

Reducción de Desperdicios en los Procesos de Manufactura en el Área de Flexografía

Stephanie Borges Saavedra

Consejero: Dr. Héctor J. Cruzado

Programa de Maestría en Gerencia de Ingeniería
Universidad Politécnica de Puerto Rico

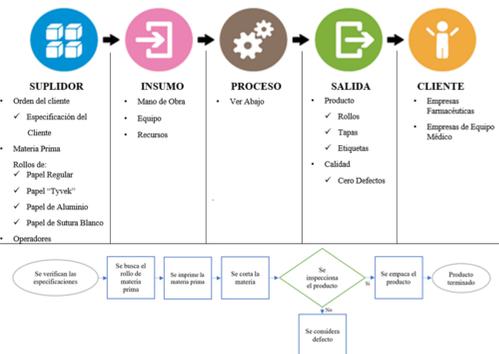


Definir

Introducción

La compañía X tiene una alta producción de desperdicios y/o defectos en el área de flexografía. Esta área se encarga de producir tapas, etiquetas y rollos. Se define desperdicio como cualquier recurso que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas, espacio y tiempo del trabajador, que son absolutamente esenciales para agregar valor al producto [1]. Debido a los altos volúmenes de desperdicios y/o defectos, la compañía pierde alrededor de \$509,553.44 al año. Para realizar la evaluación del problema se utilizaron las primeras tres fases de la metodología DMAIC (definir, medir y analizar). Luego de identificar el problema se realizó una evaluación para proporcionar opciones para resolver el mismo. Para realizar dicha evaluación se utilizó la cuarta fase de la metodología (mejorar). Por último, se estableció un proceso de resolución de problemas y para esta parte se utilizó la última fase de la metodología DMAIC (controlar).

SIPOC



Voz del Cliente

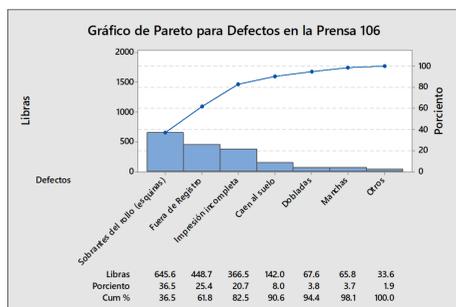
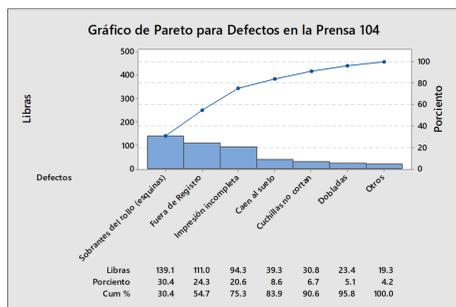
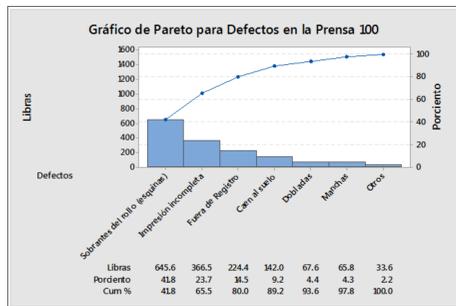
| Voz del Cliente | Problemas claves del cliente | Requerimientos críticos del cliente |
|-------------------------|--|---|
| ¿Qué el cliente quiere? | Problemas que nos impiden lograr la satisfacción | Resumen problemas claves, traducirlos a requerimientos medibles |
| Alta calidad | El producto no cumple las especificaciones | El producto tiene que cumplir |
| Precios accesibles | Costo Alto | Precios Competitivos |
| Buen servicio | Mal servicio | Visión dirigida a complacer |
| 0 defectos | Productos Defectuosos | Cumplir con las exigencias |
| Entrega a tiempo | Mas de 4 semanas de espera | Tiempo de espera menor a 4 semanas |

Medir

Plan de Recolección de Data

| Métrica | Desperdicios y/o defectos |
|---------------------------|--|
| Factor | Libras de desperdicios y/o defectos por turno |
| Definición Operacional | Desperdicio es cuando un producto no cumple con las especificaciones y no puede catalogarse como producto terminado. Un producto es rechazado cuando no cumple con las especificaciones de calidad. |
| Fuente y Localización | La data es generada directamente de la producción de las tres familias de productos. Las mismas son: etiquetas, tapas y rollos. |
| Método de Colección | El material clasificado como desperdicio será recogido al final de cada máquina. Al final de cada turno un operador pesará el mismo. |
| ¿Quién recolecta la data? | El operador designado, el mismo tiene como tarea documentar el peso. |

Resultados Obtenidos



Analizar

Posibles Causas

- Sobranche de Rollo
- Producto Fuera de Registro
- Impresión Incompleta
- Caen al Suelo
- Producto Doblado
- Producto Manchado

Análisis de valor añadido

| Tarea | Añade valor (min) | Negocio que no añade valor (min) | No añade valor (min) |
|--|-------------------|----------------------------------|----------------------|
| El operador lee las especificaciones ("Job Jacket") del trabajo a realizar | | 5 | |
| El operador busca la materia prima | | | 3 |
| El operador busca el "die" a utilizarse en el trabajo | | | 8 |
| El operador instala el "die" en la máquina (prensa) | 7 | | |
| El operador busca las placas a utilizarse en el trabajo | | | 3 |
| El operador instala las placas en la máquina (prensa) | 4 | | |
| El operador busca las tintas a utilizarse en el trabajo | | | 8 |
| El operador instala las tintas en la máquina (prensa) | 15 | | |
| El operador prepara dos muestras consecutivas para recibir el visto bueno | | 1 | |
| El técnico de calidad verifica las muestras para comenzar la producción | | 2 | |
| Total (min) | 26 | 8 | 22 |
| Porcentaje (%) | 46.43% | 14.29% | 39.29% |

Análisis de Regresión

Análisis de regresión: Defecto vs. Medida Máquina 100

La ecuación de regresión es Defecto = 6.605 + 13.36 Medida

S = 5.67972 R-cuad. = 64.8% R-cuad. (ajustado) = 59.0%

Análisis de Varianza

| Fuente | GL | SC | MC | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-------|-------|
| Regresión | 1 | 356.979 | 356.979 | 11.07 | 0.016 |
| Error | 6 | 193.555 | 32.259 | | |
| Total | 7 | 550.534 | | | |

Análisis de regresión: Defecto vs. Medida Máquina 104

La ecuación de regresión es Defecto = -1.039 + 13.58 Medida

S = 4.74536 R-cuad. = 73.2% R-cuad. (ajustado) = 68.7%

Análisis de Varianza

| Fuente | GL | SC | MC | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-------|-------|
| Regresión | 1 | 369.104 | 369.104 | 16.39 | 0.007 |
| Error | 6 | 135.111 | 22.518 | | |
| Total | 7 | 504.215 | | | |

Análisis de regresión: Defecto vs. Medida Máquina 106

La ecuación de regresión es Defecto = 9.900 + 5.197 Medida

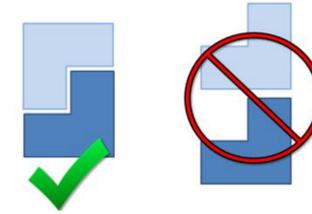
S = 1.89212 R-cuad. = 71.6% R-cuad. (ajustado) = 66.8%

Análisis de Varianza

| Fuente | GL | SC | MC | F | P |
|-----------|----|---------|---------|-------|-------|
| Regresión | 1 | 54.0280 | 54.0280 | 15.09 | 0.008 |
| Error | 6 | 21.4808 | 3.5801 | | |
| Total | 7 | 75.5088 | | | |

Mejorar

Soluciones



Acomodar las impresiones de tal manera que se economice material.



Bandeja al final de cada máquina para evitar que el producto termine en el piso.

Análisis Financiero

| Antes | Después |
|------------------|---------------|
| 69,484.56 libras | 44,470 libras |
| \$509,553.44 | \$326,114.2 |

Reducción 36%

Conclusión

Como resultado del proyecto se obtuvo una reducción de un 36% en libras de desperdicios, un ahorro de \$183,439.24 anuales, una producción más efectiva y una mejor calidad en los productos. Los operadores se verán beneficiados teniendo las herramientas necesarias para completar su jornada a la mano, mientras que el cliente tendrá un producto con las especificaciones correctas, a un precio cómodo y de alta calidad.

Referencias

[1] Gregorio Menéndez. (2014). Los 7 Mudras: ¿Sabes cuáles son los 7 desperdicios de las empresas?

Controlar

5S



Implementación de 5S – Se debe explicar al personal que es 5S y para que funciona. Las áreas deben tener visuales que motiven al empleado.

Plan de Monitoreo

| Proceso a Controlar | Aspectos a Controlar | Persona/Departamento Responsable | Método de Control/Actividades | Fecha Tope |
|--------------------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------|
| Reuniones de Producción | Ejecución y Efectividad | Administración, Departamento de Calidad y el Operador | ✓ Entrenar Operador ✓ Auditar Procesos ✓ Inspecciones al Azar | Semanal |
| "Standard Operation Procedure" | Ejecución de los procesos | Administración, Departamento de Calidad y el Operador | ✓ Entrenar Operador ✓ Auditar Procesos ✓ Inspecciones al Azar | Cada dos o tres meses |
| 5S | Áreas Organizadas y Limpias | Administración, Departamento de Calidad y el Operador | ✓ Entrenar Operador ✓ Auditar Procesos ✓ Inspecciones al Azar | Cada dos o tres meses |

Entrenamiento al Operador – se refiere a darle la oportunidad al operador de recibir un entrenamiento adecuado. El entrenamiento será dirigido hacia los procedimientos y métodos de ejecución de las diferentes operaciones que se llevan a cabo en el área de flexografía.

Auditar los Procesos – se refiere a el proceso de recopilación y evaluación de la evidencia para comparar lo escrito en contra de la ejecución. Esto es una manera de verificar que los procedimientos y las operaciones ejecutadas por el operador se están haciendo adecuadamente.

Inspecciones al Azar – se refiere a una inspección visual con el propósito de asegurar la limpieza, organización y ejecución adecuada de las operaciones y procedimientos en el área de flexografía. Esta inspección tiene el objetivo de identificar a tiempo cualquier acción indeseable, promoviendo control en el área y servir como soporte a las otras estrategias.