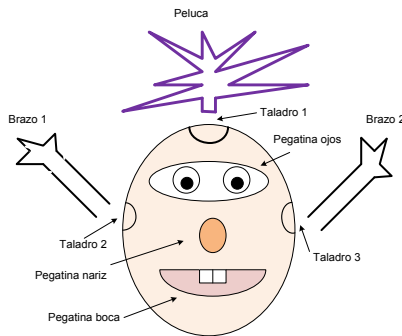


## EJERCICIO CLASE CURSO 2023 2024

La empresa XX produce el siguiente juguete:



Para la producción de dicho juguete, la empresa dispone de un taller de pintura y “n” células.

El proceso lo comienza una persona. Esta persona coge una esfera de un contenedor y la desplaza hasta una cabina de pintado automático con una capacidad máxima de 2000 unidades a la hora. El tiempo que tarda la persona en coger la pieza y ponerla en la cabina de pintado es de 2 s. A continuación, mientras la máquina de pintura esta en proceso, la persona deposita la pieza que sale de la cabina de pintado en una cinta transportadora (tiempo de depositar la pieza 1 s). La distancia entre esferas en la cinta transportadora es de 1 m y la velocidad de arrastre es de 0,1 m/s. La cabina de pintado tiene un ciclo programado sincronizado con el movimiento de la cinta transportadora.

La cinta transportadora desplaza las piezas pintadas por el interior de un horno. El horno tiene una longitud de 30 m.

Cuando las piezas salen del horno se dejan enfriar en la misma cinta transportadora (en movimiento). El tiempo requerido para el enfriado es de 5 minutos.

A continuación, un operario de la célula coge la esfera y comienza las siguientes operaciones:

- Coger esfera base (2 s)
- Eliminación de rebabas (24 s)
- Hacer taladro 1 para colocar peluca (18 s)
- Hacer taladro 2 para colocar brazo 1 (18 s)
- Hacer taladro 3 para colocar brazo 2 (18 s)
- Coger peluca y clipar en taladro 1 (19 s)
- Coger brazo 1 y clipar en taladro 2 (7 s)
- Coger brazo 2 y clipar en taladro 3 (7 s)
- Pegar pegatina ojos (12 s)
- Pegar pegatina de la boca (11 s)
- Pegar pegatina de la nariz (6 s)
- Meter muñeco acabado en caja (4 s)

146

Cada célula trabaja con el Número Mínimo de Estaciones y debe tener un tiempo ciclo de 42 s/unidad. Además, cada operario necesita 2 segundos para coger la esfera del puesto anterior y 3 segundos para entregárselo al siguiente puesto.

Lista de componentes y sus contenedores:

Descripción	Unidades por contenedor
Peluca	96
Brazo 1	150
Brazo 2	200
Pegatina ojos	120
Pegatina boca	40
Pegatina nariz	30
Caja	60

Se desea calcular lo siguiente:

- a) ¿Cuál debe ser el tiempo ciclo del proceso del taller de pintura? Calcular su capacidad / hora.
- b) Definir la distribución de tareas para cada célula.
- c) Calcular la longitud de la cinta transportadora y el stock en curso de dicha cinta.
- d) Número de células que serán necesarias para cubrir una demanda diaria de 7.500 unidades si se trabaja a un turno de 8 horas al día.
- e) Calcular el número de contenedores en cada puesto de trabajo, sabiendo que se quiere que la autonomía de aprovisionamiento sea como mínimo de 1 hora y que el producto acabado se recogerá cada 30 minutos.
- f) ¿Tiene el proceso de pintura capacidad suficiente para cubrir la demanda diaria de 7.500 unidades si se trabaja a un turno de 8 horas al día? Proponga alguna solución en el caso que no la tenga y cuantifique dicha solución.
- g) Tiempo de proceso.
- h) LT exacto para 100 unidades con lotes de transferencias entre el taller de pintura y las células de 4 en 4 y de 20 en 20. Nota: Para realizar los cálculos se debe tener en cuenta el tiempo ciclo del taller de pintura calculado en el apartado f. Por otra parte, supóngase que solo hay una célula.

a)  $10 \text{ s/u}$

$$Cap/h = 3600/10 = 360 \text{ u/h}$$

b)

$$NMF = \frac{\sum T_i}{TT} = \frac{146 + 5(n-1)}{42} = 3,8 \text{ est} \rightarrow 4 \text{ est}$$

Separar en 4 estaciones todas las operaciones involucradas en cada una de coger y dejar esfera  
 Teniendo en cuenta que no puede ser mayor a 42

<b>Puesto 1: (tc = 41 s)</b>
- Coger esfera base (2 s)
- Eliminación de rebabas (24 s)
- Dejar esfera (3 s)
- Coger esfera (2 s)
- Pegar pegatina de la nariz (6 s)
- Meter muñeco acabado en caja (4 s)
<b>Puesto 2: (tc = 41 s)</b>
- Coger esfera (2 s)
- Hacer taladro 1 para colocar peluca (18 s)
- Hacer taladro 2 para colocar brazo 1 (18 s)
- Dejar esfera (3 s)

<b>Puesto 3: (tc = 42 s)</b>
- Coger esfera (2 s)
- Hacer taladro 3 para colocar brazo 2 (18 s)
- Coger peluca y clipar en taladro 1 (19 s)
- Dejar esfera (3 s)
<b>Puesto 4: (tc = 42 s)</b>
- Coger esfera (2 s)
- Coger brazo 1 y clipar en taladro 2 (7 s)
- Coger brazo 2 y clipar en taladro 3 (7 s)
- Pegar pegatina ojos (12 s)
- Pegar pegatina de la boca (11 s)
- Dejar esfera (3 s)

c)

$$30 \text{ m} \rightarrow \text{Hacer}$$

$$0,1 \text{ m/s} * 300 \text{ s} \rightarrow 30 \text{ m}$$

$$L = 60 \text{ m}$$

$$Cap = 60 \text{ m} * 1 \text{ u/m} = 60 \text{ u}$$

d) Demanda = 7500

$$Cap = \frac{3600}{42} * 8 = 685,7 \text{ u/d}$$

$$N^{\circ} \text{ Celulas} = 7500/685,7 = 10,93 \text{ celulas} \rightarrow 11 \text{ celulas}$$

e)

Puesto	Pieza	U/cont.	T (min.)	Consumo (uds)	Consumo (cont.)	Mín. de cont.
P1	Pegatina nariz	30	60	85,7	2,9	3
	Caja	60	30	42,85	0,7	2
P2	Peluca	96	60	85,7	0,9	2
	Brazo 1	150	60	85,7	0,6	2
P3	Brazo 2	200	60	85,7	0,4	2
P4	Pegatina ojos	120	60	85,7	0,7	2
	Pegatina boca	40	60	85,7	2,1	3

f)

$$T_c = 10 \text{ s/u}$$

$$C_h = 360 \text{ u/h}$$

$$C_d = 360 * 8 = 2880 \text{ u} < 7500$$

• Aumentar velocidad de la línea

$$\frac{8 * 3600}{7500} = 3,84 \text{ s}$$

$$V_{\text{cinta}} = \frac{1}{3,84} = 0,26 \text{ m/s}$$

g)

$$T_p = 2 + 10 + 1 + 600 + 42 + 42 + 42 + 42 + 42 = \boxed{779}$$

h) Lote de Transferencia de 4 en 4

1 lote	0	15,36	15,36	97,36
			57,36	99,36
			99,36	141,36
			141,36	183,36
2 lote	15,36	30,8	183,36	225,36
			225,36	267,36
			267,36	309,36
			309,36	351,36

$$351,36 - 181,36 = 168$$