

Reducción de Desechos de la Línea MMP

Jesús M. Yber Santos
Maestría Ingeniería Gerencial
Dr. Héctor J. Cruzado
Escuela Graduada
Universidad Politécnica de Puerto Rico

Resumen — Los rechazos en la fabricación y manufactura de productos en las zonas francas son uno de los principales dolores de cabeza a la hora de ensamblar un conector eléctrico. El proyecto está enfocando en las principales causas que originan los múltiples rechazos en una línea de producción llamada MMP de una empresa manufacturera del renglón de las telecomunicaciones en la República Dominicana. Se pudo evidenciar que en los procesos de soldadura e inspección de materiales estaban los mayores contribuyentes de manera negativa y fueron atacados creando planes de acciones, como creación de instructivos y controles apegados a los procesos para minimizar la cantidad de rechazos producidos en la línea MMP.

Términos Claves — Causa Raíz, Línea de Producción, Six Sigma, Zona Franca.

INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años, la competitividad entre las empresas se vuelve más agresiva cada día, lo cual las obliga buscar alternativas para lograr ser cada vez más eficiente. Algunas se focalizan en reducir los desechos en el proceso, reducción de horas extras y capacitaciones constantes de personal, para influir en de una manera positiva en la calidad, servicios, productividad y administración efectiva del tiempo.

El proyecto propuesto se basa en la reducción de desperdicios en una línea de producción dedicada a la manufactura de componentes electrónicos llamada MMP, perteneciente al reglón de zona franca en la República Dominicana. Esta ensambla protectores eléctricos para el área de las telecomunicaciones.

PROBLEMA Y OBJETIVO

Durante el 2019, la empresa no cumplió con los indicadores de tiempo perdido y desperdicios (Scrap):

- En ese mismo año la compañía obtuvo una varianza en la productividad 13%.
- MMP contribuyo con 15% negativamente

El objetivo de este proyecto es crear un impacto positivo, mejorando la productividad a través de la reducción de desechos en un 4%.

METODOLOGÍA

La metodología seleccionada para este proyecto es la Six Sigma, esta metodología es utilizada para mejorar las capacidades de un proceso existente. Es por mucho la más usada por equipos de mejoras continuas.

Definir

La Figura 1 muestra la carta del proyecto en la cual se describe el alcance y recursos del proyecto.

Project Charter								
Project Name: REDUCCIÓN DE DESECHOS LINEA MMP		Champion: Margarita Villar						
Project Type: Mantenimiento		Project Sponsor: Juan Robles						
Process Name: Línea Producción MMP		Team Leader: Jesús Yber						
Unit / Business:								
Revisión Date:		Stakeholders: Producción, Material, Mantenimiento, ingeniería, Calidad, técnicos, inspectores						
PROBLEM La línea de producción MMP es la línea ensamble de productos (de protectores eléctricos) más rentables para la empresa, durante el 2019 la planta de República Dominicana tuvo una varianza en la productividad de un 13%, a lo cual MMP represento un 15% (negativamente). Durante ese año MMP no cumplió con los indicadores de tiempo perdido y desechos (Scrap).			GOAL STATEMENT El proyecto pretende realizar una reducción en el Scrap (desechos) en un 4% en un periodo de tres meses					
PROJECT STAFFING			PROJECT MILESTONES					
Include the following			Name	Role	% of Time	Target Date	Actual	
Green Belt			Freddy Garcia	Member	40%	Define	4-Nov-20	
			George Lora	Sponsor	80%	Measure	20-Nov-20	
			Lucia Robles	Member	60%	Analyze	15-Dec-20	
			Jesús Yber	GB Team	100%	Improve	15-Jan-21	
					Control	24-Jan-21		

Figura 1
Project Charter

Medición y Recolección de datos

Fueron recolectados los defectos originados en la Línea producción MMP durante todo el 2019, para tomarlos como caso de estudios.

La Tabla 1 muestra los defectos en los conectores, durante un año completo seleccionados por mes, en rojo aparecen los que más impactaron de una manera negativa, los cuales fueron el foco principal del análisis del proyecto. Fueron extraídos de las bases de datos de Oracle y Maincor, las cuales sirven para administrar y registrar todos los eventos ocurridos en las diferentes líneas de producción de la empresa.

Table 1
Defectos MMP 2019

Defectos	Total Rechazos
Ground Plate Terminal Bad Riveted.	5457
Base With Spool Bad Welding	1957
Fail in Second Welding	4925.5
Bad Stamped Cover (Handler-Foil).	4
Broken / Damaged Cover	18
Low Resistance.	12008
High Resistance	1221
Open Resistance.	3114
Unbalanced Resistance	598
BIN 3 (Voltage Escape)	7336
BIN 5 (Current Escape)	12393
BIN 6 (Unbalance)	178
BIN 7(High Resistance)	2012
BIN 8 (Low Resistance)	2543
BIN 9 (Open Resistance)	2857
BIN FAIL (Multiple Fails)	19814
BIN FAIL EOF (Open Circuit)	6893
BIN FAIL EOP (Short Circuit	6592
	89920.50

Análisis

En esta etapa fueron analizadas las posibles causas a través de métodos como diagrama de causas/efectos y lluvias de ideas. Mediante los datos recolectados, se evidenció que los mayores contribuyentes a la producción de rechazos y defectos fueron encontrados en tres áreas específicas en el proceso de producción del conector las cuales son Soldadura, Ensamble Base y Prensado. Estas contribuyen a fallas como *Bin Fail* en soldadura y en la fuga de voltaje y corriente.

En el proceso de soldadura de los componentes del protector surgieron las siguientes consideraciones:

- Materiales fuera de especificaciones
- Parámetros fuera de especificaciones
- Electrodo desgastado
- Operador no entrenado correctamente
- Velocidad de bajada de la soldadora
- Temperatura fuera de rango

En el proceso de prensado se consideraron las siguientes observaciones:

- Velocidad de la prensa
- Cambio de bloque prensa
- Alineación de pines guías

Durante el ensamble del conector se tomaron como posibles fallas en el proceso:

- Spare Part de la ensambladora
- Frecuencia de limpieza ensambladora
- Frecuencia de mantenimiento

Mejoras

En esta etapa fue recomendado un plan de acción el cual es mostrado en la Tabla 2. En el plan se destacan la verificación de materiales cuando ingresan a la planta, creación de documentos que validen los cambios de un producto a otro y verificación de parámetros de temperatura.

Tabla 2
Plan Acción

Causa	Que ?	Como ?	Quien ?
Incorrecto Ensamble de los rivetes	Rivetes fuera de especificaciones	Verificación de material que entra a la línea de producción bajo las especificaciones	Inspección de material
Mala Soldadura	Validar el procedimiento de cambio de tipo producto	Certificar y documentar los cambios antes de usar soldadora	Inspector calidad y operadores
Mala Soldadura	Plan de mantenimiento predictivo para las soldadoras de MMP	Crear un plan de mantenimiento predictivo	Ing. Mantenimiento
Electrodo desgastado	Mejorar el procedimiento de limpieza electrodo.	Crear una frecuencia de limpieza durante de tres veces por turno	Ing. Mantenimiento
Temperatura fuera de Especificaciones	Crear una hoja de parámetros con especificaciones temperatura	Verificar la hoja de parámetros antes de iniciar la producción	Técnico

RESULTADOS

Después de ser analizados y evaluados los datos según la metodología aplicada y con la finalidad de alcanzar y mantener el Objetivo, dio como resultado un plan de control y sugerencias. El plan es mostrado en la Tabla 3. Esta tabla muestra

los principales puntos de control que debe tenerse en el proceso como son verificación final de la soldadura, inspección de materiales y regulación de temperatura.

Tabla 3
Plan Control

Que ?	Quien ?	Indicador	Frecuencia	Herramienta de Control
Riveteado	Inspector Materiales	Soportar >23.7 Lb	Cuando ingrese un material a la empresa inspeccionar un 2% a cada lote	Registro de Inspección Materiales
Soldadura	Operador/ Inspector Calidad	Uniformidad	Cada soldadura	Ayudas Visuales (fotos)
Temperatura	Técnico	Especificación (31-54 °C)	Inicio de turno	Registro Ajuste de Temperatura

CONCLUSIÓN

Luego de realizar diferentes análisis y evaluaciones en la línea de producción MMP, se pudo encontrar la causa raíz de los principales contribuidores que aportan significativamente a la producción son los rechazos y se pudo realizar un plan para erradicarlos en algunos casos un 100% y en otros hasta un 80%. La recomendación principal está basada en mejorar de una manera drástica un apego a los procedimientos de los procesos establecidos al manufacturar el conector.