**WSP – Ejs.**

1. Un banco cuenta con una única máquina de autoatención que atiende a través de una sola cola de espera en una sucursal con alta afluencia de clientes. Los clientes llegan de manera aleatoria, con una tasa de arribos de 12 clientes por segundo y la tasa de servicio es de 20 clientes por segundo. Cada operación tiene un tiempo de atención fija, idéntica e invariable para todas las transacciones. Calcule la esperanza del tiempo de permanencia de los clientes en el sistema.
2. Un sistema automatizado de diagnóstico médico procesa exámenes radiológicos mediante un único servidor con una cola de espera. Las solicitudes llegan aleatoriamente a una tasa de 12 exámenes por segundo. El tiempo de procesamiento sigue una distribución Gamma, con un tiempo medio de servicio de 0.05 segundos por examen y una desviación estándar de 0.01 segundos por examen, lo que indica una variación mínima en los tiempos de atención, independientemente de la complejidad de cada caso. Calcule la esperanza del número de exámenes en el sistema.
3. En un aeropuerto con sistema prioritario, actualmente se atiende a un pasajero clase 2 al que le restan 30 ms para completar su atención, mientras en cola esperan 20 pasajeros clase 2, con tiempo medio de servicio de 120 ms cada uno y 4 clase 1 con un tiempo medio de servicio de 90 ms cada uno. Al llegar un nuevo pasajero clase 1, determine:

a) Su tiempo de espera en cola considerando las prioridades.

b) Su tiempo total en el sistema incluyendo la atención.

1. Un peaje opera con dos cabinas idénticas, cada una procesando exactamente 20 vehículos por minuto, donde la esperanza del tiempo de permanencia en el sistema es 0.18 minutos por vehículo desde que ingresan a la cola hasta que completan el pago; considerando que los vehículos llegan de forma aleatoria y los tiempos de servicio son exponencial, determine la esperanza del número de vehículos en el sistema.
2. Un supermercado opera con dos cajas de cobro idénticas que atienden 16 clientes por minuto cada una, donde la esperanza del número de clientes en el sistema es de 2.8 incluyendo quienes esperan y quienes están siendo atendidos; considerando que los clientes llegan aleatoriamente y los tiempos de servicio son exponencial, determine la esperanza del tiempo de permanencia de los clientes en el sistema.
3. Un centro de distribución procesa paquetes mediante una línea de empaque que atiende 36 paquetes por segundo, recibiendo solicitudes de forma aleatoria a un ritmo de 30 paquetes por segundo. Aunque el sistema no está saturado, se identifica que la capacidad actual resulta insuficiente. Existe la posibilidad de incorporar una segunda línea de empaque con una tasa de servicios de 6 paquetes por segundo:

a) Evalúe si conviene implementar un sistema con dos líneas de empaque y cola única sin selección de línea de empaque.

b) Si mejora el rendimiento calcule la probabilidad que el sistema este ocioso y el número medio de paquetes en el sistema.

c) Analice si una configuración con selección de línea de empaque resulta más eficiente en un sistema con dos líneas de empaque y cola única.

d) Si mejora el rendimiento calcule la probabilidad que el sistema este ocioso y el número medio de paquetes en el sistema.