

Taller: Simulación con Arena

- 1) Realizar el estudio de simulación descrito a continuación, usando para ello el entorno de modelado Arena.

Se desea modelar el funcionamiento de un restaurante de comida rápida, en el periodo de tiempo que va desde las 10 AM hasta las 2 PM, que es en el que se produce una mayor afluencia de clientes. La llegada de clientes se produce de las tres maneras siguientes:

- Andando. Los clientes llegan de uno en uno, con intervalos entre llegadas distribuidos exponencialmente, con media 3 minutos. La primera llegada se produce, a partir de las 10 AM, en un instante aleatorio distribuido EXPO(3 minutos).
- En coche. El número de clientes por coche puede ser 1, 2, 3 o 4, con probabilidades 0.2, 0.3, 0.3 y 0.2 respectivamente. Los intervalos entre llegadas están distribuidos exponencialmente con media 5 minutos. La primera llegada se produce, a partir de las 10 AM, en un instante aleatorio distribuido EXPO(5 minutos).
- En autobús. Cada día llega un único autobús, en un instante aleatorio distribuido uniformemente entre las 11 AM y las 1 PM. El número de pasajeros del autobús varía de un día a otro, y al parecer sigue aproximadamente una distribución de Poisson con media 30 pasajeros.

Una vez que los clientes llegan al restaurante, con independencia del medio empleado para ello, operan independientemente. En primer lugar se dirigen al mostrador de petición/pago, en el cual tardan TRIA(1,2,4) minutos en realizar su petición y TRIA(1,2,3) minutos en pagarla. Las operaciones de petición y de pago se realizan secuencialmente: en primer lugar, la petición, y a continuación el pago, en las cuales el cliente es atendido por un mismo empleado. A continuación, el cliente se dirige al mostrador de recogida, con el fin de recoger la comida que han pedido. El tiempo que transcurre entre que comienza a ser atendido en dicho mostrador y el instante en que se le entrega la comida está distribuido uniformemente entre 30 segundos y 2 minutos. Seguidamente, el cliente se dirige al comedor, en el cual hay 30 asientos. Cuando queda un asiento libre, el cliente se sienta en él (no necesariamente con las personas de su grupo). Una vez sentado, comienza a comer, empleando un tiempo TRIA(10,20,30) minutos en terminar su comida, hecho lo cual abandona el restaurante. En cada mostrador existe una cola FIFO: en el mostrador de petición/pago y en el mostrador de recogida. Asimismo, hay otra cola FIFO en la que los clientes esperan a que quede libre un asiento en el comedor.

El tiempo de tránsito de la puerta al mostrador de petición/pago está distribuido EXPO(30) segundos. Igualmente, está distribuido EXPO(30) segundos el tiempo para ir de este primer mostrador al de recogida, y el tiempo necesario para ir de este segundo mostrador al comedor. Después de comer, el cliente se mueve algo más lentamente, con lo cual tarda EXPO(1) minuto en ir del comedor a la puerta de salida del restaurante. Durante las 4 horas que dura el periodo

de tiempo bajo estudio, 6 empleados atienden el mostrador de petición/pago y otros 2 empleados el mostrador de recogida.

Condiciones iniciales: inicialmente la maquina está libre y la cola vacía.

Condición de finalización: se desea simular el sistema durante las 4 horas que dura el periodo bajo estudio.

El objetivo del estudio es estimar los siguientes indicadores de la congestión del sistema:

- Longitud promedio y máxima de cada cola.
- Tiempo de espera promedio y máximo en cada cola.
- Número total de clientes que abandonan el restaurante.

Longitud promedio y máxima de cada cola		
Cola	Longitud Promedio	Longitud Máxima
Petición	3.6921	31.000
Recogida	.35453	3.0000
Comedor	.09292	4.0000

Tiempo promedio y máxima de cada cola		
Cola	Tiempo Promedio	Tiempo Máxima
Petición	3.4024	21.730
Recogida	0.33899	1.8678
Comedor	0.08956	2.2315

Cantidad de Clientes que salen del restaurante

224.00

De los resultados obtenidos, se puede observar que tanto los tiempos promedio como la longitud de cada cola son aceptables en promedio; sin embargo, se observa que en el caso de la cola de petición se presenta un máximo de 31 personas esto debido a que en cierto momento del día llega un bus con cierta cantidad de personas que congestiona esa cola en ese momento del día y aumenta el tiempo de espera de las personas; sin embargo, en las siguientes colas no se presenta esta congestión. Se debería aumentar la cantidad de empleados que atienden esa cola en el intervalo de tiempo que puede llegar el bus; por todo lo demás, se presenta un buen flujo de los clientes.