



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

PRENDA COMPLETA

LINEAL

FLEXIBLE

- MODULAR
- CELULAR



PRENDA COMPLETA

- ⌚ EL OPERARIO CONFECCIONA TODA LA PRENDA
- ⌚ SISTEMA DE PAGO AL DESTAJO (POR PRENDA)
- ⌚ SE APLICA A VOLUMENES DE PRODUCCIÓN BAJOS
- ⌚ EJ. SACOS, CHALECOS, PANTALONES



LINEAL

- ⌚ ESPECIALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES DE LA PRENDA. DISTRIBUCIÓN FÍSICA EN FORMA DE LINEA.
- ⌚ SISTEMA DE PAGOS POR OPERACIONES Y CATEGORIAS.
- ⌚ SE APLICA A ALTOS VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN.
- ⌚ SE TRABAJA POR PAQUETES.
- ⌚ EJ. T-SHIRTS, POLO BOX, CAMISAS



SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

SISTEMA FLEXIBLE LOGRA SATISFACER EN FORMA INTEGRAL LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES:

- PRODUCTO DE CALIDAD.
- PRECIO COMPETITIVO.
- CANTIDADES NECESARIAS.
- MOMENTO OPORTUNO.
- VARIEDAD DE DISEÑOS



SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

ESTRATEGIAS Y PRÁCTICAS QUE FORMAN LA BASE PARA LA MANUFACTURA FLEXIBLE:

- TPM (MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL)
- 5 S
- JIT (JUSTO A TIEMPO) + SISTEMA "PULL"
- SMED (CAMBIO DE ESTILO EN MENOS DE 10')
- CALIDAD DE ORIGEN (NO INSPECCIÓN)
- CÉLULAS DE MANUFACTURA
- KANBAN



SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

1. TPM (Mantenimiento Productivo Total): basado en la participación activa del personal, a través del conocimiento técnico, el asumir la responsabilidad por los equipos que utiliza y la contribución a la mejora y la detección oportuna. La idea es lograr que la operación sea más fácil, segura y productiva.

Los objetivos del TPM son:

- Cero paro por fallas
- Cero defectos
- Cero accidentes



SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

2. 5 S; para mejorar la limpieza, organización y utilización de las áreas de trabajo.

- Seiri Seleccionar / organizar
- Seiton Ordenar / un lugar para cada cosa, cada cosa en su lugar
- Seiso Limpieza
- Seiketz Estandarizar
- Shitzuke Disciplina y hábito / Mantener en el tiempo

SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

3. JIT (Justo a Tiempo); dirigido a determinar:

- qué hacer,
- cuánto hacer,
- cuándo hacer,
- dónde hacer

Se busca reducir los inventarios y las áreas de almacenamiento.

Sistema Pull; consiste básicamente en que cada etapa del proceso es regulada en su volumen y velocidad de producción por la operación siguiente.



SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

4. SMED (Cambio de Estilo en menos de 10 minutos);

conjunto de técnicas que buscan optimizar el método de preparación de máquinas para reducir el tiempo por cambio de estilo/modelo.

Tiempo de preparación; es el que transcurre desde que termina la última pieza del primer modelo hasta que sale la primera pieza del modelo siguiente en condiciones de calidad y productividad requeridos.



SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

5. Calidad de origen - No inspección; el concepto es el de “Control Autónomo” tanto de la operación como de los materiales. Esto se logra a través del entrenamiento adecuado del operario, el cumplimiento responsable de los métodos de operación y formas de detección automática en los procesos que sea posible.

Supone que se tiene la información de las especificaciones de calidad y los criterios definidos para su verificación.



SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

6. Células de Manufactura; combinación e intercambio de habilidades y conocimientos de un reducido grupo de operadores que integran un equipo confiable y respetado. Supone un alto nivel de polifuncionalidad, entrenamiento en trabajo en equipo, responsabilidad en el aseguramiento efectivo de la calidad, capacidad para comprender las especificaciones del producto, conocimiento de máquinas, materiales y herramientas.

SISTEMA FLEXIBLE DE MANUFACTURA

7. Kanban - Herramienta de Simplificación; es un concepto basado en dispositivos visuales (etiquetas, tarjetas, stocks, etc.) para controlar fácilmente materiales y procesos, sin necesidad de complejos sistemas informáticos.

Por ejemplo, en una línea de costura; la cantidad de piezas por operación le informa a los operarios cuándo deben cambiar de operación para mantener la línea balanceada.



¿QUE ES UN SISTEMA MODULAR?

**ES UNA TÉCNICA BASADA EN LA
ORGANIZACIÓN DE PEQUEÑOS GRUPOS DE
OPERARIOS EN MÓDULOS O CÉLULAS
PRODUCTIVAS**



SISTEMA MODULAR

CARACTERISTICAS

- ∞ Grupo de trabajo de 6 hasta 18 trabajadores compatibles de actitud positiva.
- ∞ Operarios polivalentes.
- ∞ La distribución de las máquinas rompen esquemas.
- ∞ La prenda se desplaza una por una en cada puesto.
- ∞ Ej. T.Shirt, polo box, ropa de baño.



SISTEMA MODULAR

VENTAJAS

- ∩ Reducción de costos del producto.
- ∩ Respuesta rápida a las exigencias del mercado.
- ∩ Incremento de la calidad del producto reduciendo el porcentaje de prendas defectuosas.
- ∩ Mejor aprovechamiento de la superficie de la planta.
- ∩ Menor capital inmovilizado por inventarios innecesarios.
- ∩ Desarrollo del potencial humano.
- ∩ Cumplimiento con los plazos de entrega.



Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Herramientas básicas de gestión

- Diagrama de Operaciones (DOP) / Secuencia
- Balance + Distribución de puestos
- Sistema de Incentivos
- Matriz de polifuncionalidad o polivalencia
- Mantenimiento preventivo / atenciones básicas de máquina
- Gestión de calidad
- Tablero de control
- Aspectos motivacionales y de comunicación

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Balance de línea y distribución de puestos de trabajo

Se utiliza el siguiente formato:

DATOS GENERALES									
Cuota Horaria en P.T.	150								
Cuota Diaria en P.T.	1,275								
Minutos por Hora	60								
Minutos por Día Normal	510								
Cantidad de maquinistas	24								
Eficacia Promedio	80%								
Minutos Máquina de la Prenda	7.71								
Código del Estilo	G-474								
Descripción de la Prenda	T S M C C U + P U R E / C U + P U + F A								
BALANCE POR TIPO	M. STD.	C. STD.	TIPO	O.100%	EFC	O. T.	O. A.	M. EXT.	M. EXC.
RECUBIERTO									
TOTAL RECUBIERTO									
PESPUNTE									
TOTAL PESPUNTE									
REMALLE									
TOTAL REMALLE									
MANUAL									
TOTAL MANUAL									
INSPECCION									
TOTAL MANUAL									
RESUMEN POR TIPO	MIN.	O.100%	O.A.	EFC					
PESPUNTE									
REMALLE 3									
RECUBIERTO									
BASTERA									
MINUTOS MAQUINA									
MANUAL									
INSPECCION									
MINUTOS MAN+INS									
TOTAL MINUTOS PRENDA									

Cantidad de Maquinistas	
Minutos Extras	
Minutos Excedentes	
Minutos Totales	
Indice de Sobretiempo	
Indice de Holgura	

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Sistema de Incentivos

La forma de pago de incentivos por productividad mas recomendable es la siguiente:

RT: Remuneración total

HI: Pago basado en la habilidad individual

ID: Pago por desempeño del módulo, y que es un monto igual para todos los integrantes del mismo.

Entonces:

$$RT = HI + ID$$

Ejemplo: HI: S/.15.33 ID: S/.7.50

$$RT = S/.22.83$$

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

El cálculo del ID resulta de la diferencia entre la producción real y la producción base multiplicada por un valor por prenda, que está en función de la política de remuneraciones de la empresa.

$$ID = (PR - PB) * PP$$

donde:

PR: Producción real

PB: Producción base (partir de la cual se paga el incentivo por cada prenda producida)

PP: Precio por prenda

Ejemplo: PR: 720 prendas PB: 600 prendas
PP: S/.0.0625

$$ID = S/.7.50$$

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Matriz de polifuncionalidad o polivalencia

Matriz en el que se tiene registrado para cada operario las operaciones que domina y que potencial tiene por cada operación.

Se debe lograr que cada operario domine, por lo menos, la operación previa y la siguiente a su operación principal.

El ideal de la polivalencia implica, además de lo anterior, que los operarios de las primeras operaciones dominen las últimas de la secuencia y los operarios intermedios de la secuencia dominen 2 previas y 2 posteriores a la principal.

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Una matriz de polivalencia se presenta de la siguiente forma:

Línea/ Módulo

OPERARIO	OPERACIONES												
	1	2	3	4	5	6	18	19	20	
A	P	D											
B	D	P	D										
C		D	P	D									
D			D	P	D								
E				D	P	D							
...													
...													
P									D	P	D		
Q										D	P	D	



Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Mantenimiento preventivo / atenciones básicas de máquina

Entre las principales atenciones básicas que se requieren de cada operario se tienen:

- limpieza de máquina
- revisión del nivel de aceite y filtraciones
- atención a ruidos y vibraciones
- enhebrado de hilo de cada tipo de máquina
- cambio de aguja y prensatela
- ajuste de presión del prensatela
- regulación del No de puntadas por pulgada

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Gestión de la calidad

Basado en el concepto de autocontrol, donde cada operario asegura la calidad de su operación considerando a la siguiente como su cliente.

Muestreo estadístico de los lotes de prendas terminadas y acción de aprobación o rechazo según tabla.

Si el lote es rechazado, los integrantes del módulo reinspeccionan el lote al 100% y vuelven a ponerlo a disposición de auditoría.

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Tablero de control

Un tablero básico de control de producción por proceso tiene la siguiente forma:

ARTÍCULO		CUOTA (PRD/HORA)	
----------	--	---------------------	--

MINUTOS POR PRENDA		MÓDULO	
--------------------------	--	--------	--

HORA	PRENDAS	PRD. ACUM.	EFICACIA	EFIC. ACUM.
9:00				
10:00				
11:00				
12:00				
1:00				
3:00				
4:00				
5:00				

Manufactura Flexible - Líneas Modulares

Aspectos motivacionales y de comunicación

Las técnicas que se usan se ponen en práctica en las reuniones de los integrantes del grupo. Técnicas más comunes:

- Ejercicios de relajación
- Lectura de los códigos de conducta (p.e. Decálogo de la línea)
- Aplicación de técnicas de comunicación
- Análisis técnicos de los productos
- Análisis del resultado de la gestión y metas futuras
- Celebración de diversos acontecimientos

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

SISTEMA	CARACTERISTICAS	VENTAJA	DESVENTAJA
1. PRENDA COMPLETA	<ul style="list-style-type: none"> • CONFECCIONA TODA LA PRENDA. • SISTEMA DE PAGO AL DESTAJO 	OPERARIOS POLIVALENTES	<ul style="list-style-type: none"> • TIEMPOS IMPRODUCTIVOS • LENTA RESPUESTA
2. LINEAL	<ul style="list-style-type: none"> • ESPECIALIZACIÓN DE LAS OPERACIONES. • DISTRIBUCIÓN FÍSICA EN FORMA DE LINEA • SISTEMA DE PAGO POR OPERACIONES 	NIVELES DE EFICIENCIA ALTOS	<ul style="list-style-type: none"> • NIVELES DE STOCK DE PRENDAS EN PROCESO ALTO • LENTA RESPUESTA AL MERCADO
3. MODULAR	<ul style="list-style-type: none"> • GRUPO DE TRABAJO INTEGRADO. • OPERARIO POLIVALENTE. • LA PRENDA SE DESPLAZA UNA POR UNA EN CADA PUESTO DE TRABAJO 	<ul style="list-style-type: none"> • REDUCCIÓN EN COSTO DEL PROD. • RESPUESTA RÁPIDA • INCREMENTO DE CALIDAD 	