

Nivelación de la Producción



Ing. Juan Pablo Pretel

POR FAVOR...



PARTICIPE DEL CURSO, OPINE, PERO NO CONVERSE. ES POR RESPETO A UD. Y SUS COMPAÑEROS.

¿Qué es la nivelación de la producción?

1. **La nivelación de cantidad**
Producir una cantidad igual todos los días o todas las horas
2. **La nivelación de los tipos de productos**
Producir varios tipos de productos en cantidad igual durante cada ciclo de producción
3. **La nivelación de la carga de trabajo de los operarios.**
4. **La nivelación debe hacerse según la demanda.**

¿Por qué se mantiene la producción en grandes lotes?

1. **Los lotes, cuanto más grandes, son más fáciles de producir.**
2. **Los procesos de fabricación son más eficientes si se hacen de una vez.**
3. **Los costos de traslados son menores si se traslada todo de una vez.**
4. **La materia prima es más barata si se compra de una vez.**

Ideas principales de la nivelación

1. Es conveniente para las fábricas producir la misma cantidad todos los días.
2. Es necesario guardar una cantidad de stock, para absorber la diferencia de productos entre venta y producción. Pero esta cantidad se puede disminuir por el cambio frecuente del nivel de actividad.
3. La venta puede ayudar mucho para facilitar la producción nivelada.

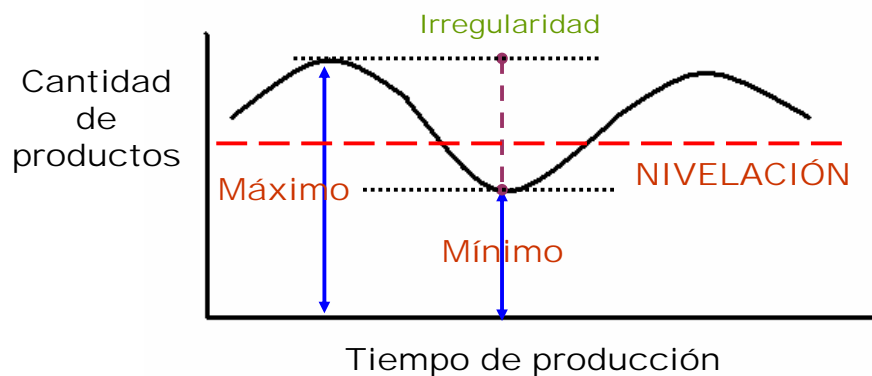
5

Las ventajas de la producción nivelada

1. La producción puede mejorarse mediante una rutina de trabajo.
2. Es posible equilibrar la demanda de los materiales desde los procesos anteriores y las partes y piezas desde los proveedores.
3. En el caso de la producción nivelada de varios tipos de productos, se puede disminuir la cantidad de stock necesario.

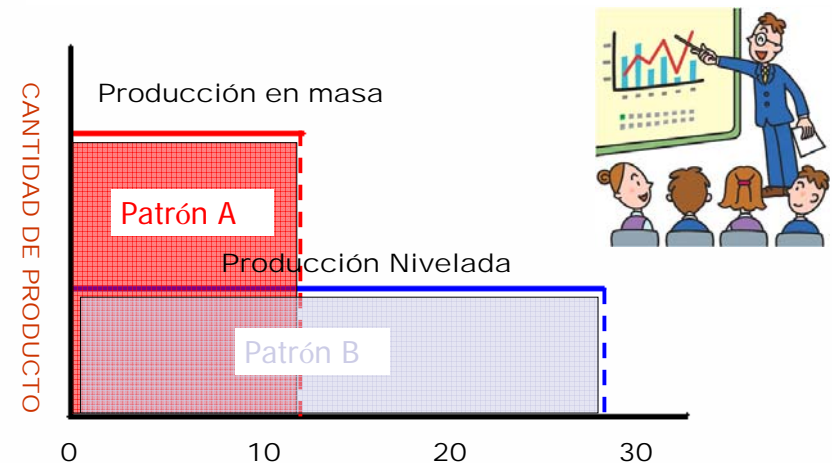
6

Nivelar la cantidad de productos



7




Nivelar la cantidad diaria de productos del mes



8

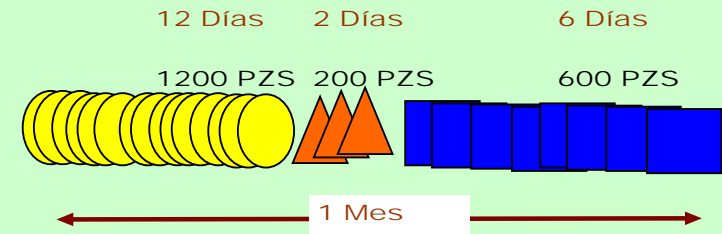
Nivelación por productos

Demanda por modelo

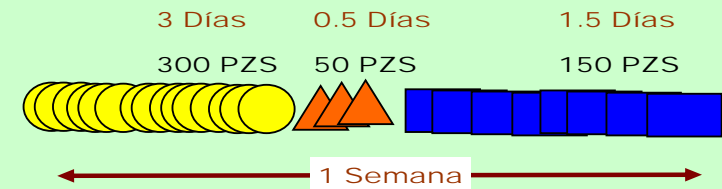
Tipo de Producto	Cantidad/Més	Cantidad/Semana	Cantidad/Día	Cantidad/Hora	
	(Piezas)	(4 semanas/més)	(5 días/seman)	(8 horas/día)	
	X	1200	300	60	7,5
	Y	600	150	30	3,8
	Z	200	50	10	1,3
	Total	2000	500	100	12,5

Nivelación de Productos

1 NIVELACIÓN POR MES

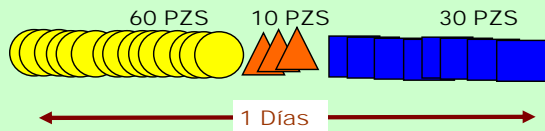


2 NIVELACIÓN POR SEMANA

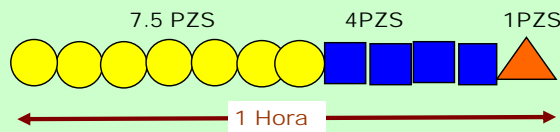





Nivelación de productos

3 NIVELACIÓN POR DÍA






4 NIVELACIÓN POR HORA

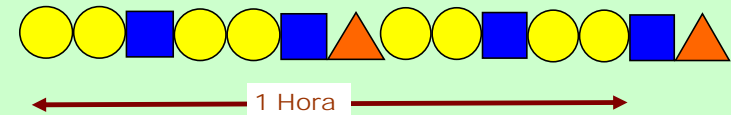


	PIEZAS/DÍA	PIEZAS/HORA
 X	60	7,5
 Y	30	3,8
 Z	10	1,3

Nivelación de productos

5 NIVELACIÓN POR MINUTO

	Piezas/Día	Hrs/Día	Pzs/Hrs	Min/Día	Min/Pzs C/T
 X	60	8	7,5	480	8
 Y	30	8	3,8	480	16
 Z	10	8	1,3	480	48
Total	100	8	12,5	480	4,8

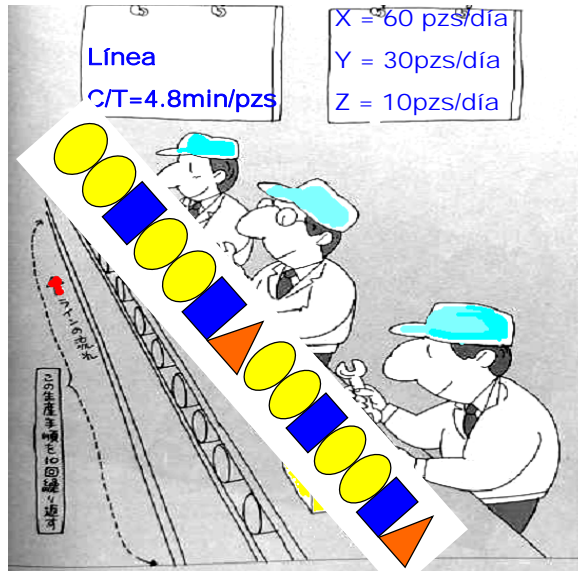


Nivelación por productos

CT de la línea

$$CT = \frac{480 \text{ min}}{60X + 30Y + 10Z}$$

CT: 4,8 min



Comparación de los Tipos de Nivelación de Producción (X)

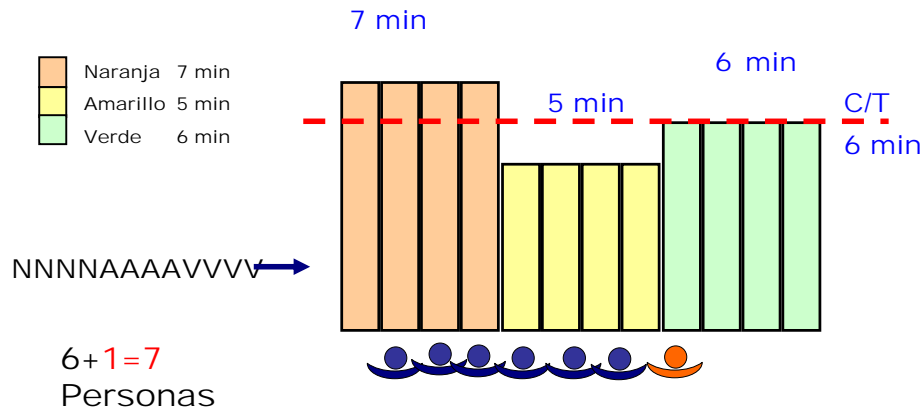
Tiempo de Nivelación	Inventario	Tiempo de Proceso
Día (480 Min)	60 PZS X 2	1 Día
Semana (5 Días)	300 PZS X 2	1 Semana
Més (20 Días)	1200 PZS X 2	1 Més

De esta forma se puede:

1. Nivelar la carga de los operarios bajo una rutina diaria
2. Disminuir el espacio de almacén para productos terminados
3. Acortar el tiempo de entrega al cliente
4. Bajar el volumen de materia prima
5. Aumentar la rotación de fondos de la empresa

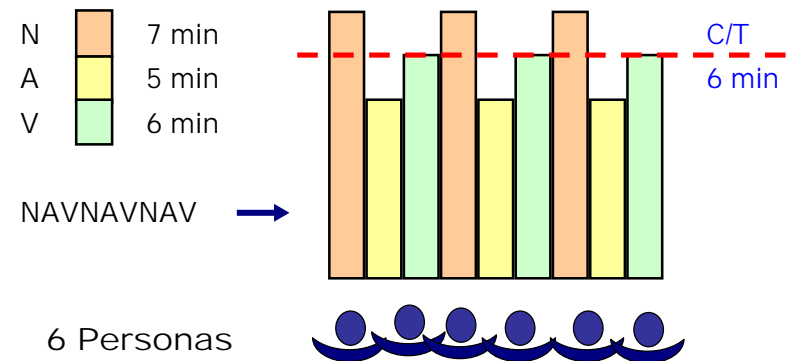
Producción no nivelada en línea

Carga de tareas no niveladas

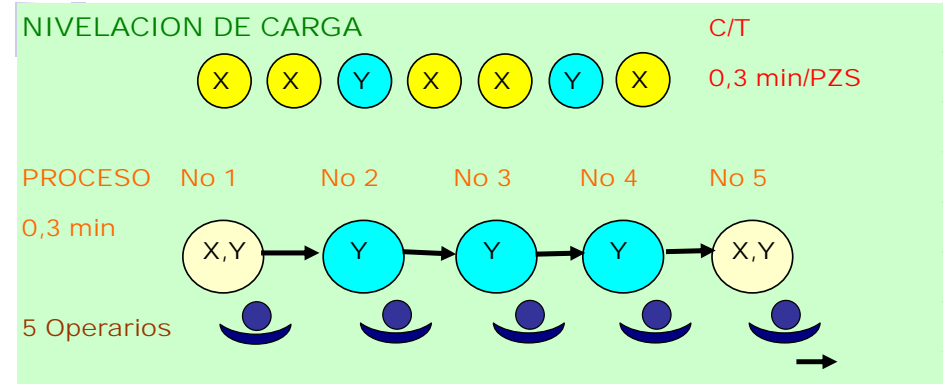
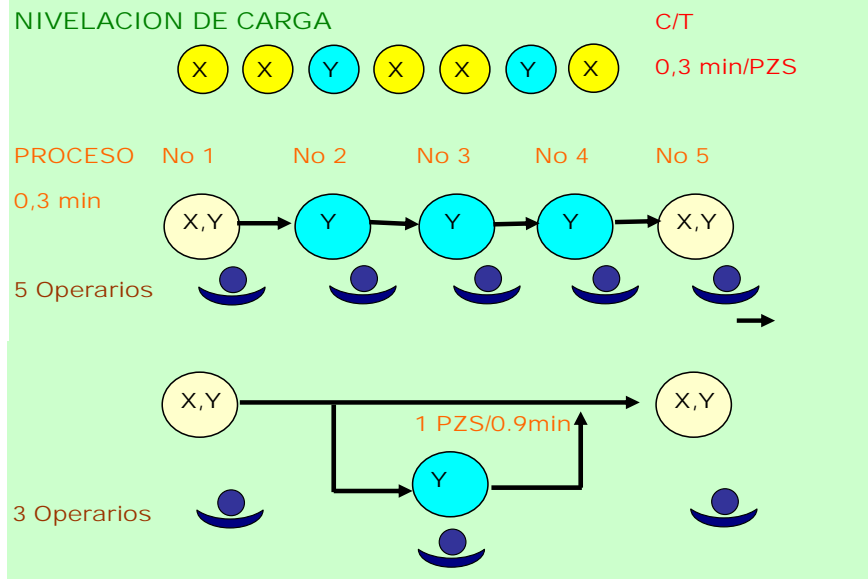


Nivelación por productos

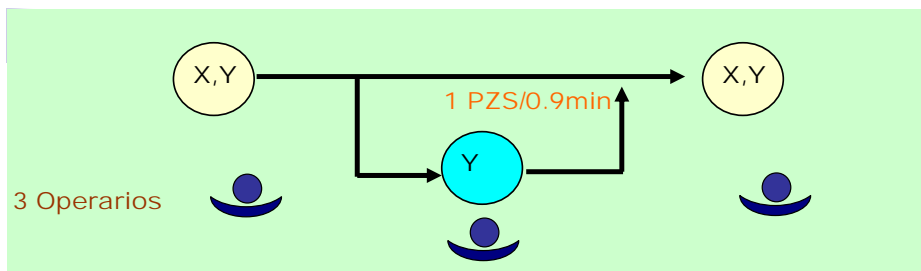
PROCESO NIVELADO



Nivelación de las Tareas



Tiempo (min)	Proceso				
	1	2	3	4	5
0,3	Y				
0,6	X	Y			
0,9	X	-	Y		X
1,2	Y	-	-	Y	X
1,5	X	Y	-	-	Y
1,8	X	-	Y	-	X
2,1	Y	-	-	Y	X
2,4	X	Y	-	-	Y
2,7	X	-	Y	-	X
3	Y	-	-	Y	X



Tiempo (min)	Proceso		
	1	Paralelo	2
0,3	Y		
0,6	X		
0,9	X	Y	X
1,2	Y		X
1,5	X		Y
1,8	X	Y	X
2,1	Y		X
2,4	X		Y
2,7	X	Y	X
3	Y		X

¿Cómo distribuir las tareas en cada línea?

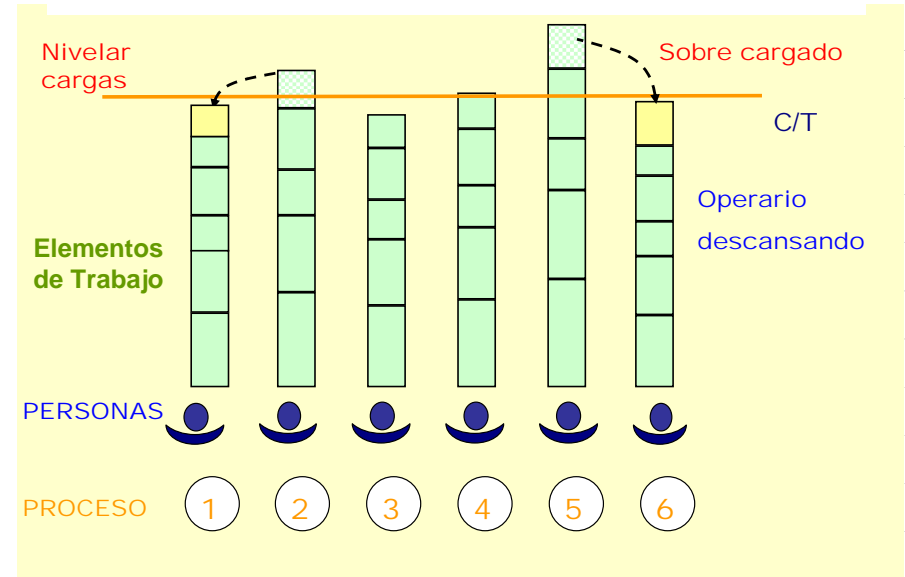
- Colocar en el plan de producción los volúmenes de trabajo y los tiempos de procesos, priorizando las condiciones requeridas para la nivelación.
- Evitar en lo posible las tareas aisladas, y disponer el proceso de modo tal que cada trabajador pueda ayudar en las etapas adyacentes, para facilitar la distribución de las tareas.
- En caso de redistribución de tareas o cambios en el C/T, tratar de armar cada etapa del proceso incluyendo tareas complejas junto a otras tareas simples.

¿Cómo distribuir las tareas en cada línea?

4. Disponer las líneas de modo tal que las distintas operaciones puedan ser observadas desde afuera de la línea, para que se puedan detectar fácilmente las anomalías.
5. Disponer las tareas en cada grupo de modo de combinar las tareas complejas con las fáciles, o bien las tareas pesadas con otras de menor carga.
6. Disponer las líneas con piezas múltiples y variadas, de modo tal que éstas piezas se ensamblen en un mismo sitio, aunque varíen las cargas de trabajo por cada tipo de pieza.

21

¿Cómo se distribuyen las tareas en la línea?



¿Cómo implementar Kaizen en la línea?

1. Implementar Kaizen principalmente en aquellas líneas con mayor carga de trabajo.
2. Eliminar toda tarea superflua o inútil, tales como las generadas por dificultades en alcanzar una pieza o herramienta.
3. Cuando se observan grandes variaciones en los tiempos para una determinada tarea, es recomendable aplicar Kaizen.
4. Redistribuir las tareas en aquellos casos en que hay tiempos muertos.
5. Unificar las tareas comunes realizadas por varias personas en una sola persona.

23

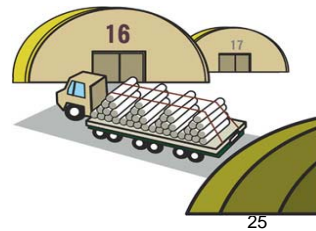
Como lograr la producción en flujo

1. Ordenar varias etapas de proceso en una misma línea y establecer la producción en lotes pequeños.
2. Sincronizar el trabajo de todas las etapas del proceso.
3. Establecer el traslado de materiales entre todas las etapas del proceso, uno por uno.
4. Acortar la distancia entre etapas de proceso a lo mínimo posible para eliminar el tiempo de traslado.

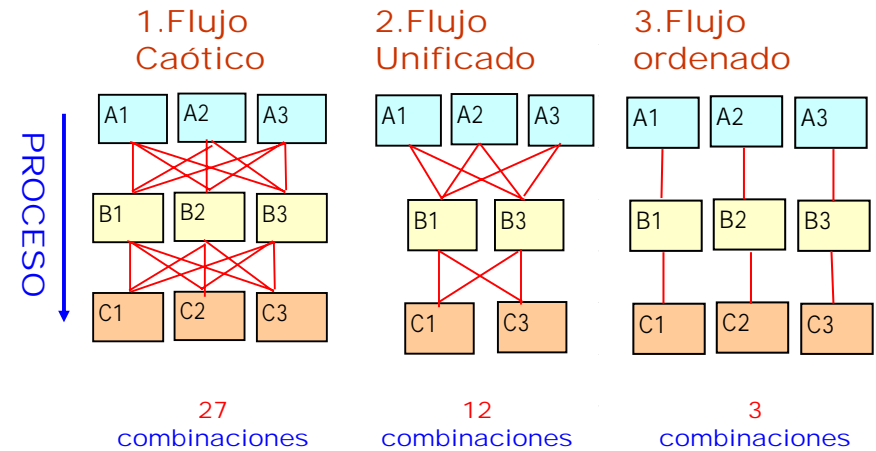
24

Método convencional de producción

1. El proceso está separado en distintas etapas (talleres).
2. Siempre quedan materiales entre secciones.



Tres tipos de flujo de proceso



26

Problemas del flujo caótico

1. En cada máquina se incorporan materiales variados, lo cual no permite mantener las condiciones de fabricación requeridas.
2. Las condiciones de producción de los materiales dejan de ser claras.
3. Empeoran las condiciones de control de calidad, plazos y seguridad.
4. Se hace más difícil el monitoreo del costo, por lo cual se hace difícil aplicar Kaizen.
5. No se puede monitorear la eficiencia integral de la línea para un mismo tipo de producto.

27

Problema del flujo unificado

1. Las condiciones de producción se modifican cada vez que se cambia el tipo de producto.
2. La calidad del producto es difícil de controlar en cada línea.
3. Dificultad para definir las prioridades en el orden de la producción.
4. No se puede monitorear la eficiencia integral de la línea por tipo de producto.

28

Ventajas de la producción en flujo ordenado



1. El tiempo total de producción es muy corto.
2. Hay más flexibilidad en la producción.
3. Es posible implementar mejora continua de productividad y calidad.
4. Poco espacio es necesario para la producción.

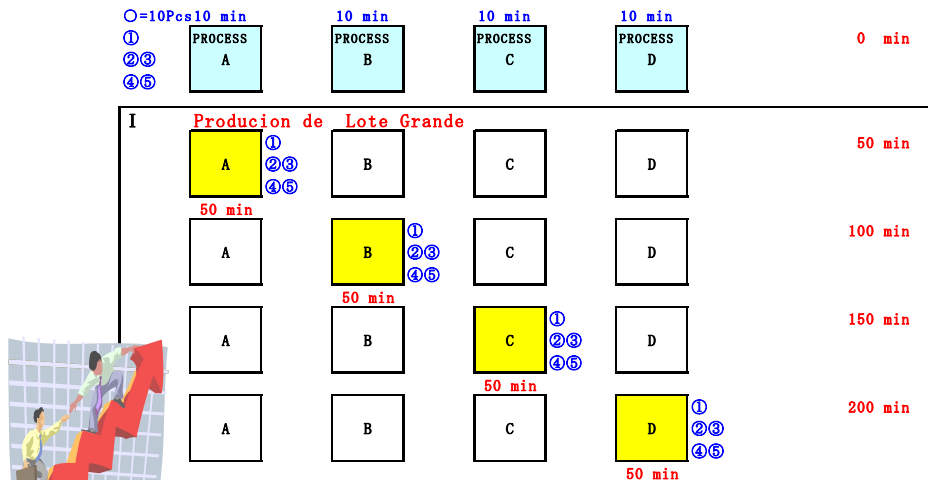
29

Acelerar el flujo de producción

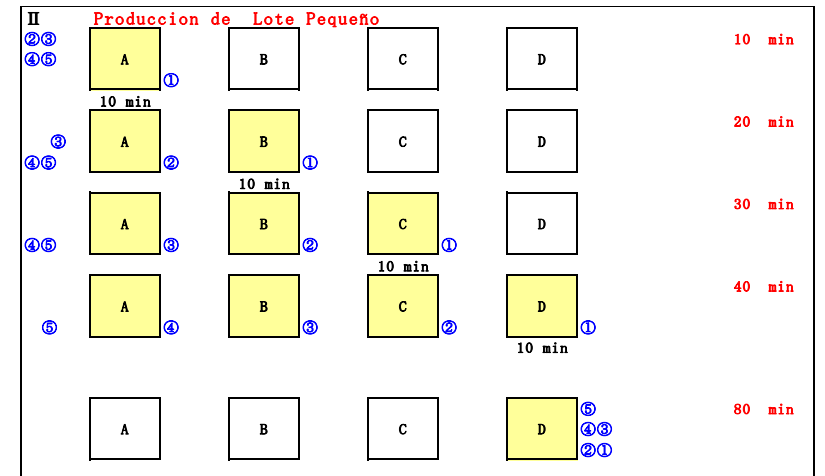
1. Nivelar el tamaño de los lotes de producción para distintos tipos de modelos.
2. Definir el tamaño del lote de transporte interno, igual al mínimo posible.
3. Facilitar el transporte manual de piezas y uno por uno.
4. Reducir la mano de obra destinada al movimiento de materiales.

30

Comparación de la producción en lote grande y lote pequeño



Producción en lotes de 50 piezas
Velocidad de fabricación 1pieza / 1 min.



RESULTADO	Tiempo para Terminar	Stock en Proceso	Espacio(m2/Pieza)
I. 50PIEZAS/LOT EL LOTE GRANDE	200 min	250 Piezas	250 m2
II. 10PIEZAS/LOT EL LOTE PEQUEÑO	80 min	50 Piezas	50 m2

Las ventajas de la producción individual

RESULTADO	Tiempo para Terminar	Stock en Proceso	Espacio(m2/Pieza)
I. 50PIEZAS/LOT EL LOTE GRANDE	200 min	250 Piezas	250 m2
II. 10PIEZAS/LOT EL LOTE PEQUENO	80 min	50 Piezas	50 m2

- 😊 Mejora el control de calidad en proceso
- 😊 El material es menos y baja el costo de producción
- 😊 Disminuyen los desperdicios cuando cambia el modelo de producto
- 😊 Los problemas de la línea se hacen evidentes inmediatamente

LA EFICIENCIA DE LA FÁBRICA ES COMO UN EQUIPO DE REMEROS



Si hay uno de los atletas que rema con gran esfuerzo y rápidamente, el bote no varía su velocidad

34



Donde hay gana,
hay maña.

Muchas gracias
por su atención !!