



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

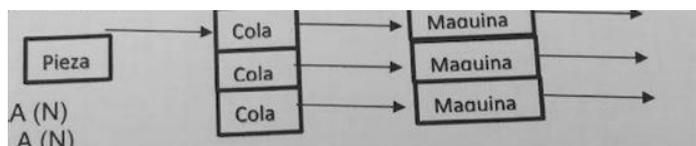
EXÁMENES MÉTODOS CUANTITATIVOS

TIPO TEST

- Ejemplo de aplicación del modelo de reparaciones (M/M/R): (GD/K/K)
 - Profesores en tutorías
 - Viandantes
 - Anestésistas en quirófanos
 - Todos los anteriores
- Binomial en Excel
 - =si(uniforme() \leq 0,5;1;2)
 - =si(aleat() \leq 0,5;1;2)
 - =si(aleatorio.entre() \leq 0,5;1;2)
 - =si(truncar(aleatorio()*2;0)
- Dada la programación de la máquina para que el 50% de las piezas vuelvan a "Cola" después de pasar por la máquina es:

```
If PEN=1
    Push to Cola
Else
    Push to served
Endif
```

 - PEN= PEN +1
 - PEN=RANDOM(666)
 - PEN=IUNIFORM(1,2)
 - PEN=RANDOM(0.5,666)
- Wq en (M/M/inf) cuando $\mu=10$ y $\lambda=2$
 - 0
 - 0.1
 - 0.5
 - 1.9
- La sentencia correcta es:
 - PULLL COLA (N)
 - PUSH COLA (N)
 - PULL MÁQUINA (N)
 - PUSH MÁQUINA (N)





ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

6. Según el método inverso si $u=0,4$ y la variable es uniforme continua $U(-3,2)$:

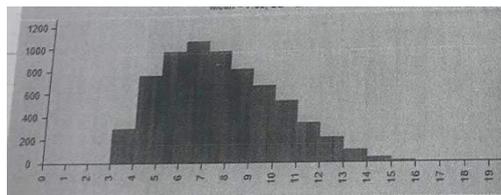
- a) $x=-1$
- b) $x=-0,5$
- c) $x=0$
- d) $x=0,5$

7. para hacer que una máquina espere para empezar a un operario, se utilizan:

- a) las reglas de entrada
- b) las reglas de recursos
- c) las reglas de finalización
- d) las reglas de comienzo

8. si $\lambda=3$ clientes por hora y distribución de tiempos entre llegadas en minutos es $Beta(2,4,3,17)$, en un sistema $(M/G/1)$, L_q es:

- a) 0,2881
- b) 0,2714
- c) 0,2563
- d) 0,2417



9. Método inverso para la Poisson en Excel con λ en la celda H1, y la $p(x)$ en las columnas AO y AP

- a) `BUSCARV(ALEATORIO();AO5:AP150;2;VERDADERO)`
- b) `BUSCARV(ALEATORIO();AO5:AP150;2;FALSO)`
- c) `POISSON.DIST(ALEATORIO();H1;VERDADERO)`
- d) `POISSON.DIST(ALEATORIO();H1;VERDADERO)`

10. En que caso presentado fue en el que se comentó que se debía introducir claramente un cálculo coste-beneficio:

- a) Peluquería
- b) Rey león
- c) Bolsos
- d) Museo

11. Para igualar la longitud de cola en un $M/M/c (Q_1, Q_2, Q_3)$, en la pieza:

- a) PUSH D1, D2, D3
- b) SEQUENCE D1, D2, D3
- c) PERCENT D1, D2, D3
- d) LEAST PARTS D1, D2, D3



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

12. En donde se coloca la sentencia RECORD para calcular Ws de la primera máquina de un sistema de máquinas en serie:

- a) Acciones al finalizar de la máquina 1
- b) Acciones al empezar de la máquina 2
- c) Acciones al crear de la pieza
- d) Acciones al salir de la pieza

13. En un sistema de capacidad finita, si se ejecuta la simulación 10000 unidades de tiempo:

- a) $\lambda=4$ y $\mu=3$
- b) $\lambda=4$ y $\mu=3,1$
- c) $\lambda=4,166$ y $\mu=3$
- d) $\lambda=4,166$ y $\mu=3,1$

14. Según el modelo inverso, si $u=0.4$ y la variable es exponencial $\lambda=1$:

- a) $x=1,07$
- b) $x=0,51$
- c) $x=0,23$
- d) $x=0,05$

15. Un ejemplo de modelo de autoservicio:

- a) Aparcamiento subterráneo
- b) Transporte por camión
- c) Viandante
- d) Gasolina automática

16. Para enviar equiprobablemente a tres destinos D1, D2 Y D3

- a) PUSH D1,D2,D3
- b) SEQUENCE/WAIT D1,D2,D3
- c) PULL D1,D2,D3
- d) PERCENT D1,D2,D3

17. $\text{si}(\text{aleatorio}() \leq 1/3; 1; \text{si}(\text{aleatorio}() \leq 1/2; 2; 3))$

- a) UNIFORME CONTINUA (1,3)
- b) UNIFORME DISCRETA (1,3)
- c)

X	1	2	3
P(x)	0,3333	0,5	0,1667

d)

X	1	2	3
P(x)	0,3333	0,1667	0,5



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

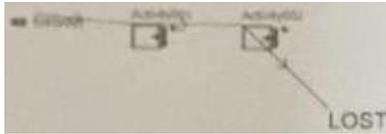
18. La sentencia correcta es: Pieza → Cola → Maquina
- Actions Pieza: PUSH to Cola
 - Actions Cola: PUSH to Maquina
 - Rule Pieza: PUSH to Cola
 - Rule Cola: PUSH to Maquina
19. Lq se representa con:
- Histograma porque es una variable basada en el tiempo
 - b. Serie temporal porque es una variable basada en el tiempo
 - c. Histograma porque es una variable basada en observaciones
 - d. Serie temporal porque es una variable basada en observaciones
20. La sentencia para grabar el valor de una observación en el histograma WS basado en TENTRADA es:
- RECORD TIME – TENTRADA WS
 - RECORD TIME TENTRADA – TIME WS
 - RECORD TIEMPO – TENTRADA WS
 - RECORD TENTRADA – TIEMPO WS
21. Según el método inverso, si $u=0,2$ y la variable es uniforme continua $U(3,8)$:
- $x=4$
 - $x=5$
 - $x=6$
 - $x=7$
22. Para hacer que una maquina espere para empezar a un operario, se utilizan:
- a) Las reglas de recursos
 - Las reglas de entrada
 - Las reglas de finalización
 - Las reglas de comienzo
23. El icono de estado de la maquina es ROJO:
- Si no trabaja
 - Si esta en preparación
 - Si esta bloqueada
 - d) Si esta en mantenimiento



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

24. En donde se coloca la sentencia RECORD para calcular Ws de la primera maquina de un sistema de maquinas en serie:



- a) Acciones al empezar de la maquina 2
b) Acciones al finalizar de la maquina 1
c) Acciones al crear de la pieza
d) Acciones al salir de la pieza
25. En un sistema de capacidad finita, si se ejecuta la simulación 100000 unidades de tiempo:
- a) $\lambda=4$ y $\mu=3$
b) $\lambda=4$ y $\mu=3,1$
c) $\lambda=4,166$ y $\mu=3$
d) $\lambda=4,166$ y $\mu=3,1$
26. Método inverso para la exponencial en Excel, con λ en la celda H1
- a) $=-(1/SH\$1)*LN(aleatorio())$
b) $=-(SH\$1)*LN(aleatorio())$
c) $=-(1/SH\$1)*exp(1-aleatorio())$
d) $=-(SH\$1)*exp(1-aleatorio())$
27. Dada la programación en máquina para que el 50% de las piezas vuelvan a “Cola” después de pasar por la máquina es:

Pieza → cola → máquina → If PEN=1

Push to Cola Else

Push to served Endif

La programación en la cola debe ser:

- a) PEN=PEN+1
b) PEN=RANDOM(666)
c) PEN=IUNIFORM(1,2)
d) PEN=RANDOM(0.5,666)



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

28. La sentencia correcta para que se utilicen todos los elementos es:

- a) PUSH MAQUINA (N)
- b) PUSH COLA(N)
- c) PULL MAQUINA (N)
- d) PULL COLA (N)

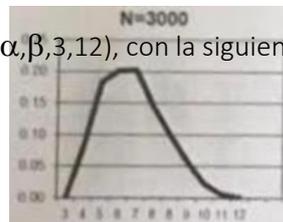


29. Si $\lambda=3$ clientes por hora y distribución continua de tiempos entre llegadas en minutos es $U(3,17)$, en un sistema $(M/G/1)$. L_q es:

- a) 0,7756
- b) 0,8033
- c) 0,8211
- d) 0,8452

30. Dada la distribución Beta $(\alpha, \beta, 3, 12)$, con la siguiente forma, y media 6.

- a) $a=2$ y $b=4$
- b) $a=4$ y $b=2$
- c) $a=6$ y $b=12$
- d) $a=12$ y $b=6$



33. Comparativa con Ms Excel (español) de la función de Witness IUNIFORM(1,2)

- a. `=si(uniforme())<=0.5;1,2)`
- b. `=si(aleat())<=0.5;1,2)`
- c. `=si(aleatorio.entre())<0.5;1,2)`
- d. `=truncar(añeatorio()*2+1;0)`



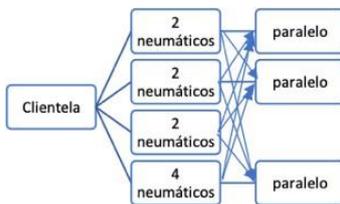
ASIGNATURA: **MÉTODOS CUANTITATIVOS**

PROFESOR: **CHEMA SERRANO**

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A ESTUDIAR: neumáticos

Los talleres Calderón se encuentran en un proceso de mejora de los servicios que presta a sus clientes, cuenta con la siguiente distribución:

- 4 puestos para el cambio y equilibrado de neumáticos (3 cambian dos ruedas y 1 cambia las cuatro ruedas) con un coste de 100€ por cada dos ruedas y 25€ por el equilibrado de las mismas
- 3 puestos para el paralelo (consiste en poner paralelas las ruedas de cada eje del vehículo y paralelos los ejes delantero y trasero entre sí, ayudando a reducir el consumo de combustible o el desgaste de los neumáticos entre otras cosas) con un coste para el cliente de 40€.



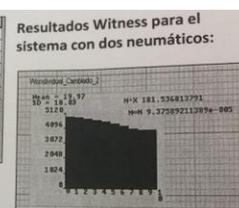
- Ritmo de llegadas: $M=PO((59/8)/hora) \Rightarrow EXP$ (aproximadamente 8 minutos entre llegadas)
- Tasa de servicio: $M=PO(4/hora) \Rightarrow EXP$ (15 minutos por coche)

Los resultados de EXCEL para el sistema con dos neumáticos

	6	8		
	Tiempo Espera Cola	Tiempo Sistema	Fin de simulación	96931.81
			Número de clientes	2792
Suma	55853.76	234379.84	Tiempo medio de espera -- Wq	4.73
Media	4.73	19.84	Prob. Cliente espere en cola	37.9%
Devv.Típica	9.50	17.91	Porcentaje de ocupación -- ro	184.2%
1	0.00	107.91	Tiempo medio de servicio = mu	15.11
2	0.00	26.85	Tiempo medio entre llegadas -- lambda	8.20
3	0.00	23.82	Tiempo medio de espera (todos)	4.73
4	15.06	39.44	Tiempo medio de espera (sólo)	12.48
5	16.27	46.62	Tiempo medio de permanencia -- Ws	19.84
6	29.94	116.27	Longitud de cola (media) -- Lq	0.58
7	25.56	49.44	Longitud de cola (max)	
8	45.49	52.59	Longitud de sistema (media) -- Ls	2.44
			Longitud de sistema (max)	

Los resultados de Witness

Nombre	Cola_1	Nombre	Cambiado
Total Entrada	123270	% Desp.	34.22
Total Salida	123270	% Ocup.	61.76
Dentro actual	0	% Vacado	0.00
Máx	23	% Bloq.	0.00
Mín	0	% Espera Rec. Cic.	0.00
Tamaño Medio	0.61	% Preparación	0.00
Tiempo Medio	4.94	% Espera Rec. Prepar.	0.00
		% Averado	0.00
		% Espera Rec. Repar.	0.00
		Nº de Ops.	123271



Problema 1. Estudiar el Modelo para dos neumáticos, utilizando la tabla siguiente:



ASIGNATURA: **MÉTODOS CUANTITATIVOS**

PROFESOR: **CHEMA SERRANO**

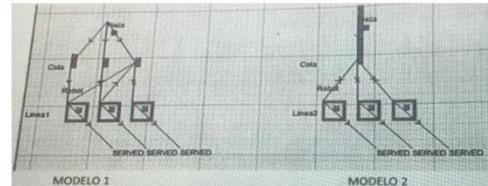
	Teoría de colas	Simulación con MsEXCEL	Simulación con Witness
Ocupación			
Longitud Media Sistema			
Longitud Media Cola			
Tiempo Estancia Medio Sistema (minutos)			
Tiempo Estancia Medio Cola (minutos)			

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A ESTUDIAR: Robots

Problema 1. A una sala de tres robots, llegan piezas de dos tipos indistintamente para ser mecanizadas a un ritmo de 15 por hora. Cada operación tarda de media 7 minutos. Las piezas pueden salir defectuosas, en cuyo caso, pasarían una segunda vez por el robot. El porcentaje de defectuosas en la primera mecanización es del 50%.

La gerencia se plantea la organización de las colas delante de los robots de formas distintas:

1. Tres colas independientes, una para el tipo I, otra para el tipo II y una tercera para las defectuosas
2. Una cola única



Se pide estudiar el Modelo Linea2, utilizando la tabla siguiente:

Linea2	Teoría de colas	Simulación con Witness
Ocupación		
Longitud Media Sistema		
Longitud Media Cola		
Tiempo Estancia Medio Sistema (minutos)		
Tiempo Estancia Medio Cola (minutos)		

Los resultados de Witness son:

Name	Linea2.Pieza		
No. Entered	500693		
No. Served	500684		
No. In System	9		
Avg. Number In System	8.29		
Avg. Time	33.11		
Name	Linea2.Cola		
Total In	752999		
Total Out	752993		
Now In	6		
Max	75		
Min	0		
Avg Size	5.65		
Avg Time	15.02		
Name	Linea2.Robot(1)	Linea2.Robot(2)	Linea2.Robot(3)
% Free	11.65	11.66	13.09
% Busy	88.35	88.34	86.91
No. Of Tasks	252035	252863	248095

Problema 2. Se requiere calcular el intervalo de confianza de Ls de la Linea2 a partir de 20 repeticiones en MsExcel, y determinar si se rechaza la hipótesis nula H0 en favor de la alternativa H1



ASIGNATURA: **MÉTODOS CUANTITATIVOS**

PROFESOR: **CHEMA SERRANO**

KPI	Is				
Datos	Total	IC-	IC+	Teórico	
Promedio de MOD2	7.94				H0-H1
Desvestp de MOD2_2	0.71				

Problema 3. Se requiere explicar y detallar los comandos en WITNESS del modelo de la Linea1 Pieza, Cola, Robot.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A ESTUDIAR: tacos

A la comunidad de Madrid les gusta probar cosas nuevas o que no sea tan común en el país. En este caso, haremos referencia a la comida típica mexicana, los tacos. En la actualidad existen un poco más de 25 instalaciones que se dedican a la venta de tacos o comida mexicana. El restaurante llamado "Takos al pastor" cuenta con dos locales muy bien ubicados, uno cerca de Plaza Mayor y el otro cerca de la puerta del Sol.

El problema que existe es que a todas horas vas a tener que esperar en la fila. Siempre se hacen filan largas fuera de los locales, porque solo atiende una persona. Además de que el cliente tiene el problema que no puede ver el menú hasta que ya casi llegue a la caja. Esto provoca que se tarden las personas aun mas a la hora de ordenar, porque no están seguros de lo que pedirán.

A continuación, se tomaron los tiempos de llegada de los clientes, y cuanto tiempo se tardaban en ordenar.

- Ritmo de llegada: EXP (1.5396 minutos entre llegadas)
- Tasa de servicio: UNIFORME $a=0.85$ y $b=3.26$ minutos ($E\{t\}=2.055$)

Lo que propondremos, es que se abra otra caja para poder agilizar la cola y disminuir el tiempo de espera.

Resultados de witness para el sistema con dos dependientes (M/M/2):

Estadísticas de las entidades

Nombre	Llegadas
Nº entrada	649611
Nº servidas	0
Nº desechadas	649609
Nº ensambladas	0
Nº rechazadas	0
Numero en el sistema	2
Nº medio en el sistema	2.41
Tiempo medio	3.72
Índice sigma	0.00

Nombre	Fila
Total entrada	649611
Total salida	649611
Dentro actual	0
Max	26
Min	0
Tamaño medio	1.06
Tiempo medio	1.66
Nº medio tras t. perm. maxavg	
Tiempo med. Tras. T. perm. max	

Nombre	Caja(1)	Caja(2)
% Disp	33.28	33.22
% Ocup	66.72	66.76
% Llenado	0.00	0.00
% Vaclado	0.00	0.00
% Bloq	0.00	0.00
% Espera Rec. Cic	0.00	0.00
% Preparación	0.00	0.00
% Espera Rec. Prepar	0.00	0.00

% Averiado	0.00	0.00
% Espera Rec. Repar.	0.00	0.00
Nº de Ops.	324503	325106



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

Los resultados de EXCEL para el sistema con dos dependientes (M/M/2)

1	6	8
Ciente	Tiempo espera cola	Tiempo sistema
Suma	19539.94	43835.13
Media	1.65	3.71
Desv. Típica	2.78	3.5
1	0.00	3.28
2	0.00	0.6
3	0.52	3.13
4	2.14	2.84
5	0.00	4.77
6	0.00	1.81
7	0.73	2.1
8	0.00	0.46

	SIMULACIÓN
Fin de simulación	18431.27
Numero de clientes	2792
Tiempo medio de espera -- Wq	1.85
Prob. Cliente espere en cola	51.8%
Porcentaje de ocupación -- ro	131.8%
Tiempo medio de servicio = mu	2.06
Tiempo medio entre llegadas -- lambda	1.56
Tiempo medio de espera (todos)	1.65
Tiempo medio de espera (solo)	3.19
Tiempo medio de permanencia -- Ws	3.71
Longitud de cola (media) -- Lq	1.07
Longitud de cola (max)	
Longitud de sistema (media) -- Ls	2.41
Longitud de sistema (max)	

Problema 1. Estudiar el modelo M/M/2, utilizando la tabla siguiente: Teoría de colas Simulación:

	Teoría de colas	Simulación con MsEXCEL	Simulación con WITNESS
Ocupación			
Longitud Media Sistema			
Longitud Media Cola			
Tiempo Estancia Medio Sistema (minutos)			
Tiempo Estancia Medio Cola (minutos)			

Problema 2. Intervalos de confianza. Incluir resultado entre paréntesis, y poner un círculo alrededor de la hipótesis que se cumple. Utilizar el nivel de confianza que hayáis utilizado en el trabajo – Nivel de confianza=

- Validación del modelo realizado en MsExcel
(,) H0/H1
- Validación del modelo realizado en Witness
(,) H0/H1

Problema 3. Bondad de Ajuste (ji-cuadrado). A la entrada de un probador, y después de 64 observaciones, el numero de cliente por minuto se distribuyó como sigue:

Cientes	0	1	2	3	4	5	6
Observaciones	8	13	18	11	10	2	2

- Determinar si la distribución de clientes por minuto es Uniforme, con un nivel de significación de 0.05
 - No es uniforme porque el estadístico que mide la discrepancia es 22
 - Es uniforme porque el estadístico que mide la discrepancia es 22
 - No es uniforme porque el estadístico que mide la discrepancia es 9.48
 - Es uniforme porque el estadístico que mide la discrepancia es 9.48



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

2. *Determinar si la distribución de clientes por minuto es Poisson, con un nivel de significación de 0.05*

- a) No es Poisson porque el estadístico que mide la discrepancia es 4.4
- b) Es Poisson porque el estadístico que mide la discrepancia es 1.1
- c) No es Poisson porque el estadístico que mide la discrepancia es 1.1
- d) Es Poisson porque el estadístico que mide la discrepancia es 1.1

3. *Determinar si la distribución de clientes por minuto es Poisson, con un nivel de significación de 0.05*

Problema 3. Bondad de ajuste (ji-cuadrado). Se pregunta a 100 clientes su volumen previsto de compra para el año 2019. Con un 95% de confianza, utilizar el contraste de bondad de ajuste a una distribución normal.

Estadístico de contraste:

- a) 7,5000
- b) 7,8150
- c) 9,4877
- d) 10,0000

Unidades	Frecuencia
500	10
700	25
900	25
1100	20
1300	20

Estadístico muestral:

- a) 7,5000
- b) 7,8150
- c) 9,4877
- d) 10,0000

Problema 4. Bondad de Ajuste (ji-cuadrado): Se recogen los tiempos entre llegadas. Con un 95% de confianza, utilizar el contraste de bondad de ajuste a una distribución exponencial.

Estadístico de contraste:

- a) 9.3484
- b) 7,8147
- c) 5.9915
- d) 3.8415

Tiempo	Frecuencia
0-1	29
1-2	10
2-3	7
3-4	3
4-5	1

Estadístico muestral:

- a) 10.0436
- b) 10.7421
- c) 10.2480
- d) 10.5347



ASIGNATURA: MÉTODOS CUANTITATIVOS

PROFESOR: CHEMA SERRANO

Problema 5: Bondad de ajuste (ji-cuadrado). Tiramos más monedas al aire (5) y apuntamos las serie sen las que salen x caras. Repetimos 1000 veces. Comprobar si se ajusta a una distribución binomial.

Nº caras	Nº series
0	38
1	144
2	342
3	287
4	164
5	25

Problema 6: Bondad de Ajuste (ji-cuadrado). Se pregunta a 100 clientes su volumen previsto de compra para el año 2019:

unidades	Frecuencia
500	10
700	25
900	25
1100	20
1300	20

Utilizando el contraste de bondad de ajuste, la distribución de ventas:

- a) Se ajusta a una normal porque el estadístico muestral es 5,9915
- b) No se ajusta a una normal porque el estadístico muestral es 5,9915
- c) Se ajusta a una normal porque el estadístico muestral es 4,7895
- d) No se ajusta a una normal porque el estadístico muestral es 4,7895

Utilizando el contraste de bondad de ajuste, la distribución de ventas:

- a) Se ajusta a una uniforme porque el estadístico muestral es 9,5
- b) No se ajusta a una uniforme porque el estadístico muestral es 9,5
- c) Se ajusta a una uniforme porque el estadístico muestral es 7,5
- d) No se ajusta a una uniforme porque el estadístico muestral es 7,5



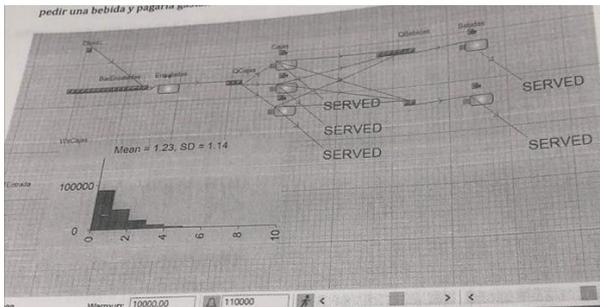
ASIGNATURA: **MÉTODOS CUANTITATIVOS**

PROFESOR: **CHEMA SERRANO**

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA A ESTUDIAR: barra libre ensaladas

En una barra libre de ensaladas, los clientes se sirven la comida y después se dirigen a las 3 cajas donde se realiza el pago. Posteriormente un 70% pide bebida en colas independientes.

Llegan los clientes aleatoriamente con un ritmo de 100 a la hora y tardan en recoger la comida una media de 10 minutos. En las cajas, se tarda en realizar el pago una media de 1 minuto, mientras que en pedir una bebida y pagarla están 1,5 minutos de media.



Se pide estudiar el modelo de Cajas de Pago, utilizando la tabla siguiente:

	Teoría de colas	Simulación con MsEXCEL	Simulación con Witness
Ocupación			
Longitud media sistema			
Longitud media cola			
Tiempo medio sistema (minutos)			
Tiempo medio cola (minutos)			



ASIGNATURA: **MÉTODOS CUANTITATIVOS**

PROFESOR: **CHEMA SERRANO**

Los resultados de Witness son:

Los resultados de EXCEL para el sistema de CAJAS son:

Cliente	
Name	
No. Entered	166132
No. Served	156099
No. In System	33
Avg Number in System	32.35
Avg Time	19.47
Ensaladas	
Name	
Total In	166119
Total Out	166103
Now In	16
Max	40
Min	1
Avg Size	16.58
Avg Time	9.98
Cajas	
Name	
% Free	100
% Busy	0
No. Of Tasks	166103
Cajas (1)	
Name	
Total In	166103
Total Out	166100
Now In	3
Max	18
Min	0
Avg Size	0.38
Avg Time	0.23
Cajas (2)	
Name	
% Free	44.49
% Busy	55.51
No. Of Tasks	55316
Cajas (3)	
Name	
% Free	44.41
% Busy	55.59
No. Of Tasks	55365

Cliente	Tiempo Entre Llegadas	Tiempo de entrada	Tiempo Servicio	Servidor	Inicio Servicio	Tiempo Espera Cola	Fin Servicio	Fin Servicio	Fin Servicio	Fin Servicio	Tiempo Sistema
Suma	7080.37		11975.21			3028.09				7080.46	15003.30
Media	0.60		1.01			0.26					1.27
Desv.Tipica	0.60		1.01			0.63					1.19
SIMULACIÓN											
Fin de simulación	7080.46										
Número de clientes	11814										
Tiempo medio de espera -- Wq	0.26										
Prob. Cliente espere en cola	31.0%										
Ro	168.9%										
Tiempo medio de servicio = mu	1.01										
Tiempo medio entre llegadas -- lambda	0.60										
Tiempo medio de espera (todos)	0.26										
Tiempo medio de espera (sólo)	0.83										
Tiempo medio de permanencia -- Ws	1.27										