

PROBLEMAS DE MODELOS DE LINEA DE ESPERA

1) Libros que se ordenaron con anterioridad llegan a la biblioteca de una universidad según una distribución de Poisson a la tasa de 25 unidades por día. Cada repisa de la estantería puede dar cabida a 100 libros. Determine lo siguiente:

- El número estimado de repisas que se llenarán con nuevos libros cada mes.
- La probabilidad de que se necesitarán más de 10 estantes de libros cada mes dado que un estante de libros tiene 5 repisas.

2) Se utilizan las existencias de un inventario de 80 artículos según una distribución de Poisson a la tasa de 5 unidades por día.

- Determine la probabilidad de que se utilicen 10 artículos durante los 2 primeros días,
- Especifique la probabilidad de que no quede ni un solo artículo al cabo de 4 días.
- Determine el número promedio de artículos utilizados en un periodo de 4 días.

3) Un taller de maquinaria ha almacenado 10 piezas de una parte de repuesto para la reparación de una máquina. Los reabastecimientos del inventario de 10 piezas cada uno se realizan cada 7 días. La descompostura de la máquina según una distribución de Poisson ocurre tres veces por semana en promedio. Determine la probabilidad de que la máquina permanecerá descompuesta debido a que no se disponga de partes durante 2 días y durante 5 días.

4) La demanda de un artículo ocurre según una distribución de Poisson con media de 3 al día. El nivel de inventario máximo es de 25 artículos, que ocurre cada lunes, inmediatamente después de que se recibe un nuevo pedido. Por lo tanto, el tamaño del pedido depende del número de unidades que sobren al cabo de la semana de trabajo el día sábado (la empresa cierra el domingo). Determine lo siguiente:

- El tamaño semanal promedio de los pedidos.
- La probabilidad de incurrir en escasez en la demanda después de 4 días de trabajo.
- La probabilidad de que el tamaño del pedido semanal excederá de 5 unidades.

5) En una línea de espera dada, el sistema no puede atender a más de 4 clientes. La tasa de llegadas es $X = 10/\text{hora}$ y la tasa de salidas es $l = 5/\text{hora}$. Ambas tasas son independientes del número n en el sistema. Suponga que los procesos de llegada y salida siguen una distribución de Poisson. Dibuje el diagrama completo de tasas de transición; luego determine lo siguiente:

- El conjunto de ecuaciones de equilibrio que describen el sistema.
- Las probabilidades de estado estable.
- El número esperado en el sistema LS.
- La tasa efectiva de llegadas λ_{ef} .
- El tiempo estimado de espera, Wq , en la fila.

5) Un restaurante de comida rápida tiene una ventanilla para dar servicio a automóviles. Se estima que los autos llegan de acuerdo con una distribución de Poisson a la tasa de 2 cada 5 minutos y que hay espacio suficiente para dar cabida a una fila de 10 automóviles. Otros autos que llegan pueden esperar fuera de este espacio, de ser necesario, Los empleados

tardan 1.5 minutos en promedio en surtir un pedido, pero el tiempo de servicio varía en realidad, según una distribución exponencial. Determine lo siguiente:

- a) La probabilidad de que el establecimiento esté inactivo.
- b) El número esperado de clientes en espera, pero que no se les atiende en ese momento.
- c) El tiempo de espera calculado hasta que un cliente pueda hacer su pedido en la ventanilla.
- d) La probabilidad de que la línea de espera será mayor que la capacidad del espacio que conduce a la ventanilla de servicio a automóviles.

6) Los automóviles llegan a una caseta de pagos en una carretera, según una distribución de Poisson con media de 90 por hora. El tiempo promedio para pasar por la caseta es de 38 segundos. Los choferes se quejan de un largo tiempo de espera. Los cobradores están dispuestos a disminuir a 30 segundos, el tiempo de paso por la caseta, introduciendo nuevos mecanismos automáticos. Esto puede justificarse únicamente si con el sistema anterior el número de automóviles que esperan excede a 5., Además, con el nuevo sistema el porcentaje de tiempo ocioso de la caseta no deberá ser mayor de 10%. ¿Puede justificarse la nueva disposición?

7) Los clientes llegan a una ventanilla bancaria de autoservicio, según una distribución de Poisson con media de 10 por hora. El Tiempo de servicio por cliente es exponencial con media de 5 minutos. El espacio enfrente de la ventanilla, incluyendo al auto al que se le está dando servicio, puede acomodar un máximo de tres automóviles. Otros vehículos pueden esperar fuera de este espacio.

- a) ¿Cuál es la probabilidad de que un cliente que llega pueda manejar directamente hasta el espacio frente a la ventanilla?
- b) ¿Cuál es la probabilidad de que un cliente que llega tendrá que aguardar fuera del espacio indicado?
- c) ¿Cuánto tendrá que esperar un cliente que llega antes de que comience a dársele servicio?
- d) ¿Cuántos espacios deberán proporcionarse enfrente de la ventanilla de manera que todos los clientes que lleguen puedan esperar frente a ésta al menos 20% del tiempo?