

Investigación de Operaciones

Clase Ejercicios: Teoría de Colas

1. Supermercado

Un supermercado tiene dos salidas para pagar, una en la entrada principal y otra por la salida hacia el estacionamiento. Ambas están lo suficientemente lejos entre ellas para que los usuarios no se cambien. Hay dos cajeros en la entrada, mientras que en la salida hacia el estacionamiento hay cuatro cajeros. El tiempo de servicio de cada cajero sigue una distribución exponencial con un tiempo promedio de 2.5 minutos. Los clientes llegan según una distribución de Poisson. Debido a que hay más clientes que vienen en auto, la tasa de llegada de clientes en la salida por el estacionamiento es de 66 por hora, mientras que en la entrada principal es de 20 clientes por hora.

1. ¿Cuánto tiempo pierde un cliente esperando que lo atiendan en la entrada principal y en la salida hacia el estacionamiento?
2. ¿Cuántos clientes están en promedio en ambos sistemas?
3. ¿Cuál es la probabilidad de que hayan dos personas en la cola en la salida hacia el estacionamiento?
4. Si ud. fuese un cliente, ¿Dónde preferiría pagar? Justifique
5. El nuevo gerente le pide evaluar centralizar las cajas en el medio del supermercado. Se cree que al combinarlos, el promedio de clientes que llegarán por hora será de 86. Los cajeros mantienen su atención por cliente en 2.5 minutos. Los cajeros ganan US\$16 por hora en salario. Se estima que el costo de insatisfacción del cliente por tener que esperar en la cola es de US\$20 por hora, mientras que el costo para el cliente mientras está siendo atendido se reduce a US\$10 por hora. Determine el número óptimo de cajeros en el caso centralizado.

2. Aeropuerto

Cuando el aeropuerto de Viña del Mar se construyó se pensó en una pista de aterrizaje para satisfacer adecuadamente la demanda de 20 aviones aterrizando por hora (Suponga $\lambda = \mu$, considerando $\rho \leq 1$). Sin embargo, recientemente los controladores de tráfico aéreo han anunciado un incremento en el número de aterrizajes. Una comisión luego de realizar un exhaustivo estudio predice que en los próximos 3 años el tráfico aéreo aumentará a 30 aterrizajes por hora. Dado que el aeropuerto tendrá que ser rediseñado, se desea

1. Determinar el número de pistas de aterrizaje para asegurar que, en promedio, no más que 1 avión tendrá que esperar para aterrizar. Suponga que la tasa de servicio se mantiene
2. Si el costo de operación de cada pista es de $C_p = 1000$ US por hora. Entregue una expresión de cuánto debería ser el costo de espera de un avión para que no convenga construir otra pista.
3. Determine la probabilidad que el tiempo entre dos aviones que solicitan aterrizar sea inferior a 3 minutos y superior a 1 minuto

Investigación de Operaciones

Pre-Control: Teoría de Colas

Mayo, 2017

Instrucciones:

- Responda cada parte en una hoja separada identificada con nombre y rol.
- Escriba las respuestas con tinta (no borrrable) para tener derecho a eventuales correcciones.
- No se permite ningún material de apoyo.
- Si usted considera que es necesario definir algún supuesto, **ESPECIFIQUELO**.
- **Sugerencia: Plantee y redacte qué realizará en su desarrollo, los errores de arrastre también descuentan puntaje.**
- Tiempo: 1 hora.

1. Torre Entel

Usted ha sido contratado por el consejo de Turismo de Santiago para diseñar el sistema de ascensores de un proyecto turístico. Se trata de una torre de 800 metros de altura que pretende convertirse en el símbolo de la ciudad. La torre tendrá 3 miradores ubicados a 350, 600, 800 metros respectivamente, a los cuales los turistas podrán acceder mediante un sistema de ascensores organizado en tres secciones. Usted dispone de ascensores con capacidad para 15 personas, los cuales sólo transportan personas entre pisos consecutivos y se mueven a una velocidad de 5 metros/segundos. Quienes diseñaron el proyecto, esperan recibir a 600 turistas por hora en los días de mayor afluencia. Estimaron que sólo el 70 % de quienes suban al segundo piso seguirán hacia el tercero y de éstos, solo el 30 % continuará al cuarto. Se estima que las 15 personas pueden subir al ascensor en 10 segundos y pueden bajar de él en 10 segundos. No tome en cuenta *a los turistas que bajan* de la torre. **Responda** las siguientes preguntas:

1. Modele, dibuje y explique el sistema de Colas. Determine la tasa de servicio y de llegadas de cada estación (20 puntos)
2. Determine la cantidad necesaria de ascensores por piso (15 puntos)
3. ¿Cuánto tiempo está(n) desocupado(s) el(los) ascensor(es) que va(n) al último piso? (Especifique la cantidad de minutos por hora) (10 puntos)
4. En teoría, la torre está diseñada para tener una capacidad de 20 personas en el primer piso. ¿Es necesario hacer modificaciones en el sistema que Ud. propone? (25 puntos)
5. ¿Cuánto tiempo demora una persona en llegar al último piso? (30 puntos)

Nota: Se supone que todo turista que llega a la torre sube, al menos, hasta el segundo piso.