



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

PROYECTO DE TITULACIÓN

INTEGRIDAD DE MATERIAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

PRESENTA:

JUANA GRACIELA CERVANTES MARTINEZ

ASESOR:

ING. OSWALDO CASTILLO GOMEZ

Junio



CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer en primer lugar a Dios, por darme la fuerza y valor para tomar la decisión de llevar a cabo este proyecto, por ayudarme a controlar mis inseguridades y poder ver lo satisfactorio que puede llegar a ser el realizar cosas nuevas.

Así también, quiero mostrar mi enorme gratitud a mi asesor interno de la empresa de trabajo Gerardo Macias por estar presente y guiarme durante la realización de este proyecto, es fundamental para mí, agradecer la paciencia, sus conocimientos y la dedicación en cada etapa del proyecto.

Muestro mis más sinceros agradecimientos a mi tutor de proyecto del instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga Oswaldo Castillo, quien con su conocimiento, paciencia y comprensión me oriento en cada etapa de desarrollo del trabajo. A mis compañeros de trabajo, de las distintas áreas de la empresa, los cuales me apoyaron y compartieron sus conocimientos e implementaciones dentro de sus áreas para poder complementar mi trabajo.

Por último, quiero agradecer a la base de todo, a mi familia, en especial a mis padres, quienes me tuvieron paciencia y comprensión durante los momentos en los que me tuve que ausentar para dedicarle tiempo a la realización de este proyecto.

¡Muchas gracias por todo!

3. RESUMEN

El proyecto que realice se llevó a cabo en la línea PS80, ya que desde el 2019 a la fecha se habían detectado una serie de eventos de discrepancias en cantidad, tanto piezas de más como piezas de menos lo cual que genera pérdidas y retrabajos al proceso. Esto aumentaba los tiempos de producción, ya que este pasa por un filtro de inspección final después del empaque y es en donde se detectaban estos eventos, una vez que pasaba esto el área rechazaba el material y se tenía que volver a validar todo el producto.

Los operadores que realizaban esta operación era complicado frenar las discrepancias, ya que por el tipo de producto (Base con Cables) resultaba complicado la manipulación el estar liberando piezas, inspeccionarlas, sostenerlas en la mano hasta completar 25 piezas y crear el nudo, ya que el empaque estándar es de 50 y el acomodo de dichas piezas pide que se realicen dos nudos de 25 piezas c/u. En el pasado intentaron colocar basculas, pero esto no funciono ya que por el mismo motivo del tipo de producto que contiene cable el peso era muy variable y era difícil controlar las cantidades.

Para realizar el análisis y llegar a la causa raíz se aplicó el uso de varias herramientas como el ISHIKAWA, PDC y Kayzen como apoyo para la implementación de la mejora con el fin de mejorar esta condición de piezas faltantes y sobrantes en los empaques.

El uso de estas herramientas ayudo bastante para plantear e identificar el problema de un modo más analítico, medible y controlado. Lo cual ayudo a optar por una alternativa que sirviera de apoyo en la operación, para que estos eventos de piezas faltantes y sobrantes pudieran reducirse al realizando la operación de una forma mas confiable y sin afectar tanto el proceso de producción.

4. INDICE

| | |
|---|-----|
| CAPÍTULO 1: PRELIMINARES..... | II |
| 2. AGRADECIMIENTOS | II |
| 3. RESUMEN | III |
| 4. INDICE | IV |
| INDICE DE FIGURAS..... | V |
| CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO | 6 |
| 5. INTRODUCCION..... | 6 |
| 6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO EL ESTUDIANTE | 7 |
| 7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOLOS. | 12 |
| 8. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS) | 13 |
| 9. JUSTIFICACION | 14 |
| CAPÍTULO 3: MARCO TEORICO | 15 |
| 10. MARCO TEORICO (FUNDAMENTOS TEÓRICOS) | 15 |
| CAPÍTULO 4: DESARROLLO..... | 40 |
| 11. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS..... | 40 |
| CAPITULO 5. RESULTADOS | 47 |
| 12. Resultados | 47 |
| 13. Actividades Sociales realizadas en la empresa u organización (si es el caso)..... | 51 |
| CAPITULO 6: CONCLUSIONES..... | 52 |
| 14. Conclusiones del Proyecto | 52 |
| CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS | 53 |
| 15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas..... | 53 |
| CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN..... | 54 |
| 16. Fuentes de información | 54 |
| CAPÍTULO 9: ANEXOS | 55 |
| Carta de aceptación | 55 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Clientes de sensata Technologies..... | 10 |
| Figura 2. Métrico de rechazos..... | 12 |
| Figura 3. Discrepancias por línea..... | 13 |
| Figura 4. Círculo de Deming (PDCA) | 35 |
| Figura 5. Ejemplo Diagrama Causa- efecto..... | 37 |
| Figura 6. Evidencia Gembutsu Gemba..... | 41 |
| Figura 7. Lluvia de ideas | 42 |
| Figura 8. Diagrama de Ishikawa..... | 43 |
| Figura 9. Plan de actividades a realizar..... | 44 |
| Figura 10. Diseño de charola para conteo de piezas..... | 45 |
| Figura 11. Cotización de charola..... | 46 |
| Figura 12. A3 | 47 |
| Figura 13. Diseño de charola. | 47 |
| Figura 14. Estándar 5` s..... | 48 |
| Figura 15. Check list de 5s..... | 49 |
| Figura 16. HOE | 50 |
| Figura 17. Invitación a eventos de deportes..... | 51 |
| Figura 18. Invitación a conferencias..... | 51 |

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5. INTRODUCCION

El proyecto de integridad de materiales se realizara en el área de IS con el fin de tener en el proceso integridad en de material en cuanto a la cantidad mencionada en la etiqueta del empaque contra la cantidad física, en este informe encontraras mucha información acerca de esta gran empresa, como está conformada y cuál es el giro de esta, además del problema a resolver de forma detallada y el área en la que se busca implementar la mejora, además encontrara información sobre diversas herramientas utilizadas en la metodología del Manufactura esbelta, ya se busca utilizarlas como se indica en la información recolecta y que el implementarlas nos lleve a realizar un análisis más preciso y conocimiento de la causa raíz para así enforcarnos en el verdadero problema y poder crear un cambio que nos lleve a mejorar el proceso.

6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO EL ESTUDIANTE.

Sensata Technologies fue fundada el 24 de abril del 1916 y comenzó como General Plate Company, una empresa fundada por Rathbun Willard para proporcionar placa de oro a la cercana industria de joyería de Rhode Island. La puesta en marcha se financio con un préstamo de \$50000 de los directores de la compañía Grinnell en Providence.

En 1926 la fábrica se realizó por primera vez en el sótano del edificio Brigney en Attleboro, MA. Limitado por el espacio, Willard decidió mudarse de la compañía y compró más de 80.94 hectáreas de tierra en lo que entonces se conocía como el pantano Cat-O-Nine-Tail. El primer edificio fue construido en 34 Forest Street.

En 1931 la compañía se fusionó con Spencer Thermostat Company de Cambridge, MA y formo Metals & Controls Corporation. Esta fusión combino las capacidades de procesamiento de metales con la experiencia en control de detección de temperaturas que más tarde atrajo la atención de Tejas Instruments.

En 1941 Metals & Controls Corporation diseño y construyo sus primeros interruptores para vehículos militares y aviones. En la actualidad, hay más de mil millones de interruptores automáticos Sensata que todavía están en uso.

Más tarde, en 1959 fue comprada por Texas Instruments y amplió sus mercados en cantidad y variedad de los dispositivos que diseñaba y construía.

Atraída por la ubicación geográfica y la oferta de profesionales altamente calificados, la compañía llegó a Aguascalientes en 1984. Convertida en Sensata en 2006, actualmente es una de las fuentes de empleo más relevantes en el estado. Su planta en la ciudad capital, donde manufactura 35 por ciento de la producción mundial, es la más importante de la corporación.

Para fabricar muchos de los componentes que exporta a todo el mundo, implementa algunos procesos de alta automatización; pero también hace honor a su nombre – aquellas cosas dotadas de sentido– y emplea trabajo manual de alta precisión (similar a la filigrana, aseguran algunos).

En los últimos años, la trasnacional ha crecido a ritmo acelerado y adquirido otras compañías y productos. En esa expansión, la planta Aguascalientes se ha propuesto ser la más eficiente con el fin de atraer más producción y fuentes de empleo para la entidad. Cuenta con un aproximado de 5000 empleador solo en la planta Aguascalientes

Los productos que ofrece son:

- Sensores electrónicos de presión y temperatura
- Interruptores
- Protectores eléctricos
- Controles eléctricos

Perfiles profesionales en esta empresa son ingenieros industriales, mecánicos, eléctricos y mecatrónicos. Pero su plantilla de personal también incluye perfiles financieros, de administración y de recursos humanos.

“Las estrategias de atracción nos han resultado, ya que tenemos un gran énfasis en el crecimiento interno de los empleados. Pero también hemos apuntalado ese talento con contrataciones de Guadalajara, Monterrey, Querétaro, Tamaulipas”, menciona el coordinador de comunicación de Sensata, Alejandro Victorica.

La firma, que en 2014 obtuvo ventas globales por 2 400 millones de dólares, planea continuar su consolidación como uno de los principales proveedores del planeta en el mercado de sensores y controles. La expansión de Sensata comenzó en 2006, cuando Texas Instruments fue adquirida por la compañía financiera Bain Capital. Recientemente realizó varias adquisiciones:

- Airpax
- First Technology
- La división AOB de Honeywell
- Sensor Nite
- Delta Tech
- Wabash Technologies
- Schrader Technologies

Al convertirse en empresa pública, desde marzo de 2010 cualquier inversionista puede comprar acciones por medio de la bolsa de valores neoyorkina, la New York Stock Exchange.

Misión

Ser el principal proveedor mundial de sensores y controles.

Visión

Ser líder mundial en soluciones digitales para la sociedad de redes”. Sensata tiene como visión ser una de las primeras compañías en electrónica; proveedor mundial en soluciones digitales para una sociedad transformada por electrónicos personales donde todos hablen el mismo lenguaje y sea posible que se comuniquen a cualquier hora y en cualquier lugar.

Así como ser un equipo mundial ganando posición de líder en nuestro mercado al ser socio estratégico de nuestros clientes, proporcionándoles soluciones innovadoras, diseñadas a sus necesidades en sensores y controles.

Valores

Sensata Technologies ha establecido valores y creencias que nos unen como una empresa y dirigen nuestras acciones y decisiones:

Integridad.

Respetamos y valoramos a la gente, tratando a otros como queremos ser tratados.

Innovación.

Aprendemos y creamos nuevos proyectos; actuamos con audacia promoviendo nuevas direcciones de negocio y oportunidades.

Compromiso.

Tomamos la responsabilidad de hacer de nuestra compañía la mejor, impulsamos a las personas a ser ganadoras.



Puesto de trabajo en la empresa

Mi puesto de trabajo dentro de la empresa es como auditora de calidad en el almacén, tanto en el área de recibo como de embarques, en el cual desempeño las siguientes actividades:

Métricos de calidad

Coordino las actividades operativas de calidad (Inspección, validación de materiales de materia prima y reempaques de producto terminado).

Auditorías internas LPA

Calibraciones de equipos

Proyectos de mejora.

Rechazos a proveedores.

Entre otras actividades.

Puesto de trabajo en mi proyecto

En mi proyecto di soporte al área de calidad, como auxiliar de proyectos de mejora. En la cual me dedique a realizar análisis y mejorar el proceso de empaque de producto terminado.

7. PROBLEMAS A RESOLVER, PRIORIZÁNDOS.

Discrepancias en cantidad.

En la línea PS80 se han detectado varios eventos de discrepancia en cantidad, tanto por piezas faltantes como por piezas sobrantes, es uno de los problemas más fuertes por los que esto atravesando esta área por lo que se busca disminuirlo, ya que esto generaría pérdidas monetarias y rechazos de cliente si no se alcanzara a detectar durante el proceso de inspección final, pero a su vez genera retrabajo y retrasos en el flujo, ya que se retiene el material cada que se detecta discrepancia en los empaques.

Del 2019 al 2020 se han detectado 1004 eventos de problemas de discrepancia en cantidad.

Los tipos de discrepancia son:

Piezas faltantes: se han detectado 782 eventos

Piezas sobrantes: se han detectado 222 eventos

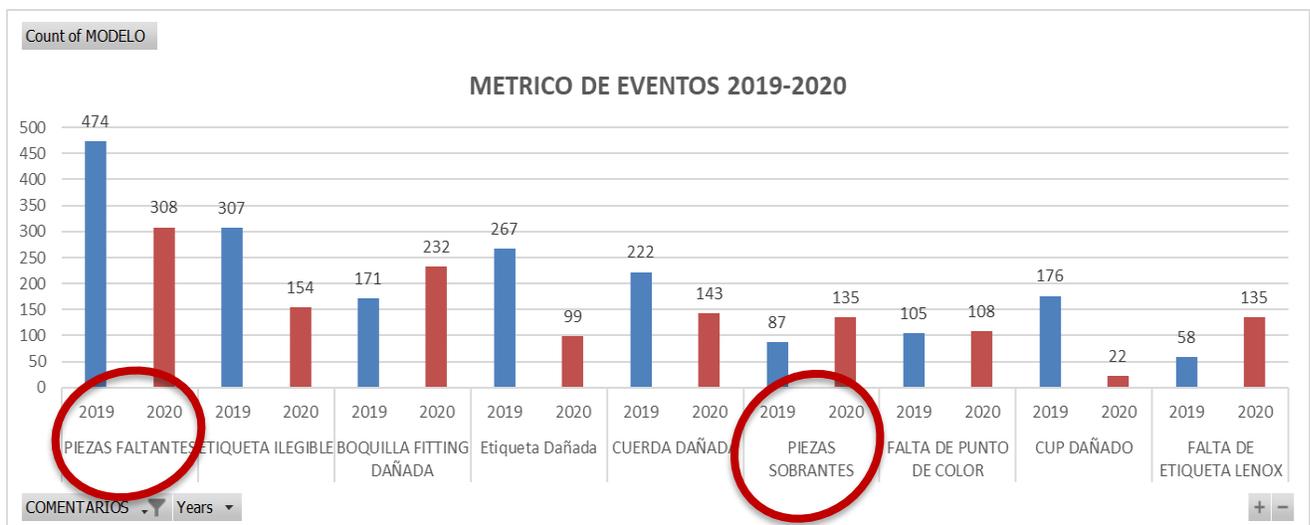


Figura 2. Métrico de rechazos.

La línea detectada con más problemas de discrepancia es la de PS80, es por eso por lo que se decidió enfocar el proyecto en esta línea, en la cual se han detectado 837 eventos.



Figura 3. Discrepancias por línea.

8. OBJETIVOS (GENERAL Y ESPECÍFICOS).

OBJETIVO GENERAL

Disminuir los rechazos del área de inspección final por mal empaque debido a piezas faltantes y sobrantes de producto terminado, con el fin de garantizar que el cliente pueda recibir un producto integro en la cantidad entregada.

OBJETIVO ESPECIFICO

Crear un proceso estándar de empaque de producto terminado que permita realizar un conteo de piezas confiable, con el fin de disminuir las discrepancias en cantidad tanto por piezas de más como de menos a un 99 % y de esta manera los empaques tengan integridad y confiabilidad de piezas contra la cantidad etiquetada.

9. JUSTIFICACION

Este proyecto es sumamente importante, debido a que actualmente se cuenta con una condición elevada de empaques de producto terminado detectados con discrepancia en cantidades, las cuales se detectan hasta que está en el siguiente nivel de inspección, incluso algunas no se alcanzan a detectar a tiempo.

Es por esto que este proyecto seleccionado se enfocará en analizar el proceso de empaque en las diferentes líneas de producción del área de IS, con el fin de detectar las posibles causas que están generando las discrepancias en cantidad en los empaques, ya que desde el 2019 a la fecha se han detectado un aproximado de 1306 eventos de discrepancias en cantidad en 9 líneas de producción de esta área, los cuales 282 empaques se han detectado con piezas de más y 1024 empaques con piezas de menos, esta es una condición que preocupa mucho al área, ya que a pesar de los diferentes filtros que se han implementado no se ha logrado atacar de forma eficaz este problema, una vez detectado las causas que están generando esta condición de discrepancia.

Una vez que se detecte la causa raíz de esta situación, se busca implementar una mejora en el proceso de empaque con el fin de reducir estos eventos y lograr obtener entregas de material integro.

CAPÍTULO 3: MARCO TEORICO

10. MARCO TEORICO (FUNDAMENTOS TEÓRICOS).

Historia de la manufactura esbelta

La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyota entre algunos. Se conforma por varias herramientas que ayudan a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada. Reduciendo desperdicios y mejorando las operaciones.

El sistema de Manufactura Esbelta se ha definido como una filosofía de excelencia de manufactura, y su objetivo se basada en la eliminación de desperdicios, mejora continua de los procesos tanto en productividad como en calidad y así aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

Manufactura Esbelta proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige calidad más alta, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida.

Manufactura Esbelta se enfoca en los siguientes puntos:

- Reducir la cadena de desperdicios dramáticamente
- Reducir el inventario y el espacio en el piso de producción
- Crear sistemas de producción más robustos
- Crear sistemas de entrega de materiales apropiados
- Mejorar las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad

La implementación de este sistema proporciona grandes beneficios a la empresa y a sus empleados, tales como:

- Reducción de 50% en costos de producción
- Reducción de inventarios
- Reducción del tiempo de entrega (lead time)
- Mejor Calidad
- Menos mano de obra
- Mayor eficiencia de equipo
- Disminución de los desperdicios
- Sobreproducción
- Tiempo de espera (los retrasos)
- Transporte
- El proceso
- Inventarios
- Movimientos
- Mala calidad

Las características que posee una empresa que se basa en la manufactura esbelta es:

- Producción integrada de una sola pieza (es decir, un flujo continuo de trabajo) con inventarios mínimos en cada etapa del proceso de producción.
- Capacidad de producción en lotes pequeños que esté sincronizado con la programación de embarque.
- Prevención de defectos en lugar de inspección y retrabajo al crear calidad en el proceso e implementar procedimientos de retroalimentación con tiempo real.

- Planeación de producción impulsada por la demanda del cliente o “Jalar” y no para satisfacer la carga de la máquina o flujos de trabajo inflexibles en el piso de producción.
- Organizaciones de trabajo basadas en el equipo con operadores y habilidades múltiples autorizados a tomar decisiones y mejorar las operaciones con poco personal indirecto.
- Participación de los trabajadores en la depuración y solución de problemas para mejorar la calidad y eliminar desechos.
- Integración cercana de todo el flujo de valor desde materia prima hasta producto terminado a través de las relaciones orientadas a la cooperación con los proveedores y distribuidores.

Transformación de a operaciones esbeltas.

Clasificación de las limitantes de la productividad (muri, mura, muda)

Muda, Mura y Muri son tres conceptos claves en el sistema de producción de Toyota las cuales también son conocidas como las 3 M y tienen como objetivo la mejora en las diferentes etapas del proceso productivo.

Muda (Desperdicio): Esta se refiere a toda actividad que en un proceso consume recursos los cuales no agregan valor al producto o servicio para el cliente. Es por eso por lo que se busca eliminar dichos desperdicios para hacer el proceso más eficiente y aumentar la rentabilidad de la organización. Es importante tomar en cuenta que esta considerar que esta técnica no busca hacer más sino hacerlo mejor.

Mura (Variabilidad): Es cualquier variación no se tenía contemplada que produce irregularidad en el proceso la cual causa desequilibrio. esta puede surgir a consecuencia de la variación en la demanda y sobreproducción de productos innecesarios.

Muri (Sobrecarga): es cualquier actividad que requiere un esfuerzo poco razonable del personal, material o equipo lo cual genera tiempos muertos o cuellos de botella, un cuello de botella es la acumulación de tareas en una determinada fase del proceso. Esto se genera como consecuencia de una mala planificación.

Es de suma importancia realizar recorridos en el área con el objetivo de observar el proceso para detectar a tiempo la generación de las 3 M, ya que esto te ayudara a eliminarlas y en consecuencia tendrás un proceso con la capacidad suficiente para cumplir con el cliente sin sobre cargos, a reducir a variabilidad del proceso y producción y por último a eliminar las fuentes de desperdicios.

Clasificación de las actividades según lean (AV, NAV, NAVN)

AV: Es toda actividad que agrega valor, ya que estas permiten darle función y forma al producto las cuales el cliente si está dispuesto a pagar.

NAV No agrega valor: Son actividades que no agregan valor y que el cliente no está dispuesto a pagar, ya que no le generan ningún valor a su producto, esto lleva a la necesidad de eliminar dichas actividades.

NAVN No agrega valor, pero es necesario

Estado actual de los procesos

El estado actual de los procesos es un análisis de los problemas y oportunidades. Este es la determinación del punto del cual partimos. Es importante identificar cual es el estado actual del proceso ya que esto nos llevara a tener una idea clara del punto al que deseas llegar.

Si no se toma conciencia del estado actual de tu proceso ¿cómo vas a saber hacia dónde dirigirte?

Si pudiera medirse la equivalencia del avance en los estados se podría decir que el estado actual equivale un 25% y el estado deseado equivale el otro 25% lo que significa que son el complemento para llegar a nuestra meta ya que el otro 50% lo lleva la planeación y ejecución de los pasos descritos para el proceso de cambio deseado.

Para hacer un análisis de la situación actual principalmente debemos hacernos las siguientes preguntas:

¿Qué ocurre?

¿De qué nos ocuparemos?

¿Qué anda mal?

¿Qué? ¿Cuándo, dónde, cómo, por qué, para qué?

¿Qué queremos mejorar u optimizar?

Una vez respondidas estas preguntas podemos comenzar a plantear el estado deseado definiendo objetivos y metas para llegar al estado que queremos llegar.

5S Herramienta de la manufactura esbelta

Es una herramienta de Calidad ideada en Japón referida al “Mantenimiento Integral” de la empresa, no sólo de maquinaria, equipo e infraestructura sino del mantenimiento del entorno de trabajo por parte de todos. Cada S, proviene de una palabra en japonés, que promueve la base de un sistema de autogestión.

Su aplicación mejora los niveles de calidad, eliminación de Tiempos Muertos y reducción de Costos, pero requiere del compromiso personal y duradero para que logre ser un modelo auténtico y duradero de limpieza, seguridad e higiene en la organización. Los beneficios que aportan las 5s son:

- Trabajo en equipo
- Compromiso de los trabajadores
- La mejora continua se convierte en tarea de todos.

- Mejora la productividad, ya que disminuyen los productos defectuosos, menos averías, disminución de niveles de inventarios, disminución de accidentes, menor tiempo para el cambio de herramientas, disminución de movimientos y traslados innecesarios. Proporciona un mejor lugar de trabajo ya que libera espacio, da mejor imagen ante nuestros clientes.

Los resultados que se obtienen con la aplicación de las 5s según estudios estadísticos en empresas de todo el mundo que tienen implementado este sistema son:

- Reducción del 40% de sus costos de Mantenimiento.
- Reducción del 70% del número de accidentes.
- Crecimiento del 10% de la fiabilidad del equipo.
- Crecimiento del 15% del tiempo medio entre fallas.

Seiri (selección)

Remover del área de trabajo las cosas que no se necesitan y dejar solamente aquello que realmente se requiere.

Las ventajas que proporciona la aplicación de la primera S son:

- Reducción de necesidades de espacio, stock, almacenamiento, transporte y seguros.
- Evita la compra de materiales no necesarios y su deterioro.
- Aumenta la productividad de las máquinas y personas implicadas.
- Provoca un mayor sentido de la clasificación y la economía, menor cansancio físico y mayor facilidad de operación.

Para lograr ponerla en práctica la primera S se deberán considerar las siguientes preguntas:

- ¿Qué debemos tirar?
- ¿Qué debe ser guardado?

- ¿Qué puede ser útil para otra persona u otro departamento?
- ¿Qué deberíamos reparar?
- ¿Qué debemos vender?

Seiton (orden)

Elegir un lugar para cada objeto, acción útil para encontrar lo que se necesita con mayor facilidad, marcar límites de áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso, tomando en cuenta la frecuencia de uso y seguridad.

La organización es el estudio de la eficacia. Es una cuestión de asignar un lugar que proporcione una forma efectiva de hacer uso de las cosas y se puedan regresar de igual manera a su lugar sin generar movimientos innecesarios. Cada cosa debe tener un único, y exclusivo lugar donde debe encontrarse antes de su uso, y después de utilizarlo debe volver a él. Todo debe estar disponible y próximo en el lugar de uso.

Las ventajas que se pueden obtener al aplicar esta práctica son:

- Menor necesidad de controles de stock y producción.
- Facilita el transporte interno, el control de la producción y la ejecución del trabajo en el plazo previsto.
- Menor tiempo de búsqueda de aquello que nos hace falta.
- Evita la compra de materiales y componentes innecesarios y también de los daños a los materiales o productos almacenados.
- Aumenta el retorno de capital.
- Aumenta la productividad de las máquinas y personas.
- Provoca una mayor racionalización del trabajo, menor cansancio físico y mental, y mejor ambiente.

Para tener claros los criterios de colocación de cada cosa en su lugar adecuado, responderemos las siguientes preguntas:

- ¿Es posible reducir el stock de esta cosa?

- ¿Esto es necesario que esté a mano?
- ¿Todos llamaremos a esto con el mismo nombre?
- ¿Cuál es el mejor lugar para cada cosa?

Seiso (Limpieza)

Implica integrar la labor de limpieza al trabajo diario asumiendo paralelamente una tarea de inspección para detectar la aparición de algún problema. Es importante que cada uno tenga asignada una pequeña zona de su lugar de trabajo que deberá tener siempre limpia bajo su responsabilidad. No debe haber ninguna parte de la empresa sin asignar. Toda persona deberá conocer la importancia de estar en un ambiente limpio. Cada trabajador de la empresa debe, antes y después de cada trabajo realizado, retirara cualquier tipo de suciedad generada.

Beneficios

- Mayor productividad de personas, máquinas y materiales, evitando hacer cosas dos veces
- Facilita la venta del producto.
- Evita pérdidas y daños materiales y productos.
- Es fundamental para la imagen interna y externa de la empresa.

Seiketsu (disciplina)

Permite mantener los niveles de orden y limpieza conseguidos a través de estándares, comparando con documentos, fotografías o dibujos los niveles alcanzados.

Esta S envuelve ambos significados: Higiene y visualización.

La higiene es el mantenimiento de la Limpieza, del orden. Quien exige y hace calidad cuida mucho la apariencia. En un ambiente Limpio siempre habrá seguridad. Quien no cuida bien de sí mismo no puede hacer o vender productos o servicios de Calidad.

Una técnica muy usada es la gestión visual. Esta Técnica se ha mostrado como sumamente útil en el proceso de mejora continua. Se usa en la producción, calidad, seguridad y servicio al cliente.

Consiste en grupo de responsables que realiza periódicamente una serie de visitas a toda la empresa y detecta aquellos puntos que necesitan de mejora.

Una variación mejor y más moderna es la gestión por colores. Ese mismo grupo en vez de tomar notas sobre la situación, coloca una serie de tarjetas, rojas en aquellas zonas que necesitan mejorar y verdes en zonas especialmente cuidadas.

Normalmente las empresas que aplican estos códigos de colores nunca tienen tarjetas rojas, porque en cuanto se coloca una, el trabajador responsable de esa área soluciona rápidamente el problema para poder quitarla.

Las ventajas de uso de la 4ta S

- Facilita la seguridad y el desempeño de los trabajadores.
- Evita daños de salud del trabajador y del consumidor.
- Mejora la imagen de la empresa interna y externamente.
- Eleva el nivel de satisfacción y motivación del personal hacia el trabajo.

Shitsuke (sostener)

Fomenta la formación de hábitos positivos, no por obligación sino fundamentalmente por deseo personal de mejora y desarrollo eficiente en las tareas laborales.

Disciplina no significa que habrá unas personas pendientes de nosotros preparados para castigarnos cuando lo consideren oportuno. Disciplina quiere decir voluntad de hacer las cosas como se supone se deben hacer, es el deseo de crear un entorno de trabajo en base de buenos hábitos.

Esta se trata de la mejora alcanzada con las 4 S anteriores se convierta en una rutina, en una práctica más de nuestras actividades, es el crecimiento a nivel humano y personal a nivel de autodisciplina y autosatisfacción.

Esta 5 S es el mejor ejemplo de compromiso con la Mejora Continua. Todos debemos asumir para obtener un beneficio.

KANBAN

Trabajo estándar

Es una herramienta que ayuda a hacer los procesos de la misma manera en la que se describe el método más apropiado para realizar la actividad y de esta manera obtener un producto de calidad.

Este proceso se centra en los movimientos del factor humano, ya que esto genera que los procesos sean más eficientes, los métodos de trabajo más seguros y la eliminación de desperdicios.

El trabajo estándar es la mejor técnica para describir de manera detallada la combinación de personas, maquinas, métodos y medidas de la operación. Es la descripción detallada y cronometrada de la mejor secuencia posible de tareas manuales, para un operario. Incluye tareas de transformación, control y también movimientos.

El implementar el Trabajo Estandarizado es importante para la Transformación Lean. Este es la base del mejoramiento. Si no tenemos una forma estándar de hacer un trabajo, difícilmente podremos identificar oportunidades de mejora o evaluar cuanto hemos mejorado, además de que al hacer el trabajo todos los días de la misma forma te ayuda a tener una mejor productividad y con mayor calidad.

El Trabajo Estandarizado tiene que estar por escrito y desplegado en cada estación de trabajo, entonces, cada persona conoce su trabajo, su secuencia y el tiempo para cada actividad o tarea. Se recomienda desplegarlo en forma visual mediante fotografías e ilustraciones, haciendo que sea lo más claro posible.

Formas de operación estándar

- Mediciones de tiempo: Separar los procesos en elementos y registra los tiempos
- Capacidad de operación: Analiza si el proceso puede funcionar en el tiempo takt
- Tabla de combinación: Define la secuencia que optimiza la capacidad operativa
- Tabla de trabajo estándar: Diseña la distribución del proceso con el operador y la secuencia de materiales
- Instrucciones de operación: Crea las instrucciones detalladas para cada paso del proceso. Sirve como herramienta de capacitación y estandarización.

Beneficios

- Mejora la calidad, reduce los errores y el desperdicio
- Aumenta la eficiencia y el valor agregado de las personas
- Asegura que todo el trabajo se realice de acuerdo con las mejores prácticas actuales
- Simplifica y acelera el entrenamiento de actuales y nuevos empleados
- Mejora la calidad y aumenta la satisfacción del cliente
- Hace que los resultados sean predecibles y mensurables
- Ayuda a los equipos financieros a costear con mayor precisión
- Permite a las empresas mejorar rápidamente
- Pone el foco en el proceso y no en la persona
- Optimiza el proceso de resolución de problemas
- Mejora la flexibilidad, creatividad y facilita el cambio

Elementos del trabajo estándar

El trabajo estándar está enfocado a las SOS, tiene su fundamento en la excelencia operacional, ya que este garantiza que las operaciones se realizan de la misma manera. El trabajo estandarizado de las SOS está compuesto por tres elementos los cuales son:

- Takt time (tiempo disponible / demanda)
- Es el ritmo de producción en un proceso para satisfacer las demandas del cliente.
- Secuencia estándar de las operaciones
- Secuencia optima de actividades para realizar un proceso
- Inventario estándar de los procesos.
- Material, información, maquinas, herramientas necesarias para operar de forma fluida el proceso.

Takt time

El Takt Time corresponde al ritmo en que las unidades deben ser producidas para cumplir con las exigencias de los consumidores. Este puede ser calculado en base al tiempo disponible y a las unidades demandadas, es por eso por lo que el Takt Time no es definido por la empresa, sino por el cliente. En este sentido, debe diferenciarse del 'tiempo de ciclo', el cual consiste en las unidades de tiempo requeridas para la fabricación de una pieza. Dicho tiempo es establecido en función de la naturaleza del producto y el rendimiento de la empresa.

$TAKT = \text{Tiempo de trabajo} / \text{Producción requerida}$

$\text{Tiempo de Trabajo} = \text{Tiempo de turno} - \text{tiempo no productivo}$

$\text{Producción Requerida} = \text{Producción} + \text{Número de piezas Scrap}$

El “tiempo de trabajo” o tiempo disponible, se mide normalmente en minutos, para flujos de elevado volumen se calcula en segundos. En el caso de una fábrica con una jornada laboral de ocho horas diarias (duración de un turno de trabajo), para calcular el tiempo de producción, se resta de las ocho horas los tiempos correspondientes a paradas programadas normales (tiempo de reuniones al inicio del turno, descansos o desayunos). Por su parte, la “producción requerida” se expresa en unidades diarias y responde a los pedidos de los clientes, cabe mencionar que las piezas scrap son las defectuosas que han de despreciarse.

Para que una empresa pueda satisfacer a su demanda, requiere de un tiempo de ciclo menor al Takt Time, de modo que no tenga que recurrir al uso de horas o turnos extra para completar el trabajo. No obstante, si la diferencia es excesiva a favor del tiempo 91

Takt, se pueden producir tiempos de espera perjudiciales para el rendimiento de los sistemas de producción.

Por tal motivo el takt time se define como el tiempo en que una pieza debe ser producida para satisfacer las necesidades del cliente, es decir que es la frecuencia en la cual un producto acabado abandona la línea de producción.

El Takt Time refleja el ciclo de producción que se necesita para que coincida la demanda. Si un proceso o una línea de producción es incapaz de producir al ritmo establecido por el Takt time, habrá que rectificar la velocidad de demanda, los recursos a aplicar o rediseñar el proceso de producción.

El takt time también afectará al resto del flujo:

- Número de operarios en la línea.
- Frecuencia de alimentación de la línea.
- Frecuencia de alimentación de la estantería dinámica.
- Número de componentes de proveedor consumidos.

Beneficios del uso del Takt Time

- Un ritmo estable de producción nivelada.
- No hay exceso de producción.
- Un flujo de componentes estable y nivelado.
- Un número correcto de operarios en cada proceso.
- Una mayor capacidad para planificar otras actividades en la producción.
- Una minimización del número de transportes adicionales.
- Un control del stock de producto en curso (WIP)

Rutina de operación estándar

Instructivo del operario:

- Se detalla la tarea a llevar a cabo, a veces hasta los movimientos que se deben realizar para eliminar innecesarios.
- Dichas tareas se las subdivide en tareas simples, eliminando cualquier duda que tenga el operario.
- Se le pueden agregar esquemas o fotos que faciliten el entendimiento de las operaciones.
- Se indican los tiempos que debe llevar cada una. Para esto se requiere conocer el proceso, tomar los tiempos, observar el proceso, este se debe explicar de forma educada y respetuosa para que operado no sienta una invasión a su proceso
- Balancear el trabajo para detectar los tiempos muertos y tomar acciones sobre ellos.
- Es importante considerar que el instructivo del operario lo hace el mismo, ya que es el quien conoce la operación a fondo porque él la realiza de forma diaria.

Cantidad estándar de trabajo en proceso

El costo estándar predeterminado se expresa en términos de una sola unidad. Representa el costo planeado de un producto y por lo general se establece antes de iniciarse la producción, proporcionando así una meta que debe alcanzar. Este nos sirve como base fundamental para evaluar la eficiencia de una entidad, la cual se debe encontrar en un punto normal de producción.

La importancia del estándar la encontramos al momento de querer planear y controlar las operaciones futuras de una entidad económica, fundamentalmente del ramo productivo. El estándar es de gran relevancia para el buen control ya que la administración de la empresa se basa en este para fijar los objetivos a alcanzar y las estrategias para lograr los mismos.

Otro de los puntos relevantes del estándar es que la administración se apoya en el mismo para tomar decisiones de carácter interno como de carácter externo, es decir si la empresa acepta o rechaza determinadas alternativas. En función al estándar los ejecutivos deciden si la empresa puede vender o no vender, comprar o hacer, eliminar líneas productivas, aumentar o disminuir sectores de la empresa, y todas aquellas decisiones que dependen del costo de producción.

El sistema de costo estándar está basado en estudios técnicos, contando con la experiencia del pasado y experimentos controlados que comprenden:

- Una selección minuciosa de los materiales
- Un estudio de tiempo y movimientos de las operaciones.
- Un estudio de ingeniería industrial sobre la maquinaria otros medios de fabricación.

Hoja de secuencia de trabajo estándar

Ayuda a ilustrar a secuencia de operaciones dentro del proceso incluyendo su tiempo de ciclo la Secuencia de Trabajo es simplemente el orden en el que un operador realiza las operaciones manuales (incluyendo el caminar y esperar). Es muy importante determinar la forma más eficiente en la que los operadores lleven a cabo su trabajo. Esto ayudará a asegurarnos que los procesos sean consistentes y estables. Siempre que sea posible, tenemos eliminar desperdicio de movimiento, como el tratar de alcanzar cosas, caminar de más o cualquier otra actividad sin valor agregado. Dentro de esta hoja también intervienen los aspectos de calidad y seguridad.

Los pasos para llenar estas hojas son:

- Dibujar el lay-out de la célula sobre la hoja e identificar todos los artículos
- Asignar la ubicación de los elementos de trabajo por numero
- Mostrar la trayectoria de los movimientos
- Llenar la información requerida dentro de la hoja
- Colocar en el área de trabajo

A prueba de errores (poka-yoke).

- Un sistema Poka-Yoke posee dos funciones la primera es hacer la inspección del 100% de las partes producidas, y la segunda es si ocurren anomalías puede dar retroalimentación y acción correctiva. Los efectos del método Poka-Yoke en reducir defectos va a depender en el tipo de inspección que se esté llevando a cabo, ya sea: en el inicio de la línea, auto chequeo, o chequeo continuo.
- Un Poka-yoke es un mecanismo que evita que los errores humanos en los procesos se materialicen en defectos. Su principal ventaja consiste en que puede considerarse como un recurso de inspección al 100% de las unidades del proceso, lo cual permite retroalimentación y toma de acciones de forma inmediata, incluso, dependiendo de la naturaleza del mecanismo, este puede generar una medida correctiva.

- La palabra *Poka-yoke* proviene de los términos japoneses:
- *Poka* = Errores imprevistos
- *Yokeru* = Acción de evitar
- La eliminación de defectos mediante el uso de Poka-yokes es parte fundamental del Lean Manufacturing, ya que para esta filosofía es de vital importancia que ninguna operación envíe productos defectuosos a la operación siguiente, ya que se vería afectado el flujo continuo del proceso. Así entonces, los Poka-yokes mejoran la calidad, reduciendo la tasa de defectos y mejorando el OEE.
- Algunos expertos, entre los que se encuentran Richard Chase y Douglas Stewart, clasifican a los Poka-yokes de acuerdo a cuatro tipos:
- Poka-yokes físicos.
- Los poka-yokes físicos son dispositivos o mecanismos que sirven para asegurar la prevención de errores en operaciones y productos, mediante la identificación de inconsistencias de tipo físico.

Poka-yokes secuenciales.

Los poka-yokes secuenciales son dispositivos o mecanismos utilizados para preservar un orden o una secuencia en particular; es decir que el orden es importante en el proceso, y una omisión de este consiste en un error. El siguiente ejemplo de Poka-yoke hace referencia a una secuencia de uso que restringe la operación de la máquina a menos de que el operario tenga sus manos en los mandos de control, ¿el objetivo? La seguridad del operario.

Poka-yokes de agrupamiento.

Los poka-yokes de agrupamiento en la mayor parte de los casos son kits pre listados, ya sea de herramientas o de componentes, con el propósito de no olvidar ningún elemento que impida una correcta operación.

Poka-yokes de información.

Los poka-yokes de información son mecanismos que retroalimentan al operador o al usuario en tiempo real con información clara y sencilla que permita prevenir errores.

De todos los conceptos en la manufactura esbelta, " Kaizen" es el más importante. El cual su significado es mejoramiento continuo y este involucra a todos los empleados, desde operadores hasta la gerencia.

El objetivo de Kaizen se basa en eliminar los desperdicios (actividades innecesarias) y las operaciones que no le agregan valor al producto o a los procesos.

Toyota define el desperdicio como: "cualquier otra cosa que no sea el mínimo de equipo, materiales, componentes y tiempo de trabajo absolutamente esencial para la producción".

Para nosotros todas las operaciones que generan valor añadido son aquellas por las que el cliente final está dispuesto a pagar.

Antes de aplicar un kaizen es importante analizar si realmente es necesario hacer la mejora, si la organización tiene como objetivo hacer mejoras, si identifica lo que realmente aporta valor al proceso e identifica los desperdicios y si el área de trabajo se percibe la tensión de estar siempre con urgencias y resolviendo problemas, detectar si el equipo de trabajo está motivado, si conocen sus objetivos, si realmente se está aprovechando todo el potencial del equipo, y si realmente son escuchadas sus opiniones e ideas.

El objetivo principal de un evento Kaizen es que, una vez finalizado cada proceso de mejora, la organización pueda identificar cambios medibles en los resultados:

Reducir desperdicios (mudas).

Reducir la variabilidad y los problemas de calidad (muras).

Mejorar las condiciones de trabajo (reducir muris).

Definición

El significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía lo que pretende es tener una mejor calidad y reducción de costos de producción con simples modificaciones diarias. Al hacer Kaizen los trabajadores irán mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa.

Es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa. Su origen es japonés como consecuencia de la segunda Guerra Mundial, por lo que el Dr. William Edwards Deming introduce nueva metodología para mejorar el sistema empresarial.

- El Kaizen utiliza el Círculo de Deming como herramienta para la mejora continua. Este círculo de Deming también se le llama PDCA por sus siglas en inglés.
- Plan (Planear): en esta fase el equipo pone su meta, analiza el problema y define el plan de acción
- Do (Hacer): Una vez que tienen el plan de acción este se ejecuta y se registra.
- Check (Verificar): Luego de cierto tiempo se analiza el resultado obtenido.
- Act (Actuar): Una vez que se tienen los resultados se decide si se requiere alguna modificación para mejorar.

El Ciclo PDCA también es conocido como "Círculo de Deming", ya que fue el Dr. Williams Edwards Deming uno de los primeros que utilizó este esquema lógico en la mejora de la calidad y le dio un fuerte impulso, el cual constituye una estrategia de mejora continua de la calidad en cuatro pasos, también se lo denomina espiral de mejora continua y es muy utilizado por los diversos sistemas utilizados en las organizaciones para gestionar aspectos tales como calidad (ISO 9000), medio ambiente (ISO 14000), salud y seguridad ocupacional (OHSAS 18000), o inocuidad alimentaria (ISO 22000).

Este se denomina por cuatro siglas las cuales significan:

Planificar (Plan): forma la base de todo negocio. Es el medio por el que la empresa conoce sus objetivos y es capaz de evaluarlos para hacer un correcto seguimiento. La empresa será efectiva y se desarrollará cuando se marque como objetivo rentabilizar el potencial. Planificar es sinónimo de mejorar, y mejorando se logran reducir los costos, a la par que nos permiten detectar los fallos. En el sector de la logística algunos puntos importantes de análisis a la hora de planificar son las faltas, defectos, etiquetados, errores en picking o packing, y la acumulación de pedidos.

Hacer (Do): llevar a cabo lo que se ha planificado previamente con el fin de satisfacer tanto a proveedores como a clientes, factores determinantes para la satisfacción propia de la empresa. En logística, las mejoras pueden realizarse. Durante este segundo proceso es aconsejable realizar una prueba piloto de los cambios futuros planteados.

Verificar (Check): comprobar que lo que hemos hecho, se ha llevado a cabo de manera correcta. En los procesos del operador logístico integral participan proveedor, empresa y cliente.

Actuar (Act): depende de las demandas del cliente. Debemos actuar en relación a los resultados obtenidos, ya que esta es una fase muy importante porque será la que defina si en el siguiente ciclo PDCA volveremos a incluir o no ciertas ideas de mejora que quizás no han obtenido los resultados esperados durante todo el movimiento cíclico del proceso.

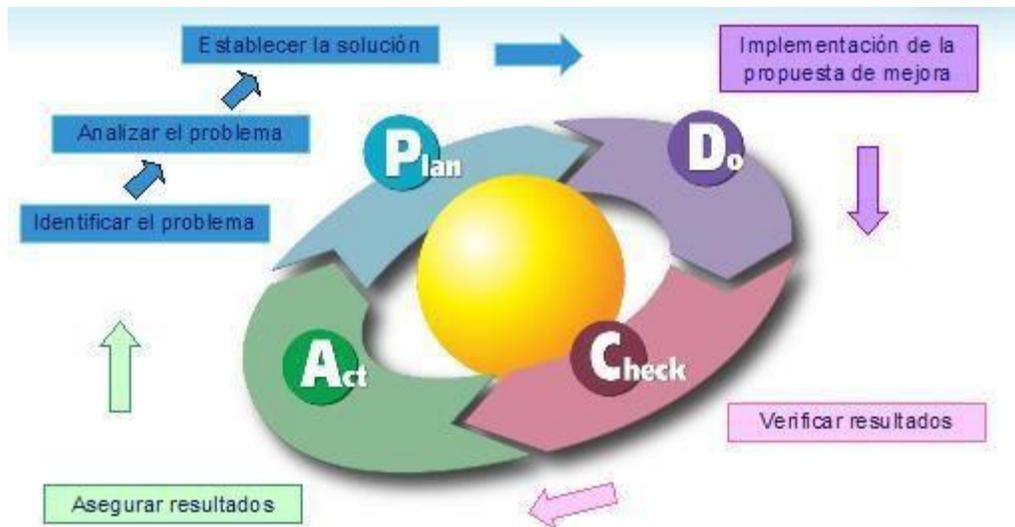


Figura 4. Círculo de Deming (PDCA)

Duración y procedimiento del equipo kaizen

Para tener una estimación respecto a la duración media de un evento Kaizen, es necesario considerar dos variables fundamentales: impacto en el proceso y complejidad de la implementación. De forma regular, un evento Kaizen puede durar entre 1 y 7 días calendario en ser ejecutado, algo así como 48 a 72 horas efectivas de trabajo.

Pasos de implementación del Kaizen:

1. Selección del Tema:

El tema a seleccionar en kaizen puede ser escogido por la presidencia o la gerencia siempre y cuando esté acorde a los objetivos de empresa.

2. Equipo de trabajo:

El equipo debe ser siempre que se pueda multidisciplinario ósea que personas de diferente área se unan para formar un equipo. Esto con el propósito de tener personas que pueden aportar mucho por su conocimiento y experiencia en su área de trabajo. Es

recomendable que cada grupo tenga un líder el cual sea el responsable de coordinar las reuniones e informe con el grupo el progreso a la gerencia. Los integrantes son escogidos por el Líder y este debe asegurar que sean los más capacitados en referencia al problema a atacar. No vamos a poner alguien de un departamento que no tenga nada que ver con el problema que estamos lidiando.

3. Obtención y Análisis de datos:

La recolección de datos por parte del equipo tiene como fin determinar las causas principales para arreglar el problema. Para determinar estas causas se pueden seguir estos pasos:

- Crear un Ishikawa para determinar las posibles causas.
- Crear una hoja de registro para obtener información de las causas analizadas en diagrama de Ishikawa. Esta información puede ser recolectada por computadora o por el trabajador del área.

Herramientas de causa y efecto.

Identifica muchas causas posibles de un efecto o problema y clasifica las ideas en categorías útiles.

El enunciado del problema, colocado en la cabeza de la espina de pescado, se utiliza como punto de partida para trazar el origen del problema hacia su causa raíz. El enunciado describe el problema como una brecha que se debe cerrar o como un objetivo que se debe lograr.

El Diagrama Causa-Efecto es llamado usualmente Diagrama de “Ishikawa” porque fue creado por Kaoru Ishikawa, experto en dirección de empresas, quien estaba muy

interesado en mejorar el control de la calidad. También es denominado diagrama de Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado.

Se trata de una herramienta para el análisis de los problemas que básicamente representa la relación entre un efecto (problema) y todas las posibles causas que lo ocasionan.

Esquemáticamente el diagrama causa-efecto tiene la siguiente forma:

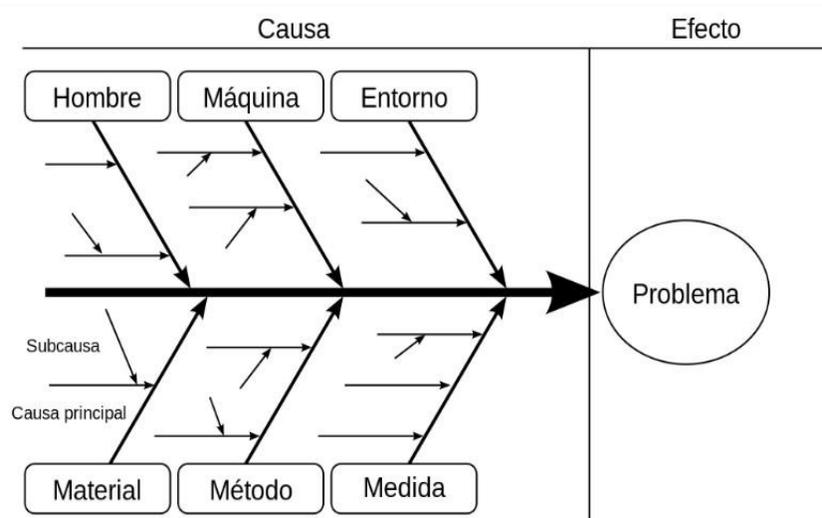


Figura 5. Ejemplo Diagrama Causa- efecto

Pasos para elabora un diagrama de causa- efecto:

- Constituir un equipo de personas multidisciplinar.
- Partir de un diagrama en blanco. Lógicamente para ir rellenándolo desde cero
- Escribir de forma concisa el problema o efecto que se está produciendo.
- Identificar las categorías dentro de las cuales se pueden clasificar las causas del problema. Generalmente estarán englobadas dentro de las 4M (máquina, mano de obra, método y materiales).
- Identificar las causas. Mediante una lluvia de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, el equipo debe ir identificando las diferentes causas para el problema. Por lo general estas causas serán aspectos específicos, propios de cada categoría, y que al estar presentes de una u otra forma están generando el

problema. Las causas que se identifiquen se deberán ubicar en las espinas que confluyen hacia las espinas principales del pescado.

- Preguntarse el porqué de cada causa (pero no más de 2 o 3 veces). En este punto el equipo debe utilizar la técnica de los 5 porqués. El objeto es averiguar el porqué de cada una de las causas anteriores.

4. Gembutsu Gemba:

Gembutsu: significa el producto el cual en este caso se refiere al producto que estamos analizando por ejemplo máquina, equipo, material, tiempos de manufactura etc.

Gemba: significa el área donde ocurre o el área de trabajo donde analizaremos el problema.

Comprendiendo el significado de ambas palabras esta fase nos invita a ir al área donde se produce el problema y verificar los datos obtenidos anteriormente. Es posible que se conozca más del problema y se eliminen o aumenten más variables o causas antes mencionadas. Esta actividad la realiza el equipo y se podría hacer más de una observación en el área para ir analizando el problema con más detalle. Si amerita es bueno llevar un formato para establecer lo acontecido durante la observación.

5. Plan de Contramedidas:

Al haber hecho los tres pasos anteriores la cantidad de variables o posibles causas se han reducido y por lo tanto nos queda tomar contramedidas para las que han quedado y son críticas para la mejora de nuestro proceso.

Estas contramedidas se registrarán en un plan en el cual se deberá tener:

- Fechas en la cual deberá implementar la contramedida o actividad requerida.
- Responsable de la ejecución de la contramedida.

6. Seguimiento y evaluación de resultados:

El equipo llevará un seguimiento mediante gráficos del problema en forma diaria si es posible y realizará de nuevo el paso cuatro (GEMBUTSU GEMBA) para su verificación en el área de trabajo.

7. Estandarización y Expansión:

Al tener varios meses con buenos resultados definimos que este problema está en control por lo que debemos llegar a ponerlo en procedimiento o practicas registrada.

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

Cronograma de actividades

| Actividades por Quincena | Ago -1a | Ago- 2a | Sept - 1a | Sept - 2a | Oct - 1a | Oct- 2a | Nov - 1a | Nov - 2a | Dic- 1a |
|--|---------|---------|-----------|-----------|----------|---------|----------|----------|---------|
| Conocimiento y análisis del proceso | | | | | | | | | |
| Análisis de causa raíz del problema de discrepancia. | | | | | | | | | |
| Creación de la propuesta | | | | | | | | | |
| Realizar cotizaciones. | | | | | | | | | |
| Aprobación de costo de inversión. | | | | | | | | | |
| Implementación de la prueba piloto | | | | | | | | | |

Gembutsu Gemba:



Figura 6. Evidencia Gembutsu Gemba

Una vez que se analizó la y observo el proceso actual se realizó una lluvia de ideas con todas las oportunidades de mejora que se detectaron en el área.



Figura 7. Lluvia de ideas

Después de generar la lluvia de ideas se clasificaron en un diagrama de Ishikawa para conocer los posibles factores que estaban generando las discrepancias en cantidad y saber dónde teníamos que comenzar a realizar la mejora:

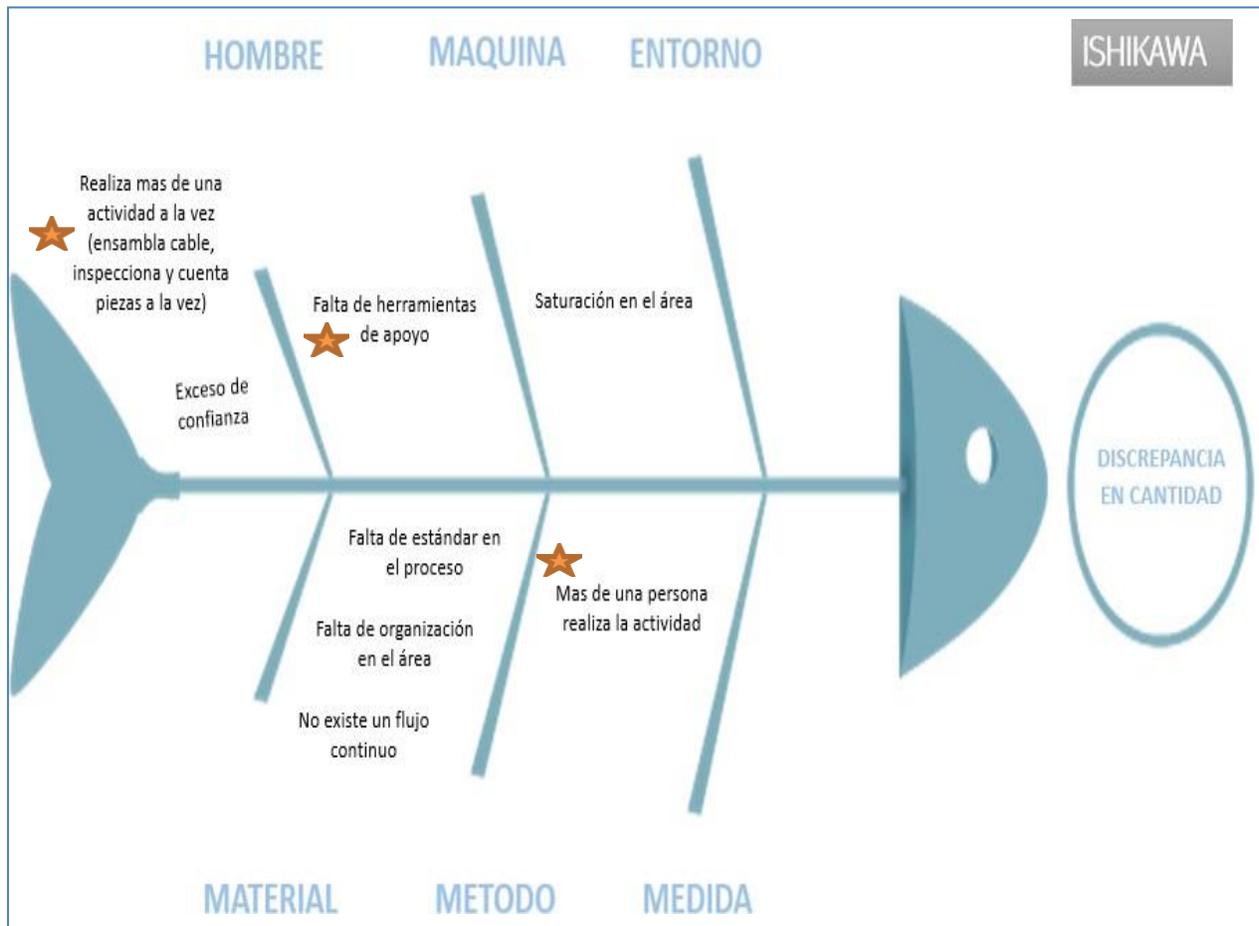


Figura 8. Diagrama de Ishikawa

5 Why`s

Se realiza un análisis con los 5 porqués para detectar la causa raíz del problema

Why? Faltante y sobrante de unidades físicas empacadas en la caja vs etiqueta

Why? Falta de validación de cantidad físicas

Why? No existen herramientas ni un proceso estandarizado.

(El conteo de ejecución es manual)

Why? No está estructurado el proceso de conteo y empaque acorde a su cumplimiento y sostenimiento

Why? No existe método de trabajo de conteo

Se plantean distintas actividades a realizar como contramedidas para atacar las oportunidades de mejora detectadas en el proceso y de esta manera disminuir el problema de discrepancias

| CONTRAMEDIDAS | | |
|--------------------|---|-----------|
| QUIEN | QUE | CUANDO |
| Graciela Cervantes | Crear un área de stock donde el operador que ensambla el ultimo cable solo inspeccione la pieza y la coloque en esta área designada | Noviembre |
| Graciela Cervantes | Proporcionar una charola como apoyo del coteo de piezas al momento de empacar producto. | Noviembre |
| Graciela Cervantes | Modificar el acomodo en el area y crear un estandar de 5S | Noviembre |
| Graciela Cervantes | Modificar el proceso de forma estandarizada, de forma que tenga un proceso fluido y que se manipule el conteo de piezas por una sola persona. | Noviembre |

Figura 9. Plan de actividades a realizar

Diseño de la charola

Se diseño una charola muy pequeña y justa, con el fin de que los operadores puedan manipular el material de forma práctica, ya que por el diseño de los cables resulta complicado manipular cantidades grandes de piezas:

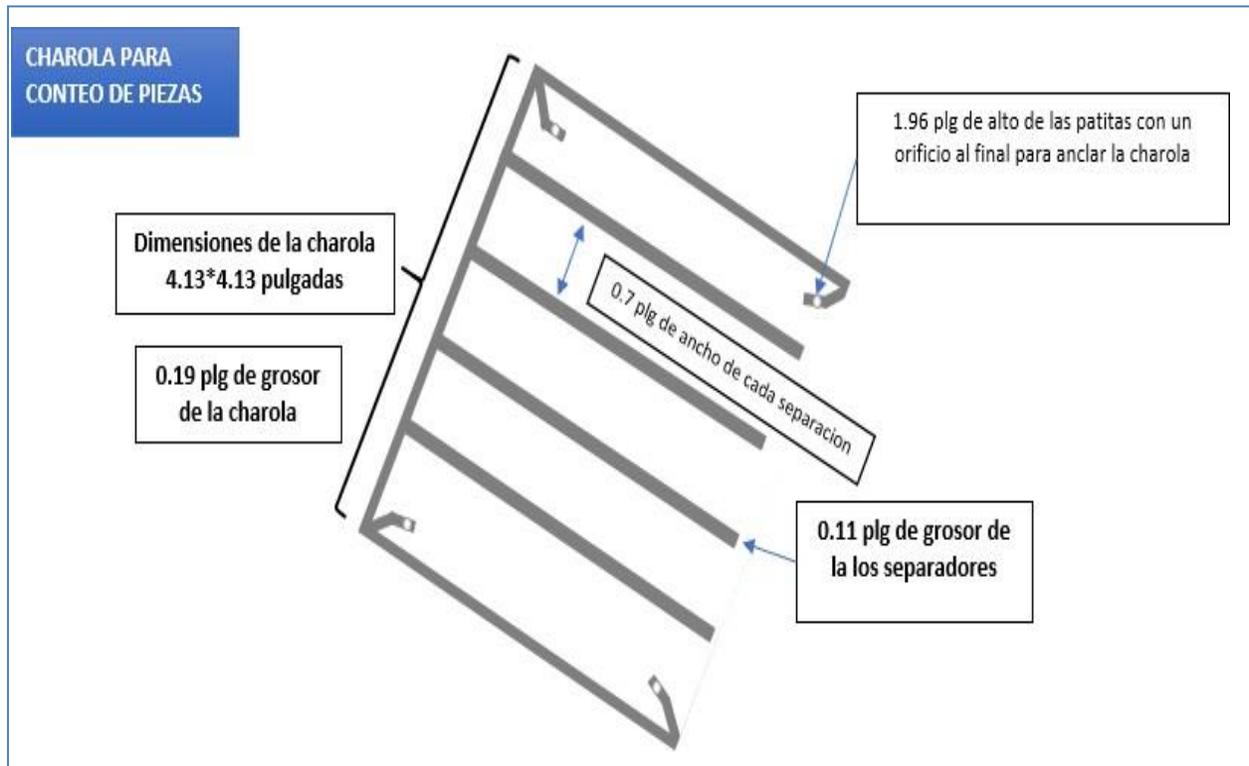


Figura 10. Diseño de charola para conteo de piezas

Cotización de la charola:

Se mando cotizar la charola en dos materiales diferentes, una en aluminio y otra en policarbonato:

| Partida | Cantidad | Descripción | Precio Unit. | Total |
|---------|----------|--|--------------|-------------------|
| 1 | 1 | FABRICACION DE CHAROLA PARA CALIDAD EN ALUMINIO | \$1,590.00 | \$1,590.00 |
| | | SE INCLUYE: | | |
| | | PLACA 1/8"X 5" | | |
| | | PATAS EN REDONDO DE 3/8" | | |
| | | PLCAS PARA ANCLAJE | | |
| | | 5 RANURAS A 0.750 DE ABERTURA | | |
| | | MEDIDAS GENERALES: | | |
| | | 5 X 5 X 2 PLG | | |
| 2 | 1 | FABRICACION DE CHAROLA PARA CALIDAD EN POLICARBONATO | \$1,300.00 | \$1,300.00 |
| | | SE INCLUYE: | | |
| | | PLACA DE POLICARBONATO 6 MM | | |
| | | PATAS EN REDONDO DE 3/8" | | |
| | | PLCAS PARA ANCLAJE | | |
| | | 5 RANURAS A 0.750 DE ABERTURA | | |
| | | MEDIDAS GENERALES: | | |
| | | 5 X 5 X 2 PLG | | |
| | | | SUBTOTAL | \$2,890.00 |
| | | | I.V.A. | \$462.40 |
| | | | TOTAL | \$3,352.40 |

Page 1



MANUFACTURAS Y SERVICIOS INDUSTRIALES
SOLUCIONES INTEGRALES

CONDICIONES DE VENTA
PLAZO: 90 DIAS
TIEMPO DE ENTREGA: 08 DIAS HABILES
LAB, EN: SU PLANTA
PRECIOS, EN: PESOS, MAS IVA.
VIGENCIA DE LA COTIZACION: SUJETO A CAMBIO SIN PREVIO AVISO

Agradeciendo su preferencia, reitero mi afan de servirle y esperando contar con su pedido quedo a sus ordenes para cualquier aclaracion

Figura 11. Cotización de charola

CAPITULO 5. RESULTADOS

12. Resultados

Creación del A3

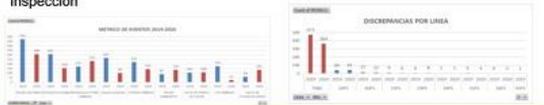
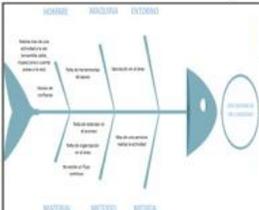
| TITULO INTEGRIDAD DE MATERIAL LINEA PS80 | | A3 | | AREA DE EMPAQUE | | Sensata Technologies | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|-----------------------|--|--|----------------------|--|--------------------------|--|--|-------|--------|--------|--------------------|---|---|--------------------|---|-------------------|---|---|------------|--------------------|---|--------------------|---|-----------------------|
| <p>EXTRADONAL: Discrepancia en cantidad en los empaques de producto terminado de la línea de PS80</p> <p>OBJETIVO GENERAL: Mejorar el proceso de empaques del producto terminado con el fin de disminuir las discrepancias en cantidades y de esta manera el cliente puede recibir un producto íntegro en la cantidad entregada.</p> <p>OBJETIVO ESPECIFICO: Crear un proceso estándar de empaques de producto terminado que permita realizar un conteo de piezas confiable, con el fin de disminuir las discrepancias en cantidad y de esta manera los empaques tengan integridad y confiabilidad de piezas contra la cantidad etiquetada.</p> | | | | <p>PLAN DE ACCION:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">CONTRAMEDIDAS</th> </tr> <tr> <th>QUIEN</th> <th>QUE</th> <th>CUANDO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Graciela Cervantes</td> <td>Crear un área de stock donde el operador que ensambla el ultimo cable solo inspeccione la pieza y la coloque en esta área designada</td> <td>Noviembre</td> </tr> <tr> <td>Graciela Cervantes</td> <td>Proporcionar una charola como apoyo del coteo de piezas al momento de empaque producto.</td> <td>Noviembre</td> </tr> <tr> <td>Graciela Cervantes</td> <td>Modificar el acomodo en el area y crear un estandar de 5S</td> <td>Noviembre</td> </tr> <tr> <td>Graciela Cervantes</td> <td>Modificar el proceso de forma estandarizada, de forma que tenga un proceso fluido y que se manipule el conteo de piezas por una sola persona.</td> <td>Noviembre</td> </tr> </tbody> </table> | | | | CONTRAMEDIDAS | | | QUIEN | QUE | CUANDO | Graciela Cervantes | Crear un área de stock donde el operador que ensambla el ultimo cable solo inspeccione la pieza y la coloque en esta área designada | Noviembre | Graciela Cervantes | Proporcionar una charola como apoyo del coteo de piezas al momento de empaque producto. | Noviembre | Graciela Cervantes | Modificar el acomodo en el area y crear un estandar de 5S | Noviembre | Graciela Cervantes | Modificar el proceso de forma estandarizada, de forma que tenga un proceso fluido y que se manipule el conteo de piezas por una sola persona. | Noviembre | | |
| CONTRAMEDIDAS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| QUIEN | QUE | CUANDO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Graciela Cervantes | Crear un área de stock donde el operador que ensambla el ultimo cable solo inspeccione la pieza y la coloque en esta área designada | Noviembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Graciela Cervantes | Proporcionar una charola como apoyo del coteo de piezas al momento de empaque producto. | Noviembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Graciela Cervantes | Modificar el acomodo en el area y crear un estandar de 5S | Noviembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Graciela Cervantes | Modificar el proceso de forma estandarizada, de forma que tenga un proceso fluido y que se manipule el conteo de piezas por una sola persona. | Noviembre | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>DESCRIPCION DEL PROBLEMA La recurrencia de eventos del faltante y sobrante de unidades, detectados en el área de inspección</p>  | | | | <p>PLAN DE SEGUIMIENTO:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">EVALUACION DE RESULTADOS</th> </tr> <tr> <th>ACCION</th> <th>QUIEN</th> <th>CUANDO</th> <th>COMO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Realizar auditoria del primera prueba del proceso modificado.</td> <td>Gerardo Macias</td> <td>1 er día de arranque del proceso</td> <td>Auditoria interna</td> </tr> <tr> <td>Realiza una auditoria interna para verificar que se estan respetando los estandares definidos en la operacion</td> <td>Tecnico de Calidad Graciela Cervantes</td> <td>Una diaria</td> <td>Auditoria interna</td> </tr> <tr> <td>Revisar los resultados de las auditorias para detectar las areas de oportunidad del nuevo proceso</td> <td>Graciela Cervantes</td> <td>Primer mes después del arranque del nuevo proceso</td> <td>Métrico de resultados</td> </tr> </tbody> </table> | | | | EVALUACION DE RESULTADOS | | | | ACCION | QUIEN | CUANDO | COMO | Realizar auditoria del primera prueba del proceso modificado. | Gerardo Macias | 1 er día de arranque del proceso | Auditoria interna | Realiza una auditoria interna para verificar que se estan respetando los estandares definidos en la operacion | Tecnico de Calidad Graciela Cervantes | Una diaria | Auditoria interna | Revisar los resultados de las auditorias para detectar las areas de oportunidad del nuevo proceso | Graciela Cervantes | Primer mes después del arranque del nuevo proceso | Métrico de resultados |
| EVALUACION DE RESULTADOS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ACCION | QUIEN | CUANDO | COMO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realizar auditoria del primera prueba del proceso modificado. | Gerardo Macias | 1 er día de arranque del proceso | Auditoria interna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Realiza una auditoria interna para verificar que se estan respetando los estandares definidos en la operacion | Tecnico de Calidad Graciela Cervantes | Una diaria | Auditoria interna | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Revisar los resultados de las auditorias para detectar las areas de oportunidad del nuevo proceso | Graciela Cervantes | Primer mes después del arranque del nuevo proceso | Métrico de resultados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>ANALISIS DE LA CAUSA RAIZ</p>  <p>5 Why's</p> <ul style="list-style-type: none"> Why1? Faltante y sobrante de unidades físicas empaquetadas en la caja vs etiqueta Oracle Why2? Falta de validación de cantidad físicas. Why3? No existen herramientas ni un proceso estandarizado. El conteo de ejecución es manual Why4? No está estructurado el proceso de conteo y empaque acorde a su cumplimiento y sostenimiento. Why5? No existe metodo de trabajo de conteo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 12. A3

Creación de la charola:

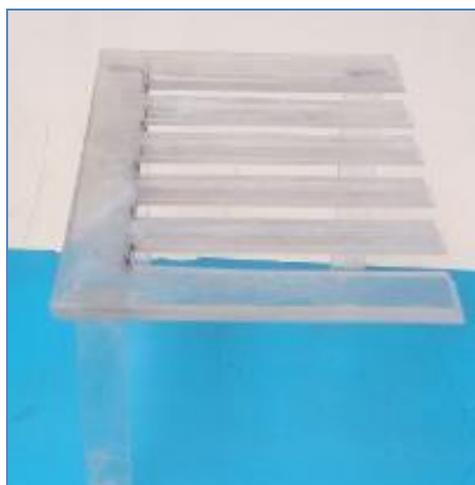


Figura 13. Diseño de charola.

Se modifica la operación y se crea estándar de 5s para facilitar la detección de posibles objetos que no deben ir en la operación y mantener el área ordenada:



Un lugar ordenado y limpio es un lugar seguro
Operación: Empaque PS80
IBT: IS



ESTABLES

1. Monitor
2. Mesa
3. Charola para conteo de piezas
4. Insumos
5. Bouble pack
6. Bote de basura

PORTABLES

7. Caja para preparación de empaque
8. Carrito de arrastre.

Figura 14. Estándar 5`s

Se genera check list de 5s para mantener el area limpia y organizada para un buen funcionamiento de la operación:



ESTANDAR DE LIMPIEZA





| IBT: | |
|------------------|--------------------|
| LINEA: | PS00 |
| EQUIPO: | EMPAQUE |
| SUPERINTENDENTE: | Miguel Velasco |
| FECHA: | 1-Dic-2020 |
| PREPARADO POR: | Graciela Cervantes |
| REVISADO POR: | Gerardo Macias |

| INTEGRANTES A EFECTUAR LA LIMPIEZA | | |
|------------------------------------|------------|-----------------|
| turno | # EMPLEADO | NOMBRE |
| 1 | A1045933 | Guadalupe Lopez |
| | | |
| 2 | A1025045 | Diana Macias |
| | | |
| 3 | A1029030 | Linda Martinez |
| | | |

LIMPIEZA EFECTUADA LIMPIEZA NO EFECTUADA

| ITEM | AREA/ARTICULO | ESTANDAR | METODO | HERRAMIENTA | ACCION | FRECUENCIA | | | RESPONSABLE |
|------|---------------------|---|--------|---------------------|--|------------|---|---|-------------|
| | | | | | | D | S | M | |
| 1 | Monitor | Ordenar, limpiar y en buenas condiciones. | | Servilleta, Alcohol | Limpieza de manera detallada y conservar en buenas condiciones | | | | |
| 2 | Mouse | Ordenar, limpiar y en buenas condiciones. | | Servilleta, Alcohol | Limpieza de manera detallada y conservar en buenas condiciones | | | | |
| 3 | Chancal para pastas | Ordenar, limpiar y en buenas condiciones. | | Servilleta, Alcohol | Limpieza de manera detallada y conservar en buenas condiciones | | | | |
| 4 | Escenas | Ordenar y en buenas condiciones. | | NA | Conservar ordenado y en buenas condiciones | | | | |
| 5 | Scotch pack | Ordenar y en buenas condiciones. | | NA | Conservar ordenado y en buenas condiciones | | | | |
| 6 | Botella de basura | Ordenar, limpiar y en buenas condiciones. | | Servilleta, Alcohol | Limpieza y conservar en buenas condiciones | | | | |
| 7 | Caja para empaque | Ordenar y en buenas condiciones. | | NA | Conservar ordenado y en buenas condiciones | | | | |
| 8 | Carrito | Ordenar, limpiar y en buenas condiciones. | | Servilleta, Alcohol | Limpieza de manera detallada y conservar en buenas condiciones | | | | |
| 9 | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |

| DIA | 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 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Turno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| S | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 15. Check list de 5s

Se estandariza y documenta el proceso mediante una hoja de operación estándar en el proceso.

| LINEA | | IS | | HERRAMIENTA Y EQUIPO: | | ELABORO | | FECHA DE CREACION: | | REVISION: J | |
|--|--|--|----|-------------------------------------|---------------|--|--|---|--|---|--|
| NOMBRE DE LA OPERACION | | | | EMPAQUE | | Charola Despachador de cinta engomada Carrito Insumos | | QA-MFG-ING-PROC-OPER | | 12-Oct-09 | |
| NUMERO DE LA OPERACION | | MFG PS80 1500 | | No. MAQUINA | | 1 | | Tiempo ciclo operación: 59 seg. | | Tiempo ciclo del Cliente (Tack Time): 71 Seg. | |
| TAREA | | Descripción de la operación (Corteo y empaque de producto terminado) | | Kanban en el proceso | | Verificación de Calidad | | Característica Crítica | | CC/ FF ESH | |
| ANALISIS DE LA OPERACION | | Simbolo | No | PASOS PRINCIPALES (QUE) | Tiempo (Seg.) | PUNTOS CRITICOS (COMO) | RAZONES DE PUNTOS CRITICOS (POR QUE) | ILUSTRACION Y/O FOTO DE PUNTOS CRITICOS | | | |
| Acumulación de Kanban de producto terminado | | ⊘ | 1 | Acumular Kanban de producto | 20 | 1. Al realizar el remache el operador inspeccionara la pieza y colocara en el area de Kanban Esta actividad la realizara hasta que tenga suficiente Kanban de ese producto (De acuerdo a la produccion que se tenga) | Para facilitar flujo de liberacion de piezas ensambladas y empaque | | | | |
| Armado de cajas para empaque | | | 2 | Amara caja para empaque | 5 | 1. El operador tomara cajas, segun el kanban y colocara cinta engomada en las pestanas traseras para armarlas. 2. Colocara una caja sobre la mesa y el resto en el carrito, a la caja que queda en la mesa le colocara bubblepack al fondo de esta. | Para evitar traslados y movimientos innecesarios | | | | |
| Realizara el conteo de piezas utilizando la charola | | | 3 | Corteo de piezas en charola | 25 | 1. El operador tomara piezas del area de kanban e ira colocandolas en la charola hasta completar la cantidad por amarre segun el estandar del modelo 2. El operador realizara el/ los amarre (S) de los cables de las piezas contadas en la charola. 3. En caso de que el amarre sea individual, ira sacando de una pieza, realizara el amarre y colocara en la caja | Garantizar el coteo de piezas | | | | |
| Colocar primer amarre de piezas contadas en charola en la caja | | | 4 | Colocacion de piezas en caja | 6 | 1. el operador retirara las piezas por la parte lateral de la charola, hará nudo el amarre y colocara en la caja Repelir la operación hasta completar cantidad estándar de empaque | Para evitar mezclas o confusion de cantidades. | | | | |
| Colocar caja en carrito | | | 5 | Colocar piezas empacadas en carrito | 3 | 1. El operador colocara bubblepack encima de las piezas y cerrara la caja con la cantidad estandar completa. 2. Colocara la caja en el en el carrito | Para matener el area ordenada y confiabilidad en cada conteo | | | | |
| | | | | Tiempo total en seg. | 59 | | | | | | |

Figura 16. HOE

13. Actividades Sociales realizadas en la empresa u organización (si es el caso).

En la empresa Sensata Technologies realizan varias actividades sociales como:

1. Torneos de Fut bol.
2. Clubes deportivos. Figura 17
3. Cursos de verano para los hijos de los empleados.



Figura 17. Invitación a eventos de deportes

Aunque estos por el momento se encuentran suspendidos por la contingencia. Por el momento la empresa colabora regalando arbolitos como contribución al medio ambiente y conferencias en línea gratuitas. Figura 18.



Figura 18. Invitación a conferencias

CAPITULO 6: CONCLUSIONES

14. Conclusiones del Proyecto

Se realizó un estudio detallado de todos los procedimientos relacionados con el proceso de empaque, analizando todas las áreas por las que pasa el producto hasta llegar a su proceso final con el fin de detectar cuales son las oportunidades de mejora. Se implemento un cambio en el proceso de empaque de el producto, en el cual se le agrego un área de Kanban para la liberación del producto con el fin de que no se detenga la producción y liberación del producto.

Se diseño una charola para el conteo del material con el fin de hacer un coteo mas confiable de piezas, ya que la charola esta diseñada con el cupo de 25 piezas, con el fin que al momento de contar este pueda realizar el amarre de los cables si realizar un esfuerzo extra ya que este es parte del proceso que realiza el operador y la cantidad que se definió por charola es bastante cómoda para que el operador realice la operación sin dificultades. Este cambio forzó a que el proceso se realizara de forma mas organizada y evitando saturación en la estación, procesando una caja a la vez, además de que da mas confiabilidad en el conteo, ya que la persona que realiza el conteo es la que lo va colocando en la caja en la que se colocara el empaque, de esta manera no hay riesgo de que haya una manipulación del material. Con la implementación de este proyecto se espera reducir las discrepancias un 90%

Este proyecto me permitió conocer más procesos y áreas que yo desconocía, a trabajar más de forma técnica, con un pensamiento más analítico y estratégico, con datos certeros y mediciones de resultados esperados más cercanos. También sirvió para ir eliminando paradigmas dentro del área e ir inculcando un pensamiento proactivo de mejora continua, de crear herramientas que nos sirvan de apoyo para mejorar la satisfacción de cliente pero que también estas aporten áreas que faciliten a los operadores llevarla a cabo, ya que son ellos los encargados de realizarlas y que se sientan escuchados ante sus necesidades.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

15. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

Aplique habilidades ingeniería, de gestión, mejora continua e innovación de las organizaciones una orientada hacia la sustentación de las operaciones para hacer más confiables y exactos los proceso.

Diseñe las herramientas que se requieren para la implementación de este proyecto, junto con el creador de este proceso sistematizado, con base en las necesidades de las organizaciones para impartirla en los demás centros de distribución que maneja sensata.

Gestione eficientemente los recursos que mi jefe de área me proporciono y los tiempos para la documentación de este proyecto.

Apliqué los métodos de Manufactura Esbelta que aprendí a utilizar a lo largo de este proyecto para el análisis e interpretación de datos para la implementación de la mejora continua, llevando el proyecto de acuerdo con las normas y estándares que maneja la empresa.

Implemente una charola como apoyo en la operación para realizar el conteo de piezas durante el proceso de empaque.

Ejercí estrategias con un compromiso ético, seguro y de calidad.

Proporcione toda la información que se requiere para la documentación del proceso actualizado.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

16. Fuentes de información

Dr. Roberto Kertész (2012). Monografías.com. Del Estado Actual al Estado Deseado. Recuperado el 13 de marzo del 2020, de <https://www.monografias.com/trabajos95/del-estado-actual-al-estado-deseado/del-estado-actual-al-estado-deseado.shtml>

Equipo Lean M. (2015). SildeShare. Manufactura Esbelta. Recuperado el 7 de abril del 2020 de <https://es.slideshare.net/EquipoLeanM/presentacin-manufactura-esbelta-50120021>

Maria Perez Marques. (2014) Control de calidad. Técnicas y herramientas. Recuperado el 18 de marzo de http://www.rclibros.es/pdf/capitulo_9788494180194.pdf

Bryan Salazar Lopez (2019). Ingeniería Industrial. Poka Yoke: A prueba de errores. Recuperado el 17 de mayo de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/lean-manufacturing/poka-yoke-a-prueba-de-errores/>

Sr. Justo Rosas D. (2020). www.paritarios.cl. Las 5´S herramientas básicas de mejora de la calidad de vida Recuperado el 1 de abril del 2020 de https://www.paritarios.cl/especial_las_5s.htm

Jorge Jimeno Bernal. (2013). PDCA HOME. Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua. Recuperado el 18 de octubre del 2020 de <https://www.pdcahome.com/5202/ciclo-pdca/>.

CAPÍTULO 9: ANEXOS

Carta de aceptación



Sensata Technologies de México, S. de R.L. de C.V.
Av. Aguascalientes Sur # 401
Ex Ejido de Ojocaliente
Aguascalientes, Ags.
20190, México
(442) 910-55-00
www.sensata.com

AGUASCALIENTES AGS, 17 DE AGOSTO 2020

ASUNTO: Carta de Aceptación

MATL. Humberto Ambriz Delgadillo
Director Del Instituto Tecnológico De Pabellón De Arteaga.

Lic. Ma. Magdalena Cuevas Martinez
Jefa del Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

PRESENTE

Por este conducto, me permito informarle que C. Juana Graciela Cervantes Martinez con número de control A171050327, alumno de la carrera de: Ingeniería en Gestión Empresarial, fue aceptada para realizar su Residencia Profesional en el proyecto Reducción de Integridad de material, donde cubrirá un total de **500 horas**, durante el periodo Agosto – Diciembre- 2020.

Sin otro particular por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE



Claudia Cedillo
Staffing Specialist

