

Actividad 2: Modelo de Colas Utilizando Flexim

Gerard Pavía, Mario Diaz, Paula Perello

Índice

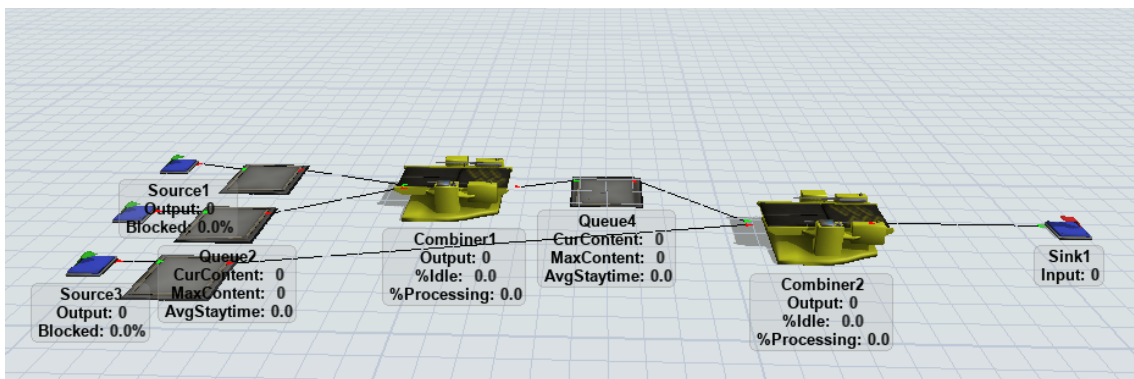
Definición del Sistema actual.....	1
Objetivo / Propósito de la simulación.....	2
Escenarios para estudiar/experimentos	3
Análisis de resultados obtenidos.....	4
Conclusión	8

Definición del Sistema actual

El sistema es una cadena de ensamblaje, al final del proceso termina empaquetando un ratón de ordenador. El proceso empieza desde que se reciben los componentes necesarios:

- Carcasa plástica exterior.
- Placa de circuito impreso.
- Caja de embalaje.

El proceso termina cuando el producto esta completamente ensamblado y empaquetado para su posterior venta.



Llegada de materiales:

- Source1 (carcasa ratón): $\lambda=0,2$ carcasas/minuto
- Source2 (circuito impreso ratón): $\lambda=0,2$ circuitos/minuto
- Source3 (caja de embalaje): $\lambda=0,2$ cajas/minuto

Fases de ensamblaje y empaquetado:

- Combiner1 (ensamblaje de ratón): $\mu=1,2$ ensamblajes/minuto
- Combiner2 (empaquetado de ratón): $\mu=1,2$ embalajes/minuto

Objetivo / Propósito de la simulación

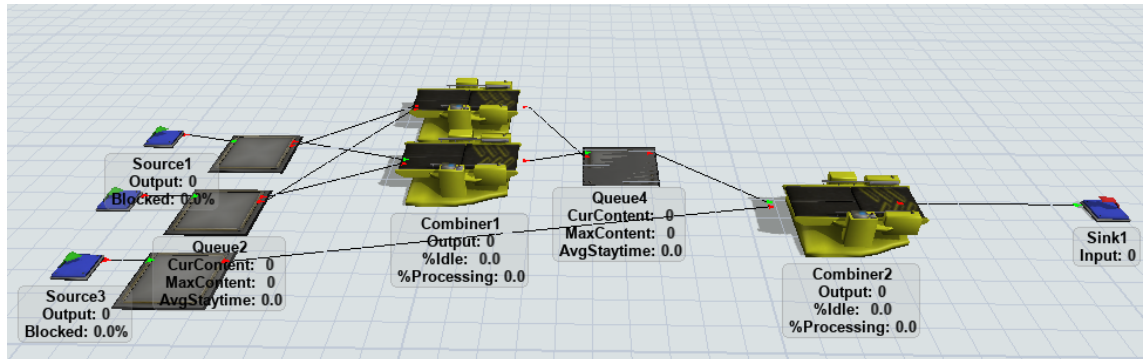
El objetivo del estudio es encontrar la combinación de estaciones de trabajo optimas para que el tiempo del sistema sea el mínimo posible, es decir que en promedio los objetos pasen el mínimo tiempo posible procesándose y de esta manera la empresa pueda fabricarlos y embalarlos más rápidamente. La empresa deberá asumir algún gasto en nuevo hardware si es necesario, pero de esta manera mejorara la producción y maximizara los beneficios, puesto que un menos tiempo del sistema supone menos gasto para la empresa.

Escenarios para estudiar/experimentos

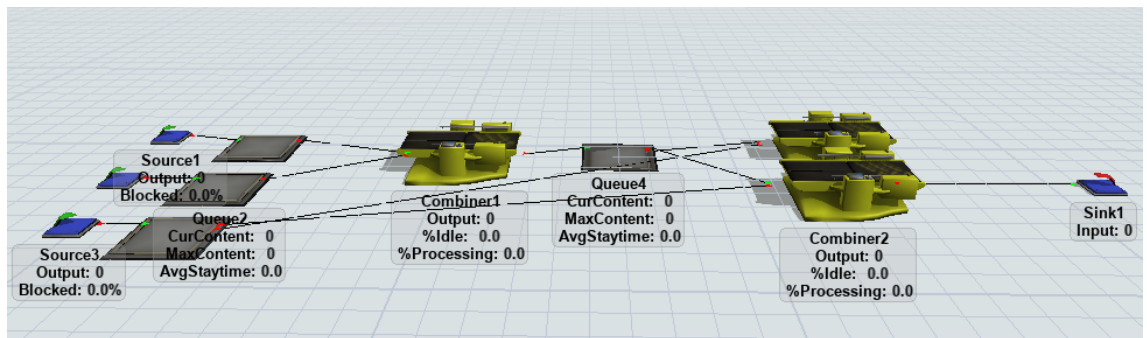
Puesto que el objetivo de la empresa es obtener un tiempo promedio del sistema inferior al que tienen con el sistema actual, se van a realizar 3 experimentos con los que la empresa va a poder determinar tras su posterior análisis financiero si los cambios que se proponen al ejecutar estos experimentos son rentables.

Los experimentos son:

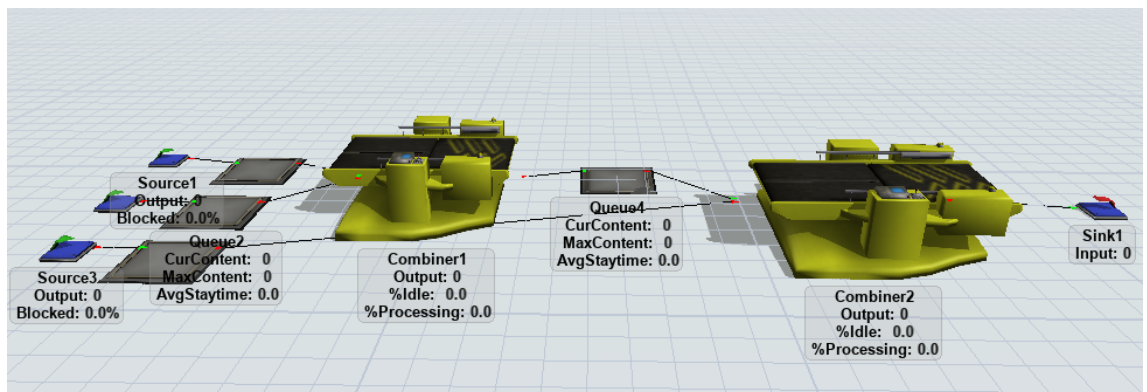
- Añadir otro combinador en la etapa de ensamblaje



- Añadir otro combinador en la segunda estación de trabajo

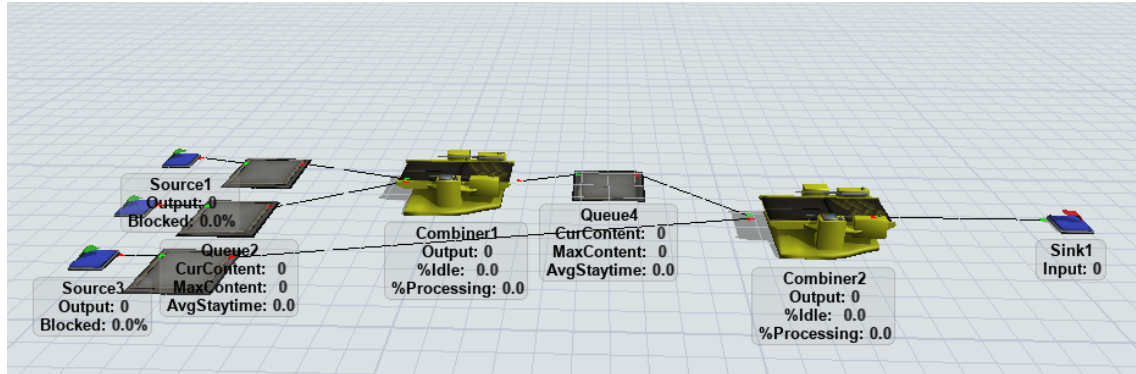


- Mejorar la tasa de producción de los combiners



Análisis de resultados obtenidos

Sistema original



- Source1 (carcasa ratón): $\lambda=0,2 \lambda$ carcasas/minuto
- Source2 (circuito impreso ratón): $\lambda=0,2$ circuitos/minuto
- Combiner1 (ensamblaje de ratón): $\mu=1,2$ ensamblajes/minuto
- Source3 (caja de embalaje): $\lambda=0,2$ cajas/minuto
- Combiner2 (embalaje de ratón): $\mu=1,2$ embalajes/minuto

Tiempo del sistema (W_s) = $1 / (\mu - \lambda)$

Source1+Source2: $0,2 \lambda + 0,2 \lambda = 0,4 \lambda$

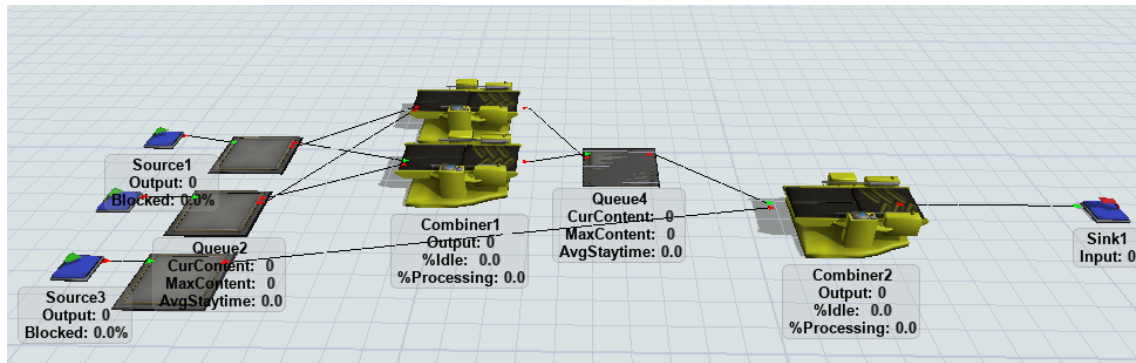
Ws-Combiner1: $1 / (1,2 \mu - 0,4 \lambda) = 1,25 \text{ min}$

Source1+Source2+Source3: $0,2 \lambda + 0,2 \lambda + 0,2 \lambda = 0,6$

Ws-Combiner2: $1 / (1,2 \mu - 0,6 \lambda) = 1,67 \text{ min}$

Tiempo total del sistema: $1,25 \text{ min} + 1,67 \text{ min} = 2,92 \text{ min} = \mathbf{3,32 \text{ min}}$

Sistema con dos combiner en la etapa de ensamblaje



- Source1 (carcasa ratón): $\lambda=0,2$ carcassas/minuto
- Source2 (circuito impreso ratón): $\lambda=0,2$ circuitos/minuto
- Combiner1 (ensamblaje de ratón): $\mu=1,2$ ensamblajes/minuto
- Combiner1 (ensamblaje de ratón): $\mu=1,2$ ensamblajes/minuto
- Source3 (caja de embalaje): $\lambda=0,2$ cajas/minuto
- Combiner2 (embalaje de ratón): $\mu=1,2$ embalajes/minuto

Tiempo del sistema (W_s) = $1 / (\mu - \lambda)$

Source1+Source2: $0,2 \lambda + 0,2 \lambda = 0,4 \lambda$

Ws-Combiner1: $1 / (1,2 \mu - 0,2 \lambda) = 1 \text{ min}$

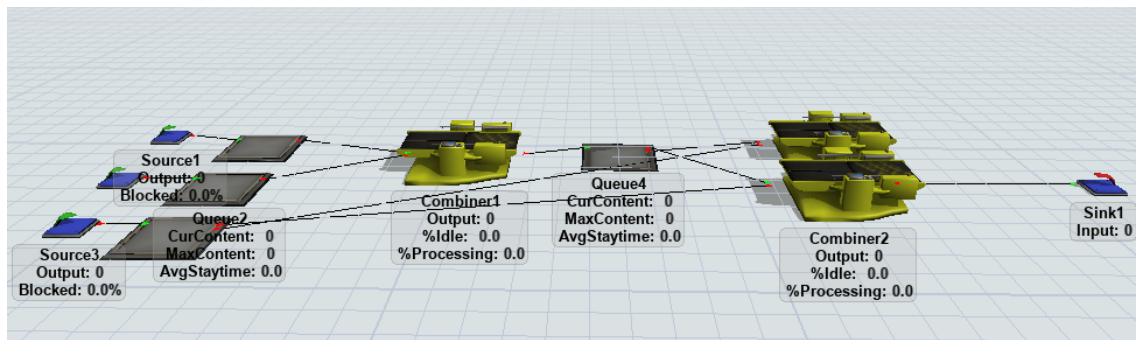
**Los combiners tienen el mismo μ ($1,2 \lambda$) pero al ser dos, se dividen los productos que les llegan entre ellos, por eso se hace $(0,4 \lambda / 2 = 0,2 \lambda)$*

Source1+Source2+Source3: $0,2 \lambda + 0,2 \lambda + 0,2 \lambda = 0,6 \lambda$

Ws-Combiner2: $1 / (1,2 \mu - 0,6 \lambda) = 1,67 \text{ min}$

Tiempo total del sistema: $1 \text{ min} + 1,67 \text{ min} = 2,67 \text{ min} = \mathbf{3,07 \text{ min}}$

Sistema con dos combiners en la etapa de embalaje



- Source1 (carcasa ratón): $\lambda=0,2$ carcassas/minuto
- Source2 (circuito impreso ratón): $\lambda=0,2$ circuitos/minuto
- Combiner1 (ensamblaje de ratón): $\mu=1,2$ ensamblajes/minuto
- Source3 (caja de embalaje): $\lambda=0,2$ cajas/minuto
- Combiner2 (embalaje de ratón): $\mu=1,2$ embalajes/minuto
- Combiner2 (embalaje de ratón): $\mu=1,2$ embalajes/minuto

Tiempo del sistema (W_s) = $1 / (\mu - \lambda)$

Source1+Source2: $0,2 \lambda + 0,2 \lambda = 0,4 \lambda$

Ws-Combiner1: $1 / (1,2 \mu - 0,4 \lambda) = 1,25 \text{ min}$

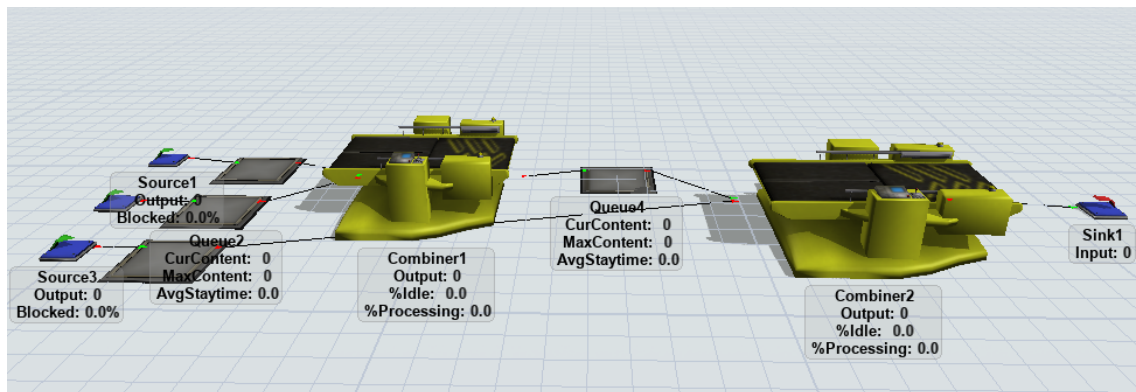
Source1+Source2+Source3: $0,2 \lambda + 0,2 \lambda + 0,2 \lambda = 0,6 \lambda$

Ws-Combiner2: $1 / (1,2 \mu - 0,3 \lambda) = 1,2$

**Los combiners tienen el mismo μ ($1,2 \lambda$) pero al ser dos, se dividen los productos que les llegan entre ellos, por eso se hace ($0,4 \lambda / 2 = 0,2 \lambda$)*

Tiempo total del sistema: $1,25 \text{ min} + 1,2 \text{ min} = 1,45 \text{ min}$

Sistema con mejor proceso de embalaje



- Source1 (carcasa ratón): $\lambda=0.2$ carcavas/minuto
- Source2 (circuito impreso ratón): $\lambda=0.2$ circuitos/minuto
- Combiner1 (ensamblaje de ratón): $\mu=2$ ensamblajes/minuto
- Source3 (caja de embalaje): $\lambda=0.2$ cajas/minuto
- Combiner2 (embalaje de ratón): $\mu=2$ embalajes/minuto

Tiempo del sistema (W_s) = $1 / (\mu - \lambda)$

Source1+Source2: $0.2 \lambda + 0.2 \lambda = 0.4 \lambda$

Ws-Combiner1: $1 / (2 \mu - 0.4 \lambda) = 0.62 \text{ min}$

Source1+Source2+Source3: $0.2 \lambda + 0.2 \lambda + 0.2 \lambda = 0.6 \lambda$

Ws-Combiner2: $1 / (2 \mu - 0.6 \lambda) = 0.71 \text{ min}$

Tiempo total del sistema: $0.62 \text{ min} + 0.71 \text{ min} = 2.13 \text{ min}$

Conclusión

Tras analizar todos los escenarios realizados observamos varias cosas:

- **El sistema con dos combiners en la etapa de ensamblaje:**
Cuando se añade otro combiner en la etapa del ensamblaje del ratón, la entrada continúa siendo la misma, pero al contar con dos máquinas, estas se dividen el caudal de piezas que reciben, por lo que reducimos el tiempo promedio del sistema a 3,07 minutos con respecto a los iniciales 3,32 minutos. **Mejora de tiempo promedio del sistema de 7,54%.**
- **Sistema con dos combiners en la etapa de embalaje:** Cuando añadimos al sistema otro combiner que embala el producto, la entrada continúa siendo la misma, pero al contar con dos máquinas, estas se dividen el caudal de piezas que reciben, por lo que mejoramos muchísimo el tiempo promedio del sistema, no solo el original sino también el del escenario anterior. Con este modelo el tiempo promedio del sistema se queda en 1,45 minutos. **Mejora de tiempo promedio del sistema de 56,33%.**
- **Sistema con mejor tasa de producción de los combiners:**
Cuando cambiamos los combiners, mejorando su tasa de producción por minuto, hacemos que la entrada de productos sea la misma, pero las máquinas procesan más rápido, es decir que ensamblan y embalan más ratones por minuto, en concreto un 66% más, ya que la μ pasa a ser de 1,2 a 2, con esto obtenemos mejor tiempo promedio del sistema que en el sistema original, mejorando el original de 3,32 minutos a 2,13 minutos. **Mejora de tiempo promedio del sistema de 35,84%.**

Observando las mejoras obtenidas en los escenarios anteriores, podemos concluir que el sistema que hará que mejoremos más en el tiempo promedio del sistema es añadir otro combinador en la etapa de embalaje, lo que hará que tengamos dos combinadores en esta etapa. Este sistema hace que el tiempo promedio del sistema disminuya a 1,45 minutos. Si la empresa pretende mejorar el tiempo promedio del sistema y por ende mejorar la producción y maximizar los beneficios la opción más rentable sería añadir otro combiner en la etapa de embalaje.