

Ejercicios modelo de colas #1

- 1) Una doctora pasa en promedio 20 minutos con sus pacientes si el tiempo estimado de llegada de cada cliente es de 30 minutos, determine: medidas de desempeño, L_s , L_q , W_s y la probabilidad de que el consultorio este vacío.
- 2) Suponga un restaurante de comidas rápidas al cual llegan en promedio 100 clientes por hora. Se tiene capacidad para atender en promedio a 150 clientes por hora. Se sabe que los clientes esperan en promedio 2 minutos en la cola. Calcule las medidas de desempeño del sistema y lo siguiente:
 - a) ¿Cuál es la probabilidad que el sistema este ocioso?
 - b) ¿Cuál es la probabilidad que un cliente llegue y tenga que esperar, porque el sistema está ocupado? $P_0 = P_0 =$
 - c) ¿Cuál es la longitud de la cola?
- 3) En un aeropuerto llega un promedio de 45 clientes por hora, cuando su capacidad media es de 60 clientes por hora. Se necesita saber:
 - a) Número medio de clientes en la cola.
 - b) Número medio de clientes en la fila en un momento dado.
- 4) En el supermercado Miguelito hay 4 cajeros atendiendo los días sábados que son festivos en su pueblo. A su supermercado llegan 25 clientes por hora y cada cajero atiende 4 clientes cada 15 minutos. A don Miguel le interesa saber cuál es la probabilidad de que sus cajeros estén de ociosos y además determino que si esa probabilidad es mayor al 35% quitará 1 cajero. Cuál es la probabilidad de ocioso y deberá don Miguel quitar un cajero.
- 5) En el área administrativa de la universidad llegan 15 alumnos cada hora a pagar su mensualidad y un solo cajero puede atender a 20 alumnos, si la universidad contrata 2 cajeros para atender. Determine: P_0 , L_s , W_s , L_q , W_q . También, de su interpretación de los tiempos de espera por cola y fila, son buenos tiempos o hay que buscar mejorarlos a su criterio.

$$W_s = \frac{L_s}{\mu} = 0.367h \quad 22 \text{ minutos} \quad \text{tiempo completo}$$

① 20 un paciente 30 minutos L_s, L_q, W_s

$$\lambda = \frac{7}{30} = 2h \quad \mu = \frac{7}{20} = 3$$

$$L_s = \frac{2}{3-2} = 2 = 12$$

$$L_q = \frac{2^2}{3(3-2)} = \frac{4}{3} = 1.333 \text{ clientes}$$

$$W_s = \frac{L_s}{\mu} = 7 = 60 \text{ minutos}$$

$$P_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \frac{2}{3} = 0.33 = 33\%$$

② $\lambda = \frac{100}{60} \quad \mu = \frac{150}{60} \quad \text{espera} = 2 \text{ min}$

③ $L_0 = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \frac{100}{150} = 0.33 = 33\%$

④ $P_n = (1 - 0.66) (0.66)^n = 0.33 \cdot 0.66 = 0.2178$

⑤ $L_q = \frac{\lambda^2}{\mu(\mu - \lambda)} = \frac{100^2}{150(150 - 100)} = \frac{10000}{7500} = 1.33$
79.9 minutes

$$\textcircled{3} \quad l = \frac{45 \text{ ch}}{60 \text{ min}} \quad \text{y} \quad \frac{60 \text{ ch}}{60 \text{ min}}$$

$$L_a = \frac{45^2}{60(60-4)} = 2,025 - 2,25 \text{ cliente}$$

$$L_s = \frac{l}{1-45} = \frac{45}{15} = 3 \text{ cliente} \quad \checkmark$$

$$\textcircled{4} \quad S=4 \quad l = \frac{25}{60} \quad \text{y} \quad \frac{4}{15} = \frac{16}{60} \text{ ch}$$

$$P_0 = \frac{1}{1 + \dots}$$

$$E_n = \frac{s^{-1}}{n!} \left(\frac{1.5625}{0!} + \frac{(1.5625)^1}{1!} + \frac{(1.5625)^2}{2!} + \frac{(1.5625)^3}{3!} + \dots \right)$$

$$1 + 1.5625 + 1.2207 + 0.6357 + 0.2467 = 2.4414$$

$$P_0 = \frac{1}{2.4414} = 0.13$$

No puedo quitar ya que este esta en 13%

$$1.5398 - 1.64 = -0.3906$$

$$0.4894$$

$$\textcircled{e} \quad I = \frac{15}{20} \quad s = 2$$

$$60 \quad 60$$

$$P_0, L_s, W_s, L_q, W_q$$

$$\rho = \frac{15}{20} = 0.75$$

$$P_0 = \frac{(0.75)^0}{0!} + \frac{(0.75)^1}{1!} + 0.2812 \left(7 - \frac{1}{0.75} \right) = 0.375 + 0.75 + 0.2812 \cdot 1.6 = 0.625$$

$$\frac{1}{3.25} = 0.3076 = 30\%$$

$$L_q = 0.3076 \cdot \left[\frac{(0.75)^{2+1}}{(2-1)! (2-0.75)^2} \right]$$

$$L_s = 0.0830 + 0.75 \cdot \frac{0.421875}{1.5625} = 0.27$$

$$(L_s = 0.8330)$$

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda} = \frac{0.0830}{15} = 0.0055 \quad \text{by } 0.33 \text{ min}$$

$$W_s = \frac{L_s}{\lambda} = \frac{0.8330}{15} = 0.0555 = 3.33 \text{ min}$$

estos valores son asertados