

Implantación de Metodología Lean en Celda de Manufactura

José A. Caraballo Cruz
 Consejero: Rafael Nieves Castro, Pharm.D.
 Escuela Graduada Universidad Politécnica de Puerto Rico

ABSTRACTO

Este artículo estará enfocado en el estudio, desarrollo e implantación de técnicas de manufactura Lean con el objetivo de identificar causas o problemas que están previniendo un nivel de producción adecuado. Con el propósito de resolver los problemas y mejorar el área de trabajo para los empleados se realizara en el área un Kaizen. El mismo incluirá un 5s y el análisis de balanceo y redistribución de tareas en la celda de manufactura. Luego de completadas las tareas se logró mejorar la organización del área de producción y al mismo tiempo se cumplió el objetivo de aumentar la cantidad de piezas manufacturadas por hora.

INTRODUCCION

El comercio en su forma más básica se remonta a más de 10,000 años atrás cuando un individuo que posea algún objeto que no necesitaba lo intercambiaba con otro individuo que tenía otro objeto en condiciones similares [1]. Este intercambio se le conoce como trueque y es el predecesor al comercio actual el cual utiliza dinero para adquirir bienes o servicios. Con el pasar del tiempo y la evolución de las civilizaciones surgió la necesidad de desarrollar técnicas de manufactura que permitieran construir objetos o productos para satisfacer unas necesidades. Con el aumento poblacional y la demanda en crecimiento para bienes y servicio llega la revolución industrial donde el enfoque en el área de manufactura se concentra en desarrollar procesos más eficientes que permitan aumentar la producción de los artículos manufacturados.

El objetivo principal de cada compañía debe ser el enfoque a la satisfacción de sus clientes y para lograr dicha meta la compañía debe ser capaz de manufacturar con un alto grado de calidad y de entregar el producto requerido por los clientes a tiempo el producto solicitado por nuestros consumidores se me asigno la tarea de verificar el proceso de manufactura en una de nuestras líneas de producción ya que actualmente el área no estaba cumpliendo con los requerimientos diarios que necesitamos manufacturar para ir a la par con nuestro mercado y no incurrir en retrasos a la hora de despachar el producto a nuestros clientes.

Antes de proceder a analizar y determinar los pasos a seguir para resolver nuestro problema de producción realizaremos un pequeño estudio de técnicas y estrategias utilizadas actualmente en el mundo de la manufactura.

OBJECTIVOS

El objetivo principal del estudio es identificar y corregir los obstáculos que actualmente están impidiendo que la línea de producción pueda cumplir con los requerimientos diarios de producción y garantizar la satisfacción de los clientes al estos recibir su producto a tiempo.

CONTRIBUCION

La contribución principal del estudio es el mejoramiento en la eficiencia con la cual el área de manufactura genera su producción diariamente.

METODOLOGIA

Evento Kaizen

El primer paso que tomamos fue el organizar un evento Kaizen donde establecimos los siguientes puntos:

- Integrantes del equipo (Ingenieros, “Materials Handlers”, Empleados Producción, Supervisor y yo Comprador
- Fechas y Horario del evento
- Objetivos y metas del evento:

METODOLOGIA

Evento Kaizen

- Mejora en Productividad/Producción total por turno
- Identificar y resolver posible riesgos de seguridad
- Identificar y resolver posibles riesgos ambientales
- Calcular y reportar mejoras realizadas en el proceso de producción
- Monitorear resultados
- completed and the process variation demonstrated.

GEMBA WALK

Motor Starter 101310

Forma de GEMBA WALK

FECHA	Set up(s) Down (ID)	Cantidad	Área	ONE PIECE FLOW	CORRECTO	OBSERVACION	FLUIJO	CORREGIDO	Hora x Hora	Cumple	5s	Clearance	Riesgo Listo
Motor	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Super	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
60 amp	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
El ave	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Rotary	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
FR	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Twidack	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Den Rail	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Adapter	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Panelers	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Switch	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Snap	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
Pre-Sw	S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO
S, D	1, 2, 3, 4, 5	1, 5, 10	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO	SI/NO

Oportunidades de Seguridad:

Taladros guardado en un caso colgando. Asociado puede golpearse la mano con taladro.

Figura 1. Observaciones Gemba Walk

Observaciones o problemas más relevantes identificados durante el proceso de Gemba Walk:

1. Tablero hora por hora corrobora nuestro problema inicial que indica no se está cumpliendo con los requerimientos de producción por hora.
2. Materiales fuera de su área designada
3. Materiales no identificados
4. Herramientas regadas
5. Utilizando martillo para ensamblar piezas.
6. Taladros colgando muy bajitos
7. Varias personas esperando en lo que el asociado termina con las piezas en la operación anterior.

5S Área Manufactura

5S Explanation



Figure 2. Objetivos de un 5S

RESULTADOS & DISCUSION

FOTO	Situación	Resultado	Comentario
	Área de romper piezas sin identificar, cepillo y recogedor tirados en la mesa	COMPLETADO	Se identifico el área, el cepillo y recogedor; se demarco el zafacón
	Piezas de Scrap encima de archivo de los visuales	COMPLETADO	Solamente se colocara el cartón que divide los pisos en el bucket
	Demarcar é identificar donde se colocar los fixture, 60amp	COMPLETADO	Se coloco letrero de no colocar o dejar objetos aquí
	Eliminar rollo de papel o ubicarlo, 60amp	COMPLETADO	Se elimino rollo de papel
	Cajas en el piso, 60amp	COMPLETADO	Se demarco, se identifico y se pego un aviso de no colocar cajas en el piso
	Envases plástico vacío que viene con la plata en el piso, super celda switches	COMPLETADO	Se hablo con los asoc. que usan estos envases

Figure 3. Resultados 5S

Estudio de Tiempo

ONE HUBBELL

Tiempos Actual

Hoja de Observación de Tiempos

Operador	Elemento (Código)	Celda (ID)	Observación	Clase Material	Fecha de Trabajo	Primer 11/12/22	Observaciones
1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10
11	11	11	11	11	11	11	11
12	12	12	12	12	12	12	12
13	13	13	13	13	13	13	13
14	14	14	14	14	14	14	14
15	15	15	15	15	15	15	15
16	16	16	16	16	16	16	16
17	17	17	17	17	17	17	17
18	18	18	18	18	18	18	18
19	19	19	19	19	19	19	19
20	20	20	20	20	20	20	20
21	21	21	21	21	21	21	21
22	22	22	22	22	22	22	22
23	23	23	23	23	23	23	23
24	24	24	24	24	24	24	24
25	25	25	25	25	25	25	25
26	26	26	26	26	26	26	26
27	27	27	27	27	27	27	27
28	28	28	28	28	28	28	28
29	29	29	29	29	29	29	29
30	30	30	30	30	30	30	30
31	31	31	31	31	31	31	31
32	32	32	32	32	32	32	32
33	33	33	33	33	33	33	33
34	34	34	34	34	34	34	34
35	35	35	35	35	35	35	35
36	36	36	36	36	36	36	36
37	37	37	37	37	37	37	37
38	38	38	38	38	38	38	38
39	39	39	39	39	39	39	39
40	40	40	40	40	40	40	40
41	41	41	41	41	41	41	41
42	42	42	42	42	42	42	42
43	43	43	43	43	43	43	43
44	44	44	44	44	44	44	44
45	45	45	45	45	45	45	45
46	46	46	46	46	46	46	46
47	47	47	47	47	47	47	47
48	48	48	48	48	48	48	48
49	49	49	49	49	49	49	49
50	50	50	50	50	50	50	50
51	51	51	51	51	51	51	51
52	52	52	52	52	52	52	52
53	53	53	53	53	53	53	53
54	54	54	54	54	54	54	54
55	55	55	55	55	55	55	55
56	56	56	56	56	56	56	56
57	57	57	57	57	57	57	57
58	58	58	58	58	58	58	58
59	59	59	59	59	59	59	59
60	60	60	60	60	60	60	60

Figure 4. Hoja Medición de Tiempos

Resultados del Estudio de Tiempo

- Ciclo del proceso:
- Tiempo Ciclo Total Actual = 111s
 - Tiempo Ciclo Total HOE = 119s
 - 7% de diferencia Tiempo Ciclo Actual vs. HOE

RESULTADOS & DISCUSION

Operador	Tiempo (S)	Actual		Propuesto	
		Operacion	Tiempo (S)	Operacion	Tiempo (S)
1	37	Colocar Ground y Shell, Rivet, 4 Blades	23	Colocar Ground y Shell, Rivet	
2	14	Colocar 4 Terminales y Sellar ensamble	21	Colocar 4 Blades, 4 Terminales y Sellar ensamble	
3	18	Colocar Tornillos y Cap Test	18	Colocar Tornillos y Cap Test	
4	25	Cover Assembly	25	Cover Assembly	
5	17	Esamblar con Cover Assembly y Packaging	18	Esamblar con Cover Assembly y Packaging	
Tiempo Ciclo Total		111	105		

Figure 5. Balanceo de Operaciones

Cálculos

Durante el proceso del estudio los requerimientos de producción por turno de 8 horas eran 975 piezas. Para realizar los cálculos de producción por turno estableceremos que la celda de manufactura cuenta con un total de 26,400 segundos de producción en 8 horas luego de los recesos mandatorios.

Analizando la Tabla 3 se puede observar que tanto en el proceso actual como en el propuesto, la operación que controla el “tak time” es la primera donde se coloca el ground, el Shell, el rivet y los blades que es la más lenta y se convierte “bottle neck” o restricción en el proceso. Utilizando el tiempo de esta operación se puede calcular la Producción Actual por Turno al dividir 26,400 segundos entre los 37 segundos que tarda la operación obtenemos un total de 714pcs por turno. Luego de redistribuir la primera operación y asignar parte del proceso a la segunda operación podemos observar en la figura 6 como los tiempos para ambas operaciones son más similares o parejos. En este nuevo escenario la producción propuesta sería 26,400 segundos dividido entre 23 segundos que toma la operación para un total de 1,148 piezas. Aunque en este nuevo proceso la primera operación sigue siendo la restricción en el proceso, al tardar 14 segundos menos permite un aumento considerable en la capacidad de producción por turno.

CONCLUSION

Sin un cliente que necesite un producto no puede existir una empresa que pueda proveerlo. Para toda empresa, satisfacer las necesidades de sus clientes debe ser la prioridad número uno. Por esta razón nuestra compañía en todo momento está identificando posibles oportunidades de mejora que nos permita cumplir con los requerimientos de nuestros clientes y mantenernos competitivos en el mercado de los productos eléctricos. Esta motivación nos ha permitido superar muchos retos desde que la compañía fue establecida en Vega Baja P.R. para el 1984.

Hubbell como compañía ha adoptado desde muy temprano la metodologías “Lean” con la intención de identificar y eliminar los desperdicios que no aportan al proceso de manufactura en nuestros productos. Con estos objetivos en mente se me asigno la tarea de mejorar el proceso de manufactura en una de nuestras líneas de producción ya que se identificó como un área que no estaba cumpliendo con los requerimientos diarios. Para resolver esta situación determinamos realizar un evento Kaizen el cual se realizó durante el transcurso de varias semanas. La meta principal era que el área de producción fuese capaz de manufacturar 975pcs por turno ya que esos eran nuestros requerimientos diarios en ese momento. Durante el Kaizen se realizaron las siguientes tareas con el objetivo de resolver nuestro problema de producción:

Gemba Walk – Observar e identificar posibles razones del problema y así determinar próximo paso a seguir.

5S en área de producción – Clasificar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Fomentar Disciplina

Realizar estudio de tiempo – Verificar distribución de tareas en la línea de ensamble y de ser necesario redistribuir operaciones para balancear el trabajo por asociado.

Al finalizar con todas las tareas establecidas podemos observar que contamos con un área de producción más organizada y un flujo de producción más consistente el cual ha permitido aumentar el “output” de producción por turno desde 700pcs a sobre 1,100pcs de ser necesario. Objetivos cumplidos, se estará visitando el área periódicamente para verificar que todos los cambios implantados permanezcan en efecto y el área de manufactura continúe generando los niveles de producción requeridos.