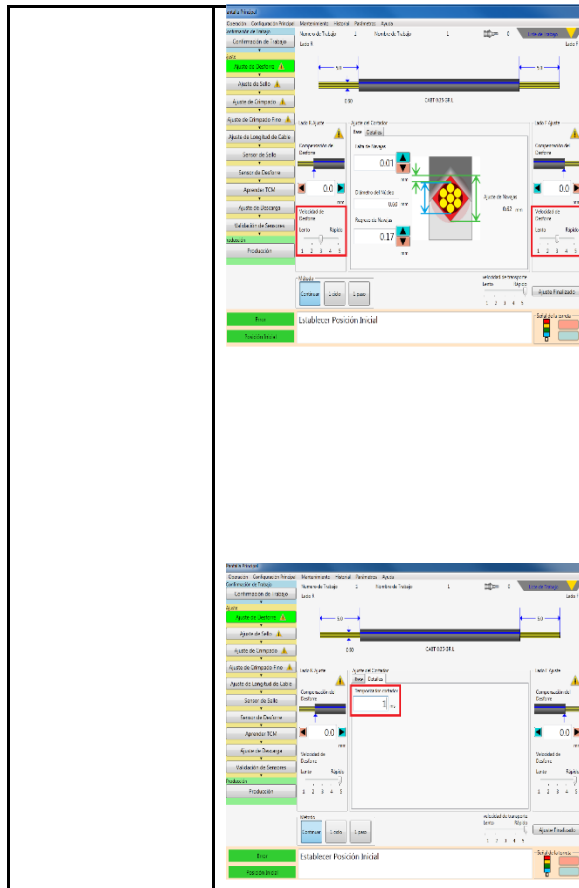
Figura no. 5: Piezas producidas, 3 meses antes de las modificaciones.

Actividad no. 2: Sacar las efu's procesadas de 7 días antes del monitoreo con los archivos de Excel que maneja la empresa, el primer archivo tiene como nombre "1. Analysis of the operating conditions for CC machines\_Ver5.0.8\_ALL\_KS\_" y el segundo archivo "2. Analysis Speed Rate by Machine Rev03\_PSC"

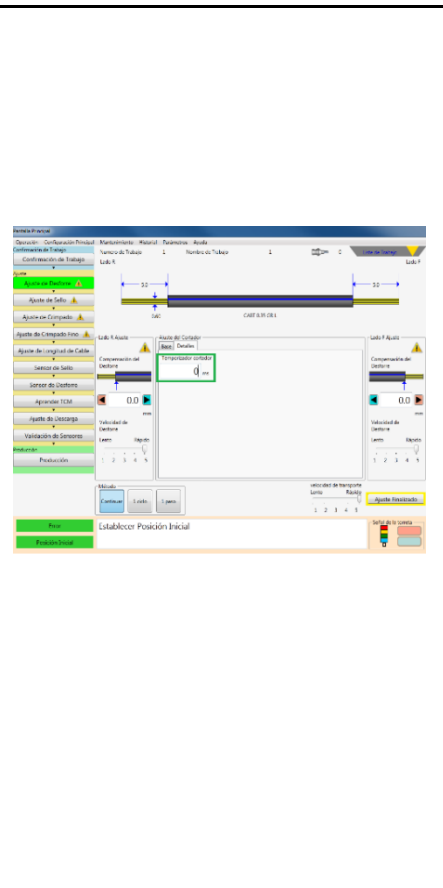
SerialNo	Sub Id	Work Date	Act Work ing Class	Act Machine Cd	Operator Cd	ActCC Skant Date Time	ActCC End Date Time	CC SetUp Time	Machine Run Time	ActQty	Micro Meter Zero Check	Result Class	Operation Qty	Sample Qty	Seam Qty	Other	Power On Qty	Sample Time	Sample Work Time	Product Qty	Wire Type	Wire Flex	Wire Size	Wire Color	Wire Len	Wire Cut	Asd Strip
7BD0E22	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:04	11-17 08:05	0	19	0	C	9	9	0	0	0	0	1	86	19	36	SCBT	050	L-B	575	4.0	
7BD0E21	2	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:06	11-17 08:08	0	22	0	C	1	1	0	0	0	0	1	75	22	36	SCBT	050	L-DG	765	4.0	
7BD0E22	2	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:08	11-17 08:11	67	57	36	E	45	5	0	4	1	0	1	55	11	36	SCBT	050	L-B	575	4.0	
7BD0E23	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:11	11-17 08:18	0	178	152	E	165	0	0	13	0	0	1	0	0	152	SCBT	050	L-B	615	4.0	
7BD0E24	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:18	11-17 08:23	0	237	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	L-B	615	4.0
7BD0E25	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:23	11-17 08:29	0	236	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	L-B	615	4.0
7BD0E26	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:29	11-17 08:34	0	236	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	L-B	615	4.0
7BD0E27	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:34	11-17 08:43	0	255	250	E	256	0	0	6	0	0	1	1	22	0	250	SCBT	050	L-B	615	4.0
7BD0E28	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:43	11-17 08:53	0	161	160	E	162	0	0	2	0	0	1	1	0	0	160	SCBT	050	G-BR	550	4.0
7BD0E29	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:53	11-17 08:56	0	187	200	E	201	0	0	1	0	0	1	1	0	0	200	SCBT	050	G-BR	550	4.0
7BD0E30	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 08:56	11-17 09:02	0	233	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	G-BR	550	4.0
7BD0E31	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:02	11-17 09:06	0	233	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	43	0	250	SCBT	050	G-BR	550	4.0
7BD0E32	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:06	11-17 09:12	0	233	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	G-BR	550	4.0
7BD0E33	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:12	11-17 09:18	0	235	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	G-BR	550	4.0
7BD0E34	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:18	11-17 09:21	0	160	160	E	162	0	0	2	0	0	1	1	0	0	160	SCBT	050	G-BR	535	4.0
7BD0E35	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:21	11-17 09:25	0	198	200	E	201	0	0	1	0	0	1	1	0	0	200	SCBT	050	G-BR	535	4.0
7BD0E36	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:25	11-17 09:30	0	233	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	42	0	250	SCBT	050	G-B	535	4.0
7BD0E37	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:30	11-17 09:36	0	242	250	E	255	0	0	5	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	G-B	535	4.0
7BD0E38	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:36	11-17 09:40	0	231	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SCBT	050	G-B	535	4.0
7BD0E39	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:40	11-17 09:43	0	234	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	105	0	250	SCBT	050	G-B	535	4.0
7BD0E40	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:50	11-17 09:52	0	10	0	C	1	1	0	0	0	0	1	121	10	230	SABT	035	G-B	185	15.0	
7BD0E40	2	20201117	1	TX08	63959	11-17 09:52	11-17 10:01	187	251	230	E	251	17	0	4	0	0	1	188	42	230	SABT	035	G-B	185	15.0	
7BD0E41	1	20201117	1	TX08	63959	11-17 10:01	11-17 10:05	0	195	250	E	251	0	0	1	0	0	1	1	0	0	250	SABT	035	G-B	185	15.0

Figura no. 6: Macro de la empresa para sacar la información de las efu's procesadas.

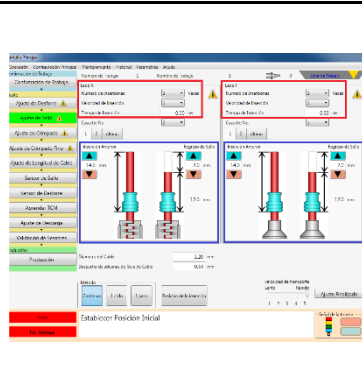




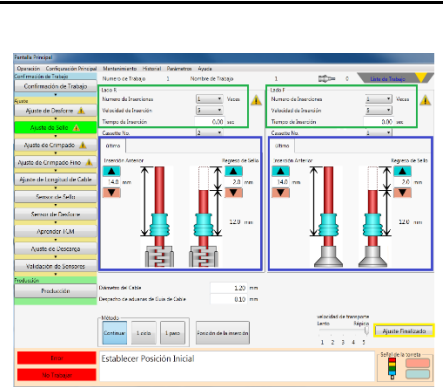
defectos en el producto.



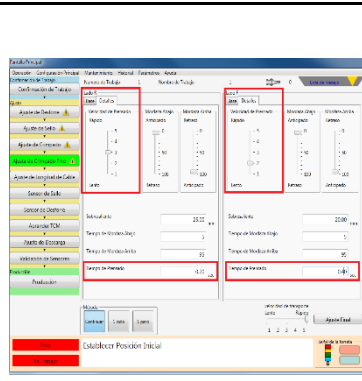
Parámetros bajos y mal ajustado en el proceso de inserción del sello.



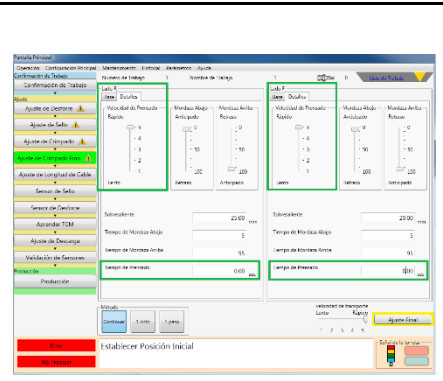
Subir los Parámetros al máximo y verificar que no genere defectos en el producto.

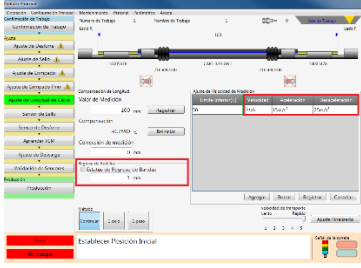
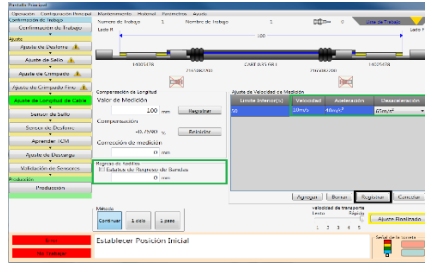
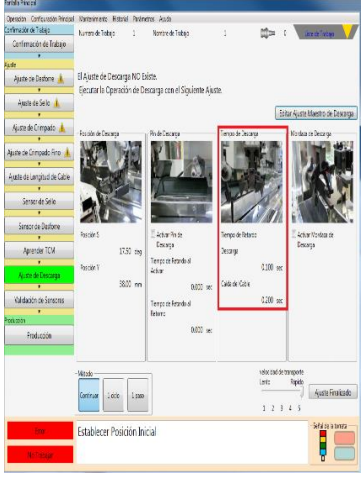
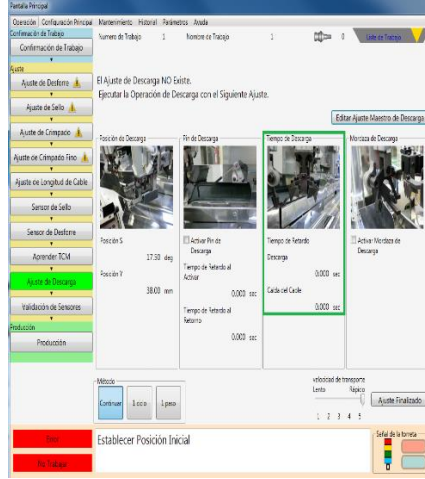
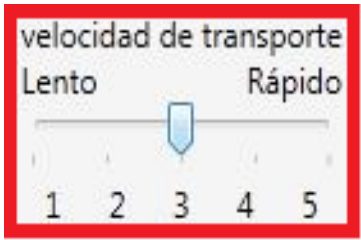
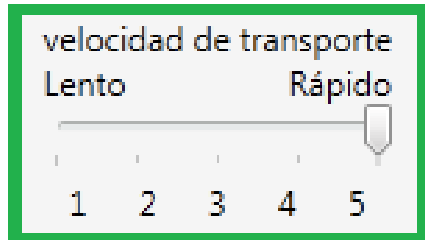


Parámetros bajos y mal ajustado en el proceso de crimpado de terminales.

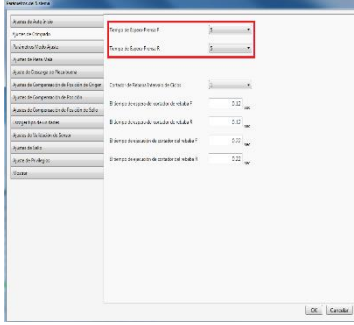
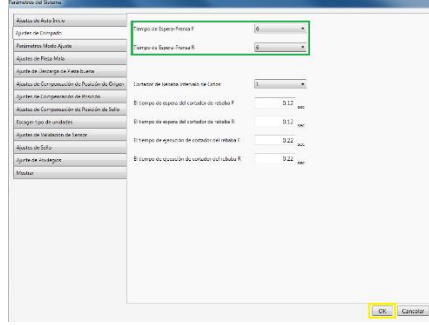


Subir los Parámetros al máximo y verificar que no genere defectos en el



		<p>crimpado de terminales.</p>	
<p>Parámetros bajos y mal ajustado en el proceso de longitud de cable.</p>		<p>Subir los Parámetros al máximo y verificar que vaya bien la medida del corte cable.</p>	
<p>Parámetros altos y mal ajustado en el proceso de descarga de cable (caída de cable).</p>		<p>Bajar los tiempos de descarga y caída del cable. Verificar que arroje el cable adecuadamente.</p>	
<p>Si la velocidad de transporte está bajo, afecta a todos los demás procesos, debido a que es todo el movimiento</p>		<p>Subir la velocidad de transporte, para que haga el funcionamiento de la maquina a su máxima capacidad.</p>	



que hace la máquina.			
Parámetros bajos y mal ajustado en el proceso de arranque del crimpado.		Subir los Parámetros al máximo y verificar que no genere defectos en el crimpado.	

Actividad no. 4: Implementación de un formato de registro que ayude a determinar en qué estado se encontraba la maquina antes de la modificación de los parámetros. Este formato apoya al personal a regresar los parámetros que tenía la máquina en caso de que los cambios realizados no funcionen adecuadamente, de tal manera ver en donde no está dejando aumentar los parámetros para poder evidenciar con el encargado del área de en qué parte de la función de la maquina no está dejando ajustar los parámetros.

	Lado R		Lado F		
Ajuste de desforre	Velocidad de Desforre		Velocidad de Desforre		Temporizador de cortador
Ajuste de sello	Número de Inserciones		Número de Inserciones		Tiempo de Inserción
	Velocidad de Inserción		Velocidad de Inserción		
Ajuste de crimpado fino	Velocidad de Prensado		Velocidad de Prensado		Tiempo de Prensado R.-                      F.-
Ajuste de longitud de cable	Velocidad	Aceleración	Desaceleración	Estatus de Regreso de bandas	
Ajuste de descarga	Tiempo de retraso (Descarga, Caída de cable)				
Ajustes de Crimpado	Tiempo de Espera de Prensa		Tiempo de Espera de Prensa		
Observaciones:					

Figura no. 8: Formato de registro de parámetros.

Actividad no. 5: Implementación de un formato de registro que apoya a identificar de mejor manera con que material se tienen más problemas para aumentar la producción, puede ser que el detalle sea la condición del cable, el tipo de calibre, del aplicador, de la terminal y/o del sello, es por ello que se creó este formato de registro para evidenciar ante el jefe de área, en que parte exactamente del material se está teniendo los desperfectos de la velocidad de producción, para que el haga lo correspondiente y determine si en esa parte se va a poder aumentar la velocidad o no.



Actividad no. 6: Implementación mediante una ayuda visual, ya que muchos de los problemas que tienen las máquinas, es el desforre de los cables y es que este problema es generado debido a la presión de los rodillos por donde pasa el cable y dependiendo del calibre se tienen que ajustar los rodillos, es por eso que se creó esta ayuda visual para que el operario no tenga dificultad en poder moverle a la presión de los rodillos y mediante esta solución se dejara de hacer el desforre de mala manera.

TIPOS DE CABLES			Presión
CABLE	Color	Calibre	
5ABT	P	0.35	0.40
	L	0.50	0.35
	G	0.75	0.30
	V	1.00	0.25
	BG	1.50	0.20
CABT	P	0.35	0.40
	L	0.50	0.35
	G	0.75	0.30
	V	1.00	0.25
	BG	1.50	0.20
CCBT	L	0.50	0.30
	G	0.75	0.25
5CBT	P	0.35	0.40
	L	0.50	0.30
	G	0.75	0.30
TV	GR	1.25	0.25

Figura no. 10: Ayuda visual para ajustar la presión de los rodillos.

Actividad no. 7: Mejorar el proceso de producción de las máquinas de corte automático, esta actividad se pudo mejorar observando todo el procesos que realizan las máquinas día a día y gracias a ello se pudo observar que hay una operación de más en la máquina, esta operación que deseablitó es la de mordaza descarga de cable, ya que se estuvieron haciendo pruebas y tomando tiempos de cuanto se tardaba en arrojar un atado con las

mordazas activadas de descarga y de igual manera se tomaron tiempos con las mordazas desactivadas de descarga, en la cual se determinó que con las mordaza de descarga activadas nos genera 2 seg. De retraso en cada atada (un atado es la cantidad de circuitos que marca la efu, por ejemplo, si la efu marca que es un lote de 300 piezas , pero que deben ser atados de 50, los operarios deben de poner de 50 en 50 hasta llegar a la cantidad que les marca la efu). Es por ello que se tomó la decisión de desactivar esta operación para aumentar la velocidad y por ende la producción de la misma, y de esta forma se hizo una ayuda visual para que los operarios desactiven esta función de la máquina.

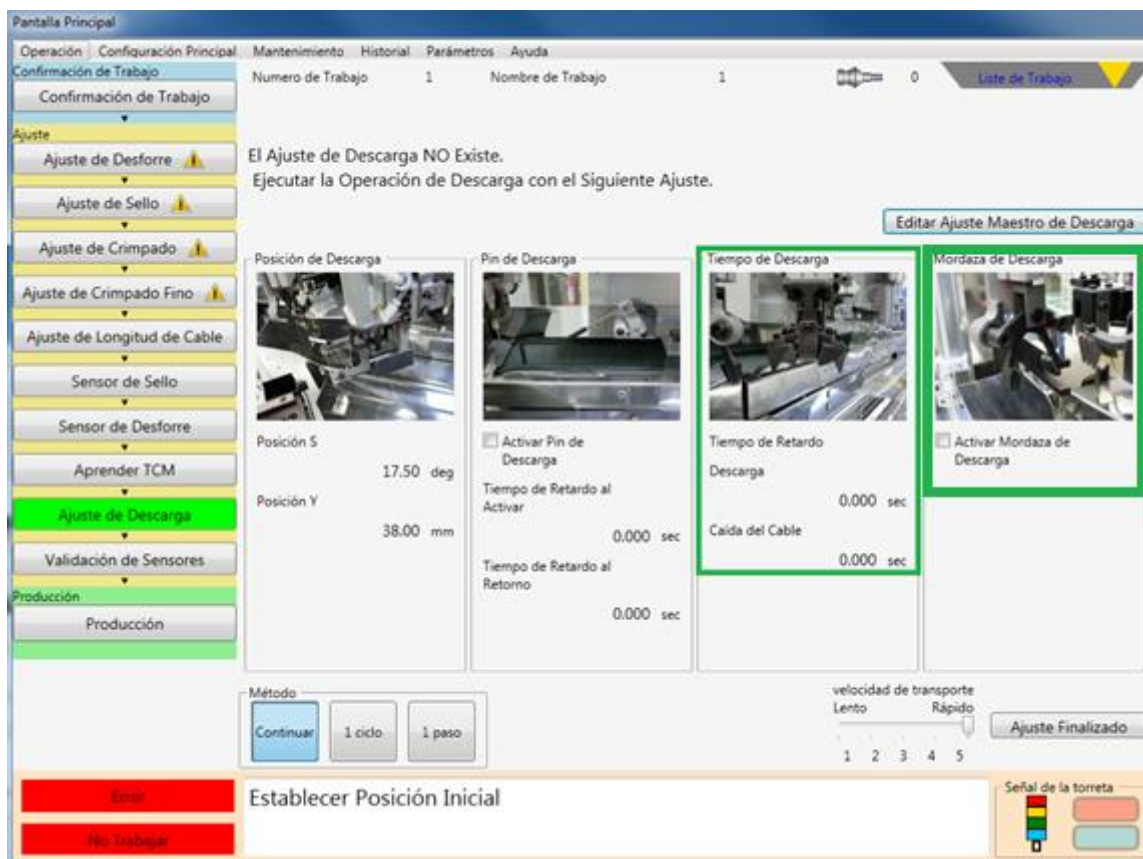


Figura no. 11: Ayuda visual para desactivar la mordaza de descarga de cable.

Actividad no. 8: Se realiza un diagrama de Ishikawa para detectar las causas del proceso que no es necesario en las máquinas automáticas de desforrado, cortado y crimpado de terminales para cable, se realizó una lluvia de ideas (diagrama de causa-efecto):

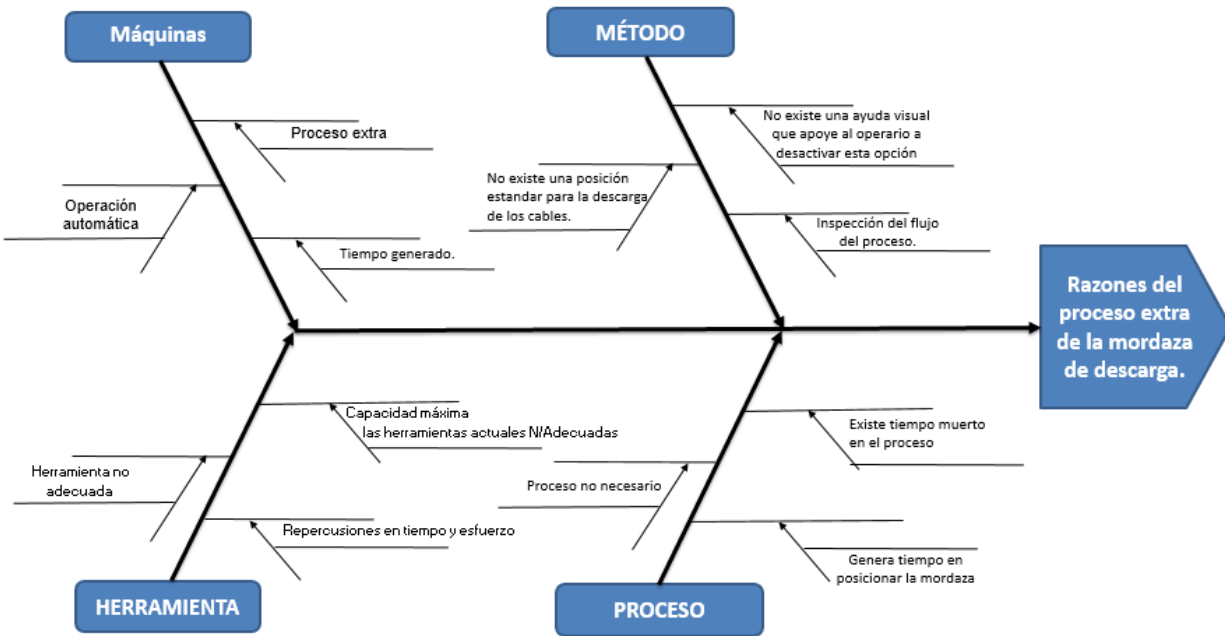


Figura no. 12: Diagrama de Ishikawa para detectar el proceso que no es necesario.

Actividad no. 9: Cierre de auditorías, cuando se realiza esta actividad tenemos que mostrar físicamente y digitalmente los parámetros que se le fueron cambiando a la máquina para determinar que si se estuvo sobrellevando la tarea de aumentar la velocidad de las máquinas. De igual forma al formato de cierre de auditoria se le agrego 1 cosas de suma importancia para ver que la maquina si vaya aumentando las piezas por hora, para que se justifique que se está yendo por buen camino.

Hija de parámetros de velocidad para TRD60X

2010 Test Machine 6000000000

Planta	Tipo de Máquina	Velocidad nominal	Velocidad de diseño	Velocidad de prueba	Velocidad de operación	Velocidad de arranque	Velocidad de parada	Velocidad de mantenimiento	Velocidad de transporte	Velocidad de almacenamiento	Velocidad de recuperación	Velocidad de reposición	Velocidad de limpieza	Velocidad de desmontaje	Velocidad de montaje	Velocidad de transporte	Velocidad de almacenamiento	Velocidad de recuperación	Velocidad de reposición	Velocidad de limpieza	Velocidad de desmontaje	Velocidad de montaje
PSG	TRD60X	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
7W-10	863C																					
<p>Resultados de la prueba</p> <p>Velocidad de arranque: 0.000</p> <p>Velocidad de operación: 0.000</p> <p>Velocidad de parada: 0.000</p> <p>Velocidad de mantenimiento: 0.000</p> <p>Velocidad de transporte: 0.000</p> <p>Velocidad de almacenamiento: 0.000</p> <p>Velocidad de recuperación: 0.000</p> <p>Velocidad de reposición: 0.000</p> <p>Velocidad de limpieza: 0.000</p> <p>Velocidad de desmontaje: 0.000</p> <p>Velocidad de montaje: 0.000</p>																						

COMENTARIOS

Figura no. 13: Formato de cierre de auditorías escrito físicamente.

# Hoja de parámetros de velocidad para TRD50X

Jul-2-2018  
GPPC Total Machine Engineering Dept.

Planta	Tipo de Máq.	*Valores originales :		Calibre de cable	7AL00265					
PSC	TRD50XWPA	Los valores originales fueron programados a la máquina antes de Junio-28-2018.		Largo de corte	5ABT-150					
Número de Máq.	Serie de la Máq.	(Datos proporcionados por ShinMaywa en Junio-28-2018)		Terminal F	1400474400					
TW-10	86636			Terminal R	1410063900					
				Sello F						
				Sello R						
				Fecha	22-Oct					
Título en pantalla	Tema	Rango	Unidad	Original*	Ajuste Rápido	Antes	Después			
Ajuste individual	Ajuste de desforre	Velocidad de desforre	F	1 2 3 4 5	5	5	3	5		
			R	1 2 3 4 5	5	5	3	5		
	Temporizador de corte			0 ~ 200	mseg	0	0	0		
	Ajuste de sello	Conteo de inserción	F	1 2 3	1	3				
			R	1 2 3	1	1				
		Velocidad de inserción	F	1 2 3 4 5	5	5				
			R	1 2 3 4 5	5	5				
		Temporizador de inserción	F	0.00 ~ 1.00	seg	0	0			
			R	0.00 ~ 1.00	seg	0	0			
		1ra. Pre-inserción	F	2.0 ~ 23.0	mm	14	-			
		1er. Retroceso de sello	F	0.0 ~ 14.0	mm	2	-			
		1ra. Pre-inserción	R	2.0 ~ 23.0	mm	14	-			
		1er. Retroceso de sello	R	0.0 ~ 14.0	mm	2	-			
		2da. Pre-inserción	F	2.0 ~ 23.0	mm	14	-			
		2do. Retroceso de sello	F	0.0 ~ 14.0	mm	2	-			
		2da. Pre-inserción	R	2.0 ~ 23.0	mm	14	-			
		2do. Retroceso de sello	R	0.0 ~ 14.0	mm	2	-			
	Última pre-inserción	F	2.0 ~ 23.0	mm	14	-				
	Último retroceso de sello	F	0.0 ~ 14.0	mm	2	-				
	Última pre-inserción	R	2.0 ~ 23.0	mm	14	-				
	Último retroceso de sello	R	0.0 ~ 14.0	mm	2	-				
	Ajuste fino de prensado	Velocidad de prensado	F	1 2 3 4 5	5	5	5	5		
			R	1 2 3 4 5	5	5	5	5		
		Tiempo de espera en prensado	F	0.00 ~ 1.00	seg	0	0	0	0	
			R	0.00 ~ 1.00	seg	0	0	0	0	
	Ajuste de longitud de circuito	Velocidad			1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	m/seg	6	10	5	10
		Aceleración			1 3 5 10 15 20 25 30 35 40	m/seg <sup>2</sup>	30	40	35	40
		Desaceleración			1 3 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65	m/seg <sup>2</sup>	65	65	55	65
		Estado de enrollamiento			OFF or ON		OFF	OFF	OFF	OFF
		Largo de enrollamiento			0 ~ 5	mm	1	0	1	0
Ajuste de expulsión	Tiempo de descarga - Descarga			0.000 ~ 1.000	seg	0	0	0.1	0	
		Velocidad de transporte			1 2 3 4 5		5	5	5	5
Ajustes comunes (ajustes de sistema)	Ajuste de estado del prensado	Tiempo de inicio del prensado	F	0 1 2 3 4 5 6		5	6	6	6	
			R	0 1 2 3 4 5 6		5	6	6	6	
	Ajustes de sello	Tiempo de alimentación imaginario	F	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
			R	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
		Tiempo de cambio para el escape	F-1	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
			F-2	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
			F-3	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
			R-1	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
			R-2	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
			R-3	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	-			
		Tiempo de cambio para el escape despues de la deteccion de sello	F-1	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	0.1			
			F-2	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	0.1			
	F-3		0.100 ~ 5.000	seg	0.1	0.1				
	R-1		0.100 ~ 5.000	seg	0.1	0.1				
R-2	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	0.1						
R-3	0.100 ~ 5.000	seg	0.1	0.1						
Resultado de las pruebas				piezas/Hora Inicio			3,982			
				Piezas/Horan Final			4,551			
				Seg/Ciclo Inicio			0.901			
				Seg/Ciclo Final			0.887			

Figura no. 14: Formato de cierre de auditorías digital.

Mejora agregada.



Actividad no. 10: Creación de una ayuda visual que determine cuales maquinas ya han sido monitoreadas y ajustadas de forma correcta para que el personal de la planta no baje los parámetros que ya han sido ajustados.



Figura no. 15: Ayuda Visual que apoya a identificar las máquinas que ya fueron monitoreadas y aumentadas a su capacidad máxima.

Actividad 11: Implementación y formulación de un formato que ayude a llevar un control en porcentaje de como salen las efu's procesadas, para poder monitorearlas de una forma más sencilla y clara de ver que si se están aumentando su velocidad y ver que no solo se aumente, si no que se mantengan en esa velocidad, con la creación de este formato se va a poder determinar el por qué se está teniendo bajas en las máquinas de corte automático.

SEGUIMIENTO % SPEED RATE POR COMBINACIONES, AVANCE DIARIO.																							
PERIODO DE CONSULTA INICIAL:		Máquina a revisar:										Total de combinaciones		Combinaciones por día									
												0		0									
Días:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Día que se realizó el ajuste:																							
Cantidad de "combinaciones" ajustadas al día:																							
Día de consulta																							
No.	APLX LADO 1	APLX LADO 2	LONGITUD	% SPEED RATE INICIAL																			
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
19																							
20																							
21																							
22																							
23																							
24																							
25																							
26																							

Figura no. 16: Formato que muestra los resultados en porcentaje de en cuanto terminan de procesar las efu's.

### PROCESO QUE REALIZAN LAS MÁQUINAS TRD50X Y TRD50XWPA.

El flujo de las máquinas automáticas de desforrado cortado y crimpado de terminales para cable es el siguiente:

- 1.- El cable es trasladado por un pass line que alimenta a la máquina.
- 2.- Entra a una unidad de medición, donde corta la longitud del cable.
- 3.- Inserta sello.
- 4.- pasa por navajas que desforran (pelan) ambos extremos del cable.
- 5.- Pasa por un aplicador de terminal para que este crimpe las terminales al cable.
- 6.- Arroja el cable, para que el operario revise su material.
- 7.- mandar el producto a calidad para su liberación.

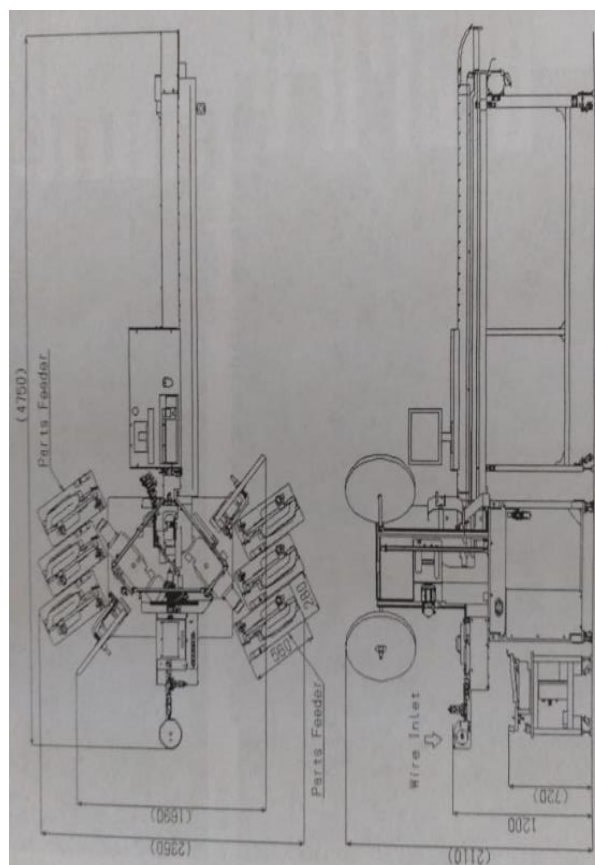


Figura no. 17: Diseño de Máquina en dibujo (Software).

## **CAPÍTULO 5: RESULTADOS**

### **5.1 Resultados**

Los resultados que se obtuvieron después de la realización de las actividades de mejora e implementación fueron satisfactorias, se estuvo capturando el mejoramiento que se generaba diariamente, se realizó una macro para monitorear digitalmente en porcentaje en cuanto tiempo procesaban las efú's para así poder ver de mejor manera el por qué sale baja la maquina en velocidad de producción y posteriormente graficarlo observando una notable mejora en minutos, horas trabajadas diariamente y actualmente como se encuentra la máquina.

### **ACCIONES REALIZADAS**

Ajuste y desactivación de la mordaza de descarga, se ajustó la posición directa de la caída del cable desde la mordaza que sostiene el cable, para que arroje este directamente sin llevar el cable a la mordaza de descarga.

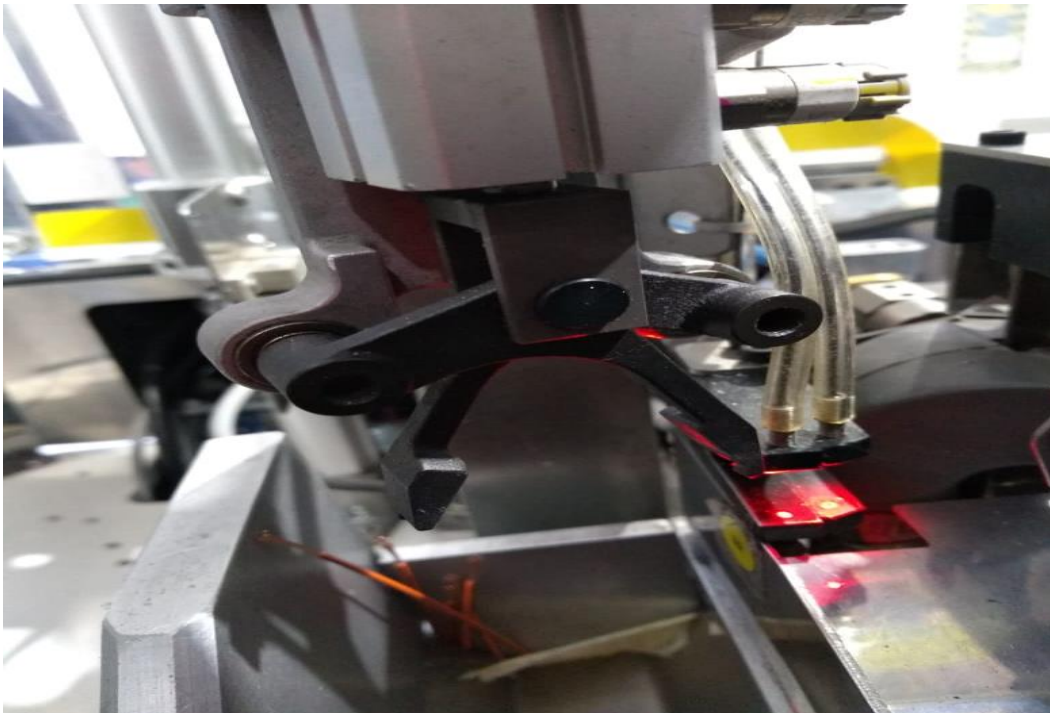


Figura no. 18: Mordaza de descarga de cable desactivada.

Ajuste de descarga del cable: Esto se pudo lograr observando como arrojaba los cables directamente sin la mordaza de descarga.



Figura no. 19: Posición de la descarga directa del cable.

Una vez realizado la actividad de aumentar las velocidades de la máquina y desactivado la mordaza de descarga del cable, se presenta los verdaderos resultados que arrojaban antes y después de las mejoras y por ende el formato de control de procesamiento de las efú's.

### **PIEZAS PRODUCIDAS POR MINUTO DURANTE UNA HORA, ANTES Y DESPUÉS DE LAS MEJORAS**

Tabla no. 6: El Antes y el después de las mejoras implementadas, piezas producidas minuto a minuto durante una hora.

	Minuto s	3600 seg	Piezas producidas (con los parámetros bajos y con la mordaza de descarga activada) 2.02 seg. Por pieza.	Piezas producidas (con los parámetros al máximo y con la mordaza de descarga)
--	-------------	----------	--	---

				desactivada) 1.63 seg. Por pieza.
1 Hora	1	60	30	37
	2	120	59	75
	3	180	89	112
	4	240	119	149
	5	300	149	186
	6	360	178	224
	7	420	208	261
	8	480	238	298
	9	540	267	335
	10	600	297	373
	11	660	327	410
	12	720	356	447
	13	780	386	484
	14	840	416	522
	15	900	446	559
	16	960	475	596
	17	1020	505	634
	18	1080	535	671
	19	1140	564	708
	20	1200	594	745
	21	1260	624	783
	22	1320	653	820
	23	1380	683	857
	24	1440	713	894
	25	1500	743	932
	26	1560	772	969
	27	1620	802	1006
	28	1680	832	1043
	29	1740	861	1081
	30	1800	891	1118
	31	1860	921	1155
	32	1920	950	1193
	33	1980	980	1230
	34	2040	1010	1267
	35	2100	1040	1304
	36	2160	1069	1342
	37	2220	1099	1379
	38	2280	1129	1416
	39	2340	1158	1453
	40	2400	1188	1491

41	2460	1218	1528
42	2520	1248	1565
43	2580	1277	1602
44	2640	1307	1640
45	2700	1337	1677
46	2760	1366	1714
47	2820	1396	1752
48	2880	1426	1789
49	2940	1455	1826
50	3000	1485	1863
51	3060	1515	1901
52	3120	1545	1938
53	3180	1574	1975
54	3240	1604	2012
55	3300	1634	2050
56	3360	1663	2087
57	3420	1693	2124
58	3480	1723	2161
59	3540	1752	2199
60	3600	1782	2236

Piezas producidas antes de las mejoras

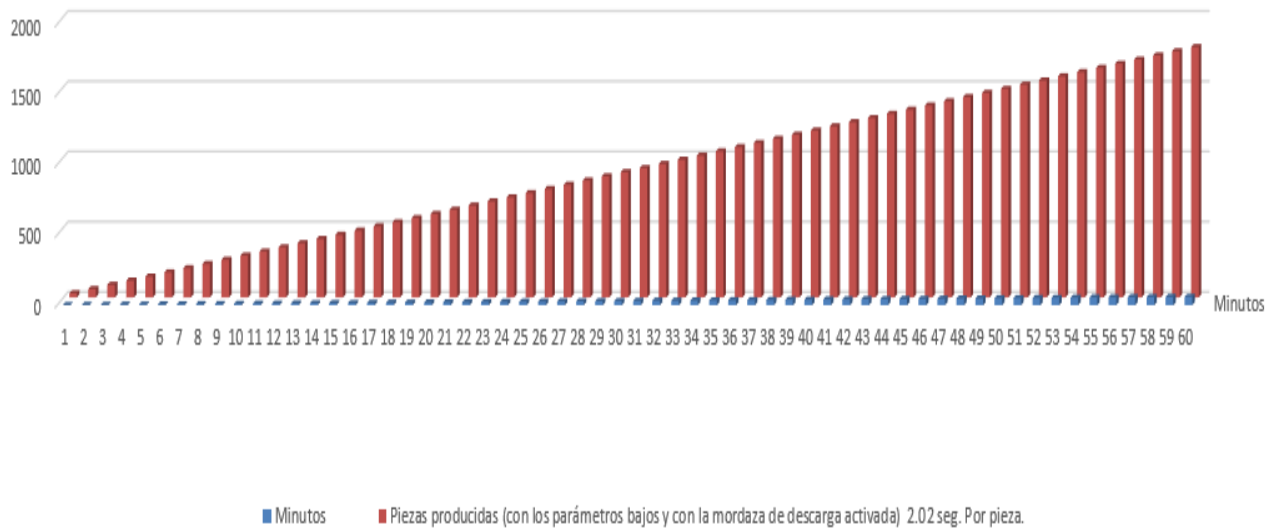


Figura no. 20: Piezas producidas por minuto antes de las mejoras.

Piezas producidas después de las mejoras

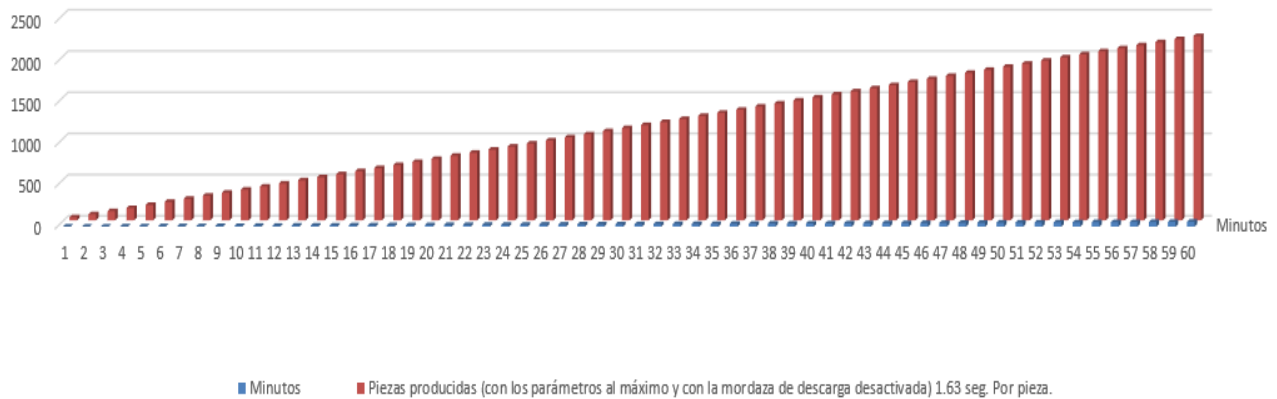


Figura no. 21: Piezas producidas por minuto después de las mejoras.

**PIEZAS PRODUCIDAS ANTES Y DESPUÉS DE LAS MEJORAS DURANTE UNA JORNADA DE TRABAJO EN HORAS**

Tabla no. 7: El Antes y el después de las mejoras implementadas, piezas producidas durante una jornada de trabajo en horas.

Horas	Minutos	SEGUNDOS POR Hora	Producción con los parámetros bajos y con la mordaza de descarga activada (antes)	Producción con los parámetros al máximo y con la mordaza de descarga desactivada (después)
1	60	3600	1782	2209
2	120	7200	3564	4417
3	360	21600	5347	6626
4	1440	86400	7129	8834
5	7200	432000	8911	11043
6	43200	2592000	10693	13252
7	302400	18144000	12475	15460
8	2419200	145152000	14257	17669

9.5	22982400	1378944000	16931	20982
-----	----------	------------	-------	-------

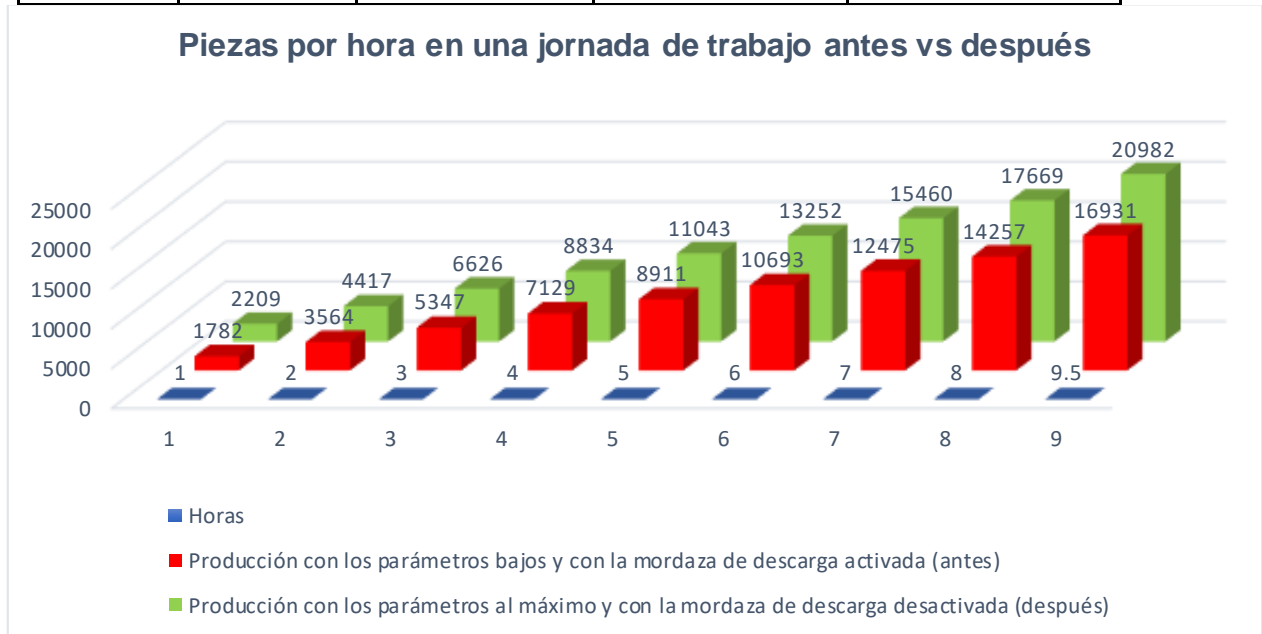


Figura no. 22: Diferencia de las piezas producidas por hora en una jornada de trabajo, antes vs después.



Figura no. 23: Final de una jornada de trabajo, antes vs después.

Para tener controlado las mejoras se implementó un formato de control que muestra en porcentajes, cuanto se tardó en procesar y terminar las efú's



SEGUIMIENTO % SPEED RATE POR COMBINACIONES, AVANCE DIARIO.																			
PERIODO DE CONSULTA INICIAL:		12 AL 16 DE OCTUBRE			Máquina a revisar:		TW10			Total de combinaciones					68				
Días:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Día que se realizó el ajuste:		23/10/2020	26/10/2020	27/10/2020	28/10/2020	29/10/2020	30/10/2020	03/11/2020	04/11/2020	05/11/2020	06/11/2020	10/11/2020	11/11/2020	12/11/2020	13/11/2020	17/11/2020			
Cantidad de "combinaciones" ajustadas al día:		12	5	4	6	1	0	4	1	1	0	0	2	1	1	1			
No.	APLK LADO 1	APLK LADO 2	LONGITUD	% SPEED RATE INICIAL	Día de consulta														
					22/10/2020	23/10/2020	26/10/2020	27/10/2020	28/10/2020	29/10/2020	30/10/2020	03/11/2020	04/11/2020	05/11/2020	09/11/2020	10/11/2020	11/11/2020	12/11/2020	13/11/2020
1	ZZZZ	ZZZZ	2220	4.80%	99.59%	91.81%		85.61%		99.54%			91.20%	106.79%		103.59%		97.66%	92.19%
2	A07F	A72A	660	7.39%															
3	A68C	A04A	1025	7.88%															
4	A68C	B80A	325	30.24%															
5	B21A	ZZZZ	1175	34.08%	90.35%	70.55%	84.92%	95.23%	94.23%	92.23%	91.23%	95.23%		90.61%		90.61%	90.61%	90.61%	90.61%
6	A07F	A68D	1130	42.77%															
7	B21A	A34A	1040	44.18%	83.35%	70.70%	83.83%	87.83%	92.96%	93.96%		82.83%		89.83%		97.73%	98.32%	98.91%	99.50%
8	A07F	ZZZZ	150	44.22%															
9	ZZZZ	C07A	605	48.14%															
10	ZZZZ	A82A	1235	48.45%		69.76%	84.47%	84.17%	71.31%	85.57%	80.31%						90.35%	91.77%	95.97%
11	A68D	ZZZZ	1240	51.57%															
12	B39B	A92A	1215	51.57%							64.40%					90.17%	95.17%		
13	B39A	A92A	670	52.43%			84.96%	83.83%	89.62%										
14	A07F	ZZZZ	685	53.17%															
15	B74A	A75A	555	53.33%		65.65%				90.35%	93.09%								
16	A68D	A92D	895	54.35%														99.68%	
17	A68C	A92A	895	55.58%									99.88%			99.93%	100.36%		104.36%
18	A07D	A92A	700	56.14%															

Figura no. 24: Formato de control en porcentajes.

Muestras de como terminan las efu's antes vs después de las mejoras:

Tabla no. 8: Porcentajes de procesamiento de la efu's.

Antes	vs	Después
4.8%	vs	98.0%
7.4%	vs	98.2%
7.9%	vs	98.4%
30.2%	vs	99.4%
34.1%	vs	99.4%
42.8%	vs	99.4%
44.2%	vs	99.4%
44.2%	vs	99.6%
48.1%	vs	99.9%
48.5%	vs	99.9%
51.6%	vs	99.9%
51.6%	vs	99.9%
52.4%	vs	99.9%
53.2%	vs	99.9%
53.3%	vs	99.9%
54.3%	vs	99.9%
55.6%	vs	99.9%
56.1%	vs	99.9%
57.7%	vs	100.4%
59.8%	vs	100.8%

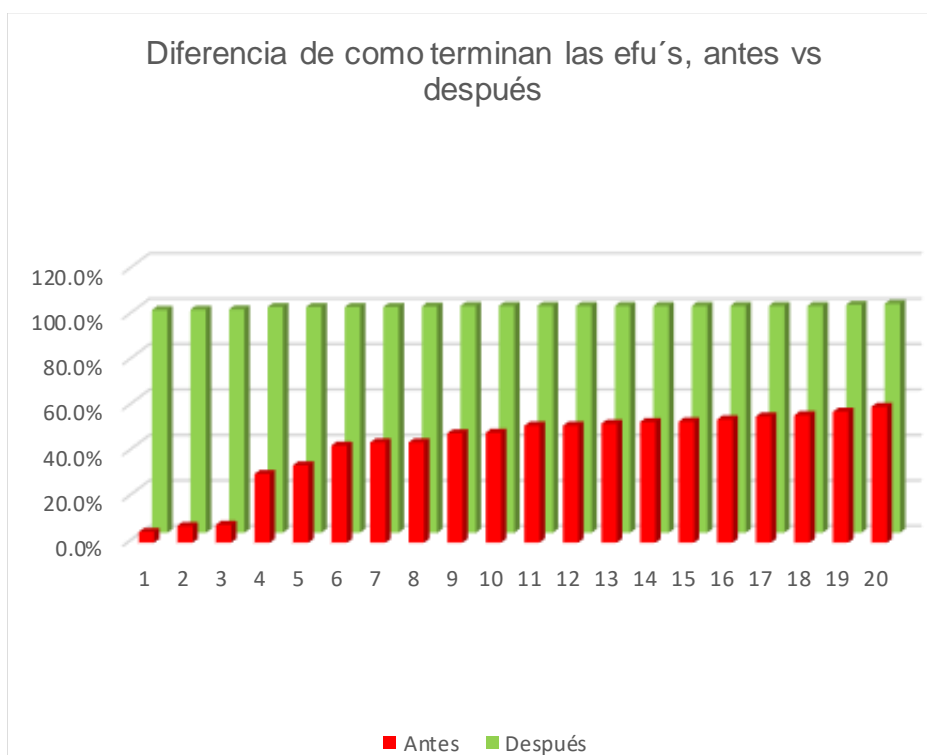


Figura no. 25: Diferencia de porcentajes de procesamiento de las efu's.

Actualmente la máquina TW – 10 se encuentra en un 89.7% en eficiencia con una producción de piezas de 776,947. Como se puede observar si mejoro demasiado la maquina puesto que el objetivo del proyecto si está dando frutos, ya que este proyecto es para largo plazo, debido a que la empresa Sistema de Arnese K&s Mexicana S.A. de C.V. cuenta con gran cantidad de máquinas de este tipo.

Del 23 de Octubre del 2020 al 09 de diciembre del 2020

Tabla no. 9: Estado de la máquina después de a ver monitoreado y aplicado todos los ajustes y las mejoras.

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW10	776,947	89.7

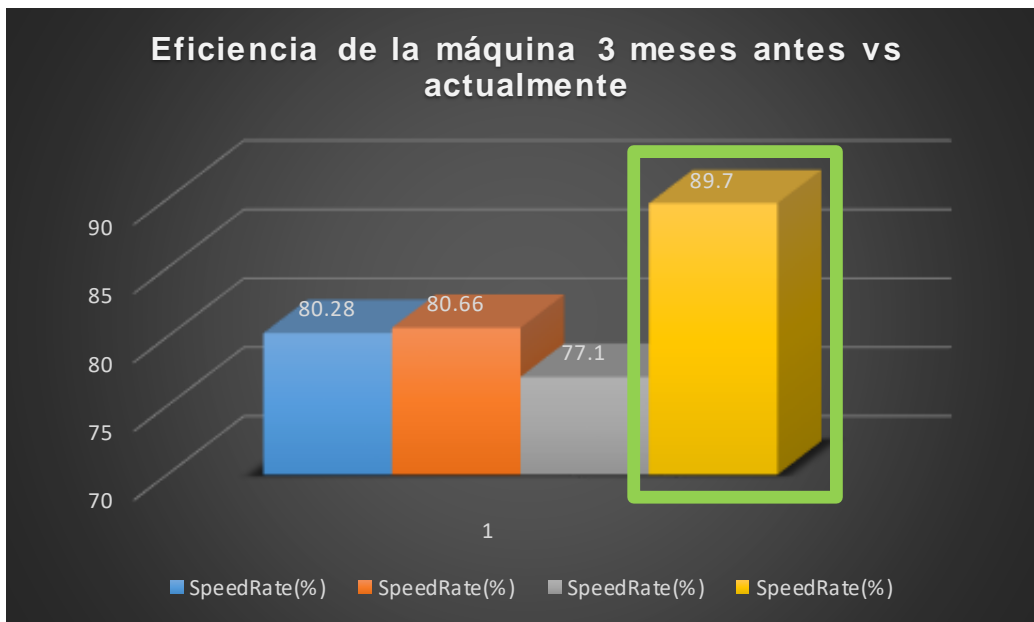


Figura no. 26: Resultado final de la eficiencia de la máquina actualmente.

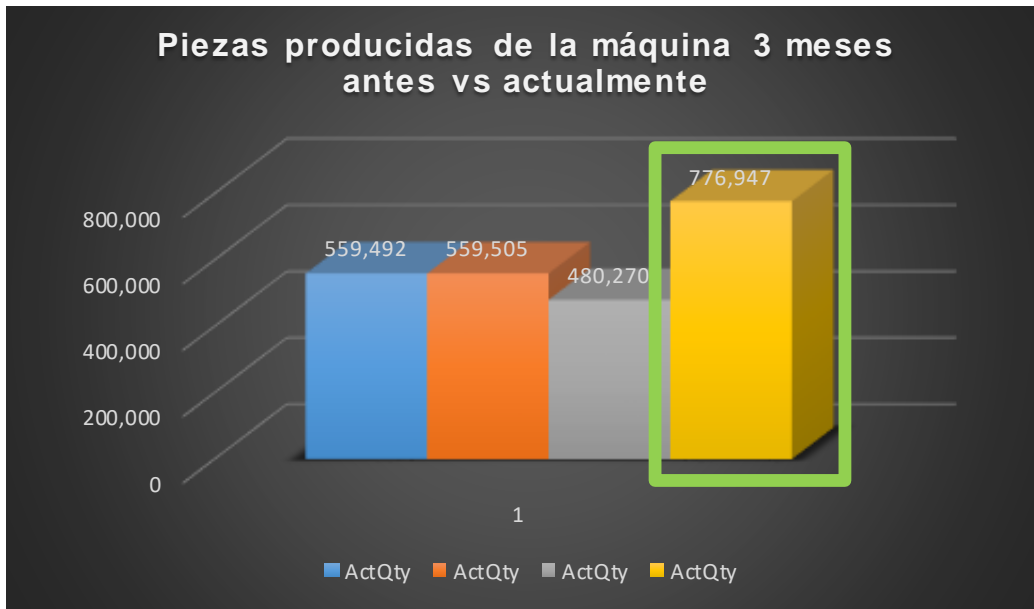


Figura no. 27: Resultado final de las piezas producidas de la máquina

Tabla no. 10: Porcentaje de objetivo cumplido.

80.28		
80.66		
77.1		
79.35	89.7	10.35%

↓

∴ Si se logró el objetivo requerido por el supervisor del área, en esta máquina.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### **6.1 Conclusiones del Proyecto**

Al realizar este proyecto se llegó a la conclusión de la gran importancia que tiene un ingeniero industrial dentro de una empresa u organización, ya que este perfil es capaz de cubrir grandes áreas de la empresa, en mi caso el gran conocimiento adquirido en este tiempo que estuve en la empresa Sistemas de Arneses K&s Mexicana S.A. de C.V. me ayudó a visualizar y a interpretar aún más la gran importancia que tiene el comprender, saber e implementar herramientas de mejora.

Se puede definir que cualquier mejora que se implemente por más pequeñas que sean, ayudan demasiado a cualquier empresa, debido a que este puede ayudar a reducir los tiempos de producción, como lo fue deshabilitar las mordazas de descarga de cable, ya que esta función nos generaba segundos de retardo en cada atado, de igual manera la ayuda visual acerca del ajuste de los rodillos fue también de gran satisfacción por que antes de esto perdían demasiado tiempo en acomodar la presión de los rodillos. De igual manera fue de mucho apoyo el formato de control en porcentaje, debido a que este formato ayuda a ver por qué las efú's fueron procesadas lentamente y así poder determinar el por qué se tienen las bajas, ya sea porque el personal bajo los parámetros o que el operario detuvo la maquina por motivos que se pueden desconocer en el instante, pero todo esto va a ayudar demasiado para ver por qué bajo en cada atado que se procesaba, los segundos que se ganaban son para producir y terminar las efú's más rápido y con una buena eficiencia, porque los operarios con la ayuda visual ya van a saber colocar y ajustar adecuadamente la presión de los rodillos dependiendo del calibre del cable que estén utilizando.

Todas las mejoras se pueden realizar con la disponibilidad del operario, ya que sin ellos no se podría sacar la producción, también no habría quien revisara el material uno por uno hasta mandar el lote a calidad, ya que si los operarios no revisan bien el producto y lo mandan a calidad este puede sacar el producto por defectos y dañados en el material,

entonces perderemos más tiempo de producción por reproceso, porque no se revisó el material adecuadamente y calidad saco el lote fuera, es por ello que recalco que sin los operarios no se podrían hacer las mejoras, porque ellos son la fuente de información más constante, debido a los problemas que se generan seguidamente con las máquinas automáticas de desforrado, cortado y crimpado de terminales para cable.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### **7.1 Competencias desarrolladas y/o aplicadas.**

Esta etapa profesional me permitió reafirmar los conocimientos adquiridos durante la estancia en el instituto tecnológico de pabellón de Arteaga de la carrera de ingeniería industrial, demostrando de esta forma la capacidad para analizar, innovar, diseñar, controlar, mejorar e implementar estrategias para ayudar a cualquier empresa a donde me den la oportunidad de seguir trabajando, aprendiendo y tomando más conocimiento por parte de las personas que ya tienen demasiada experiencia en el sector, para así ser una mejor persona tanto cotidianamente como profesionalmente. Al realizar este reporte se desarrollaron algunas habilidades, así como competencias donde fue necesario aplicar el análisis, recopilación de información, aplicación de ayudas visuales, estadísticas y una mejor visualización para mejorar el proceso de producción, de esta forma también se desarrollaron habilidades en el área de mantenimiento, como hacer mantenimiento tanto correctivo y preventivo y por ende habilidades en calidad, ya que de nada sirve reparar las máquinas si el producto está saliendo con daños, es por ello que se mencionan todas estas habilidades y competencias desarrolladas que fueron de gran utilidad para poder aumentar la velocidad de las máquinas automáticas de desferrado, cortado y crimpado de terminales para cable. Al realizar el análisis se distinguió la baja eficiencia de las máquinas TRD50X y TRD50XWPA, se utilizaron métodos cuantitativos recopilando los datos dentro de un periodo de tiempo para poder visualizar por medio de gráficas cuál era la situación actual de la máquina referente al estado en que se encontraba. Partiendo de esto se formaron varias ayudas de control, mejora e implementación, el cual abordó el problema de manera ordenada en conjunto con la opinión de diferentes miembros de la empresa, con esto se logró colaborar y trabajar en equipo (habilidad que en la industria es sumamente importante desarrollar para poder actuar al momento que se presente algún problema, de la mejor manera y en el menor tiempo posible), así se desplegó el análisis mediante la observación y la práctica, ya que se realizaron algunas pruebas en los equipos. (Todo esto se logró poner en práctica gracias a lo mucho que nos enseñaron durante la carrera).

## CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

### **8.1 Fuentes de información**

Adler, M. (2004). *Producción y Operaciones*. Macchi.

Harvey, S. (2019). *Kaizen*. London, United Kingdom: Pan MacMillan.

Ishikawa, k. (1972). *Guide to Quality Control*. . Tokyo: Productivity Organization.

Masaaki, I. (2014). *Kaizen*. Mc Graw Hill Interamericana S.L.; Edición 1ª ed., 1ª imp.

## CAPÍTULO 9: ANEXOS

### 9.1 Anexos

Anexo no. 1: Máquina TRD50XWPA (TW – 15)

Del 19 de Junio al 19 de Julio del 2020

Tabla no. 11: Estado de la máquina en el primer chequeo con el sistema pop

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW15	286,346	66.14

Del 19 de Julio al 19 de Agosto del 2020

Tabla no. 12: Estado de la máquina en el segundo chequeo con el sistema pop

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW15	344,866	68.64

Del 19 de Agosto al 19 de Septiembre 2020

Tabla no. 13: Estado de la máquina en el tercer chequeo con el sistema pop

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW15	344,652	68.53

Del 20 de Septiembre al 19 de Octubre del 2020

Tabla no. 14: Estado de la máquina después de a ver monitoreado y aplicado todos los ajustes y las mejoras.



	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW15	518,113	79.69

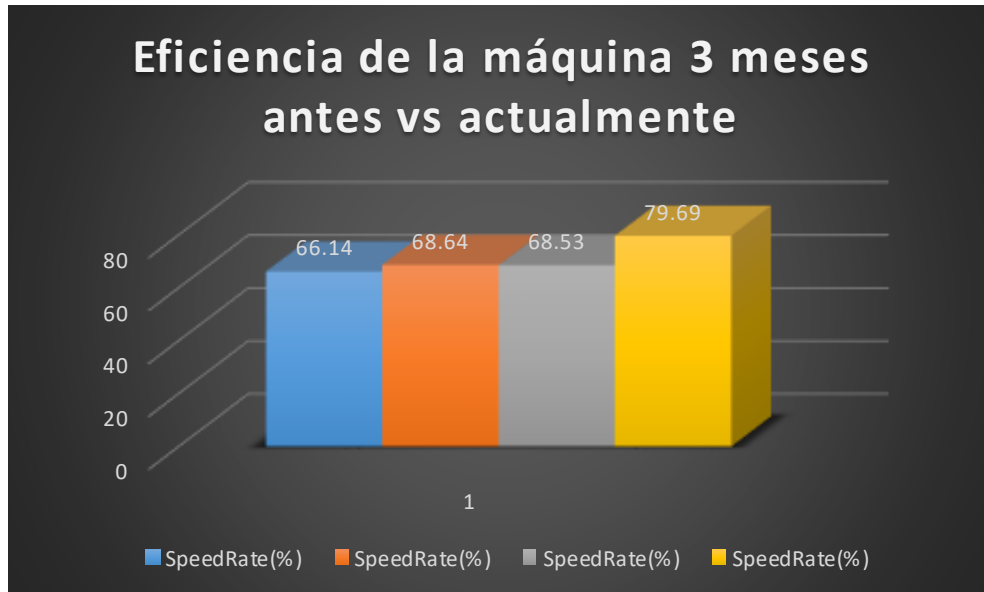


Figura no. 28: Resultado final de la eficiencia de la máquina actualmente

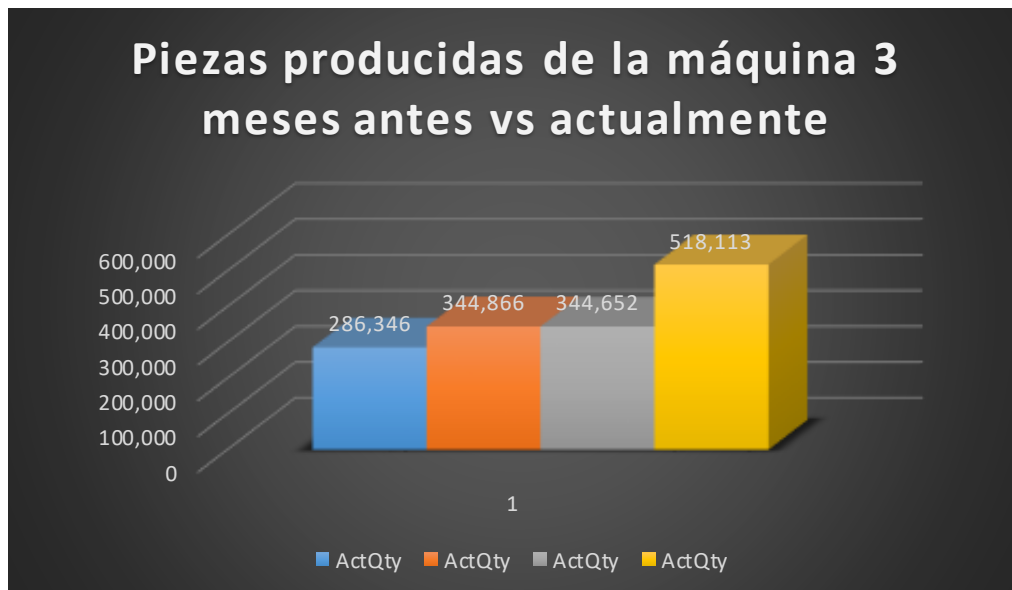
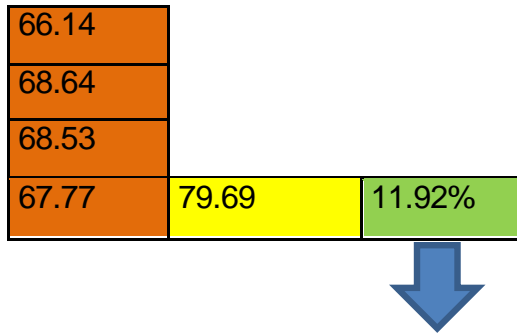


Figura no. 29: Resultado final de las piezas producidas de la máquina actualmente.

Tabla no. 15: Porcentaje de objetivo cumplido.



∴ Si se logró el objetivo requerido por el supervisor del área, en esta máquina.

Anexo no. 2: Máquina TRD50XWPA (TW – 17)

Del 04 de Junio al 04 de Julio del 2020

Tabla no. 16: Estado de la máquina en el primer chequeo con el sistema pop

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW17	350,572	67.32

Del 04 de Julio al 04 de Agosto del 2020

Tabla no. 17: Estado de la máquina en el segundo chequeo con el sistema pop

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW17	350,614	67.87

Del 04 de Agosto al 03 de Septiembre del 2020

Tabla no. 18: Estado de la máquina en el tercer chequeo con el sistema pop

	A	N

MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW17	227,802	63.77

Del 04 de Septiembre al 04 de Octubre 2020

Tabla no. 19: Estado de la máquina después de a ver monitoreado y aplicado todos los ajustes y las mejoras.

	A	N
MachineCd	ActQty	SpeedRate(%)
TW17	493,037	71.59

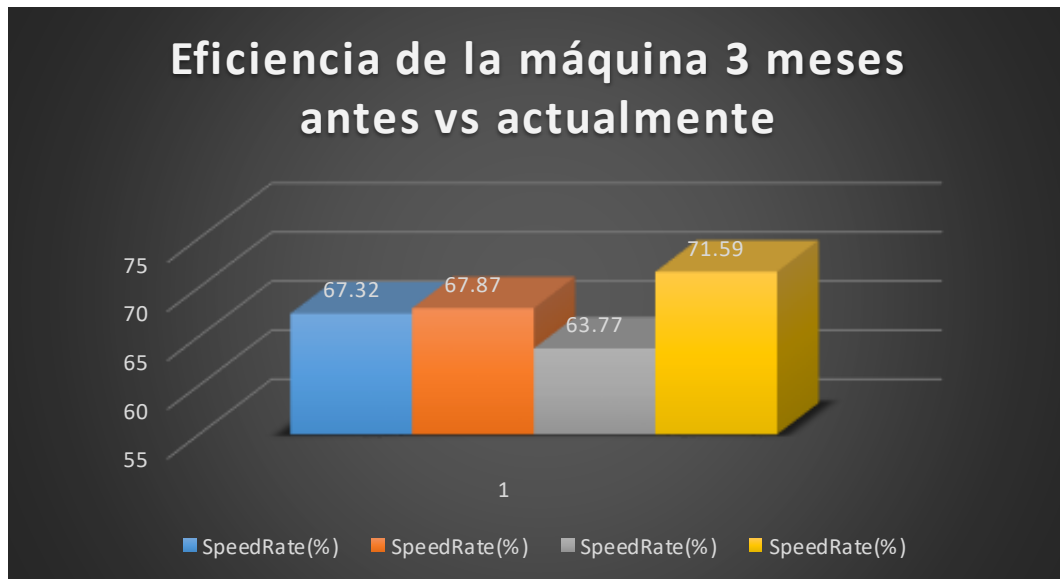


Figura no. 30: Resultado final de la eficiencia de la máquina actualmente



Figura no. 31: Resultado final de las piezas producidas de la máquina actualmente.

Tabla no. 20: Porcentaje de objetivo cumplido.

67.32		
67.87		
63.77		
66.32	71.59	5.27%



∴ Si se logró el objetivo requerido por el supervisor del área, en esta máquina.

Anexo no. 3: Implementación y formulación de un manual de especificación de como sobrellevar el Speed Rate de las máquinas TRD50X y TRD50XWPA, de la planta santa clara, debido a que actualmente no se cuenta con un manual que indique paso por paso como aumentar la velocidad de las máquinas, es por ellos que se realizó esta actividad, por si en algún futuro se llegara a utilizar nuevamente, ya se cuente con el respaldo y se pueda volver hacer la actividad cuando las máquinas estén bajas.



Manual de Procedimientos para  
Aumentar el Speed Rate



SISTEMAS DE ARNESES K&S  
MEXICANA S.A. DE C.V.

DISEÑADO POR: MARCO ANTONIO GARCÍA GONZÁLEZ



**Máquina Automática de Desforre, Cortado y  
Crimpado de Terminales para Cable**

**TR50X**

**TRD50X**

**TR50XWPA**

**TRD50XWPA**

Figura no. 32: Manual de procedimientos para aumentar las velocidades de las máquinas.