



Universidad de Chile
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Departamento de Ingeniería Industrial

IN44A: Investigación Operativa
Profs: Pablo Rey, Ariel Schilkrut
Aux : J. Guajardo, P. Hernández, J. Muñoz.

CTP RECUPERATIVO

19 de Noviembre, 2003

Un Local de Comidas recibe clientes de acuerdo a un proceso de Poisson de tasa α [clientes/hora].

Al llegar, los clientes pasan a la **Zona del Mesón**, donde retiran su almuerzo. En el mesón, existen dos funcionarias, cada una de las cuales demora un tiempo exponencial de media $1/\beta_1$ [hrs] en entregar la bandeja a un cliente. Se ha observado que una fracción p de estos clientes almuerza en el local, mientras que una fracción $(1-p)$ desea Comida para Llevar, por lo que una vez que retira su almuerzo en el mesón pasará directamente a la **Zona de Caja**, para posteriormente retirarse a su hogar.

En la **Zona de Caja**, existe una única funcionaria que demora un tiempo exponencial de media $1/\beta_3$ [hrs] en entregar su boleta a un cliente, luego de lo cual éste abandonará el sistema.

Por su parte, cada cliente que almuerza en el local lo hace en la **Zona de Almuerzo**, demorando un tiempo distribuido exponencialmente de media $1/\beta_2$ [hrs] en concluir su almuerzo (Considere que la **Zona de Almuerzo** tiene capacidad infinita). Una fracción q de los clientes que están en la **Zona de Almuerzo**, deciden retirarse del local al finalizar su almuerzo, pasando a la **Zona de Caja**. Sin embargo, dada la alta calidad de las comidas, una fracción $(1-q)$ de los clientes que están en la **Zona de Almuerzo** decidirán repetirse el almuerzo, para lo cual volverán a la **Zona del Mesón** y esperarán a que las funcionarias de ese sector les entreguen otra bandeja, luego de lo cual vuelven a decidir si pasan a la **Zona de Almuerzo** o se retiran a su casa pasando directamente a la **Zona de Caja**, de acuerdo a las probabilidades originales (p y $(1-p)$, respectivamente). Este proceso se puede repetir indefinidamente, es decir, un cliente puede decidir repetirse más de una vez el almuerzo.

1. (3.0 pts) Modele el sistema anteriormente descrito como una red de colas. Escriba las condiciones de estado estacionario y las tasas de entrada efectivas en cada subsistema.
2. (1.5 pts) Para cada subsistema, ¿cuál es el tiempo promedio que transcurre entre la llegada de un cliente y su salida?
3. (1.5 pts) En función de los tiempos de permanencia para cada subsistema encontrados en la parte anterior, encuentre una expresión para el tiempo promedio de permanencia de un cliente EN EL SISTEMA.