

Investigación de Operaciones

Control: Teoría de Colas

Profesores: Leslie Pérez Cáceres, Sebastián Gallardo Díaz

9 de Noviembre 2022

Instrucciones:

- Cuide **orden** y **letra clara**. Considere 2 decimales en su desarrollo.
- No se permite ningún material de apoyo.
- Tiempo: 1 hora y 10 minutos.

1. Bicicletas Ahora! (100 puntos)

Jaime es dueño de una fábrica de bicicletas y participará con sus productos en una feria internacional de emprendimientos ecológicos. Jaime planea crear un puesto para vender bicicletas personalizadas durante el evento.

Los clientes iniciarán pasando por la recepción donde Jaime aplicará un cuestionario y tomará las medidas del cliente para seleccionar el marco adecuado para la bicicleta. En promedio, este proceso tardará **5 minutos** por cliente. Luego, los clientes pasarán a la siguiente estación en donde tres colaboradores armarán las bicicletas, se estima que en promedio una persona puede armar una bicicleta en **12 minutos**. Finalmente, en la última estación los clientes podrán elegir entre instalar totalmente gratis una canasta o parrilla en sus bicicletas. En esta estación también se realizará la inspección de calidad de la bicicleta. La instalación e inspección toman **6 minutos** por bicicleta. Dos empleados de confianza se distribuirán las labores en la última estación: Mariela instalará las parrillas y Gabriel las canastas.

Jaime encarga un estudio de mercado, este estima que su puesto recibirá **8 clientes por hora**. Además, indica que el 50 % de los clientes elegirá instalar una canasta, el 25 % elegirá instalar una parrilla, mientras que el otro 25 % no instalará nada.

Realice el análisis del sistema de colas, asuma que las llegadas de los clientes siguen una distribución de Poisson y que los tiempos de servicio están distribuidos exponencialmente. Responda las siguientes preguntas adjuntando el desarrollo del ejercicio explicado paso a paso.

1. (5 puntos) Modele el puesto de Jaime como un sistema de colas en tandem. Indique para cada estación la tasa de llegada, de servicio y el tipo de cola.
2. (10 puntos) La organización solicita información sobre la cantidad de personas en el puesto. ¿Cuántas personas esperarán en promedio para ser atendidas en la entrada del puesto (primera estación)?
3. (10 puntos) La organización solicita información sobre tiempo que pasan las personas en el puesto. ¿Cuánto tiempo esperarán las personas en promedio para ser atendidos (primera estación)?
4. (20 puntos) ¿Cuántas sillas de espera para los clientes recomienda poner en la segunda estación? Explique.
5. (20 puntos) ¿Cuál es la probabilidad de que hayan más de 4 clientes en la segunda estación?
6. (20 puntos) ¿Cuál es la probabilidad que un cliente que elige instalar una canasta o una parrilla pase más de 10 minutos en la tercera estación?
7. (15 puntos) Debido a los altos costos de transporte, Jaime está considerando reducir el número de personas contratadas para la **segunda estación**. ¿Qué le recomienda? Justifique su respuesta.