



PRACTICA #1

Lavado de automóviles inteligente – Total Clean

OBJETIVOS

I. General

- A. Lograr que el estudiante determine, modele, analice y mejore el comportamiento de los sistemas de procesos reales al generar modelos que se adapten a ellos, utilizando su conocimiento en el uso de herramientas de simulación.

II. Específicos

- A. Lograr que el estudiante comprenda el funcionamiento de sistemas reales mediante la descripción y análisis de un sistema de lavado de vehículos.
- B. Mejorar el conocimiento del estudiante sobre la herramienta de simulación SIMIO al realizar un modelo que se asemeje al sistema real.
- C. Lograr que el estudiante analice los resultados obtenidos mediante sus conocimientos de estadística y probabilidades para el proceso de simulación y proponga ideas para mejorar su comportamiento.

DESCRIPCION

Total Clean es una empresa moderna dedicada a la industria de lavado de vehículos, Total Clean busca analizar el comportamiento de su sistema para comprobar su correcto funcionamiento y además mejorar los procesos ineficientes, para obtener mayores ingresos y ofrecer un mejor servicio a sus clientes. Con el fin de posicionarse en lo más alto de la industria de lavado de vehículos. Por lo que Total Clean lo contrata a usted al ser un estudiante que tiene los conocimientos necesarios para modelar y simular su sistema de lavado de vehículos.

La estructura y funcionamiento del sistema que utiliza actualmente TOTAL CLEAN se describe a continuación.

1. LLEGADA DE VEHICULOS

Se ha determinado según estudios previos que el comportamiento de llegada de los vehículos a las instalaciones se da de **uno en uno**, teniendo en cuenta que el intervalo de tiempo entre las llegadas de los vehículos está **distribuido exponencialmente, con media de 15 minutos**.

2. ESTACION DE RECEPCION

Al llegar el cliente pasa conduciendo su vehículo a través de la **puerta de entrada a la estación de recepción**, en donde estará situada **una ventanilla** en la que el piloto podrá solicitar información acerca del servicio para el lavado de su vehículo, posterior a esto se procederá a llenar una ficha informativa con los datos básicos del vehículo, propietario y también la hora de llegada del mismo a las instalaciones, para tener un mejor control. Dicha ficha la deberá presentar el piloto en el área de pagos al finalizar el lavado de su automóvil.

Se ha determinado que un **5% de los vehículos que ingresan a la estación de recepción solicitando información se marchan enojados** de las instalaciones de Total Clean ya que el servicio proporcionado no es lo que ellos esperaban.

Se estima que el tiempo necesario tanto para solicitar información y para el llenado de la ficha informativa está **distribuido triangularmente, con rangos de (3, 7) minutos y modo de 5 minutos**. Cabe resaltar que todo este proceso el cliente lo realiza sin bajar del vehículo, a través de la ventanilla de recepción.

3. TUNELES DE LAVADO

Una vez realizado el proceso en la estación de recepción, **el cliente conduce su vehículo hasta uno de los dos túneles** de lavado que posee Total Clean actualmente. Según estudios previos se sabe que el **tiempo que le toma a un vehículo en llegar desde la estación de recepción a cualquiera de los dos túneles de lavado es de 15 segundos**. En lo sucesivo, estos dos túneles de lavado se llamarán **Túnel 1 y Túnel 2**.

Actualmente el funcionamiento de **los dos túneles** de lavado posee el mismo comportamiento, por tal manera podemos determinar que **se modelan de la misma forma**. Y también se supone que los dos túneles de lavado funcionan **independientemente el uno de el otro**.

El 60% de los clientes se dirige al Túnel 1, mientras que el 40% restante se dirige al Túnel 2. En el túnel de lavado es donde se le realiza al vehículo el lavado, secado, la inspección de lavado por parte del cliente en conjunto con un operario y el empastado. En todo momento, el cliente se encuentra dentro de su vehículo siguiendo las instrucciones establecidas por Total Clean.

Cabe resaltar que en cada Túnel de Lavado se realizan de forma consecutiva las cuatro operaciones descritas a continuación.

3.1 OPERACION 1 – LAVADO

En primer lugar, luego que el vehículo **ingresa al túnel se dirige al área de lavado**, en donde lo primero que se hace es aplicarle abundante agua en el exterior. Luego, se le aplica por partes un champú suave que contiene una baja concentración de desengrasante y luego proceder a enjuagar por medio de los rodillos automáticos, una ventaja de los rodillos en Total Clean es que suelen estar calibrados y con sensores que evitan que se haga demasiada presión sobre el vehículo. Es importante no dejar mucho tiempo el champú porque puede dañar la pintura del vehículo. Por lo tanto, se aplica e inmediatamente se remueve con abundante agua.

Se a estimado que el tiempo necesario para realizar este conjunto de actividades, **se comporta con una media de 5 minutos y desviación estándar de 1 minuto**. Por lo que se le solicita a usted que es un experto en estadística y probabilidades que **determine la distribución más adecuada según la información que le ha sido proporcionada**, para simular esta operación.

3.2 OPERACIÓN 2 – SECADO

A continuación, se realiza una operación decisiva que no debemos de olvidar ya que el secado del automóvil es tan importante como el lavado para obtener un buen resultado. En Total Clean el proceso de secado se considera ideal, ya que se realiza mediante una corriente de aire a alta velocidad que no genera ningún rozamiento peligroso con la pintura. La importancia de un buen secado es debido a que por medio del lavado podemos eliminar restos de barro, tierra, polvo o cualquier otro desecho, pero sino se hace un buen secado, nos arriesgamos a que nos queden las marcas de los cepillos utilizados o las mismas gotas de agua, que posterior a esto crearan un efecto antiestético sobre la pintura del vehículo.

Se estima que **el tiempo requerido para realizar esta operación**, se comporta a través de **una media de 4.5 minutos y desviación estándar de 1 minuto**. De igual manera se le solicita a usted que **determine la distribución más adecuada** según la información que le ha sido proporcionada.

3.3 OPERACIÓN 3 – INSPECCION DE LAVADO Y SECADO

Debido a nuestros conocimientos en automatización, sabemos que un proceso por muy autónomo que sea, siempre requerida la supervisión del ser humano para determinar si la tarea asignada se está realizando de la manera más eficaz posible. Por tal motivo Total Clean a implementado la inspección de lavado y secado del vehículo, en donde se podrá determinar si han sido eliminados restos tanto de barro, tierra, polvo o cualquier otro residuo que no haya sido removido y también se podrá validar que el secado del automóvil no haya dejado marcas de gotas de agua o cualquier otra mancha en la superficie del

vehículo. Este chequeo lo realizara un operario en conjunto con el propietario del vehículo el cual deberá bajarse del mismo para corroborar que todo se encuentre en orden, y así ambos determinaran si el proceso de lavado y secado del vehículo cumple las expectativas del cliente. Este proceso de inspección se realiza con el fin de ofrecer un mejor servicio a los clientes de Total Clean y que ellos puedan sentirse satisfechos del servicio recibido, para que en un futuro puedan regresar a requerir de nuevo los servicios.

Durante esta operación se ha determinado que un 8% de los clientes que pasan por las operaciones de lavado y secado del vehículo no están de acuerdo con el servicio recibido, por lo que el operario encargado de esta operación les autoriza y da indicaciones para que puedan volver a la cola principal del túnel, para poder repetir tanto las operaciones de lavado y secado del vehículo.

Debido a que algunos clientes son mas exigentes que otros al momento de realizar esta inspección se ha determinado que el tiempo requerido para toda esta operación posee un comportamiento con un mínimo de 3 minutos, un modo de 4 minutos y un máximo de 6 minutos, de igual manera a las operaciones anteriores usted deberá determinar la distribución que mas se adecue a los datos proporcionados, aplicando sus conocimientos de estadística y probabilidades.

3.4 OPERACIÓN 4 – ENCERADO

Luego de que el cliente esta de acuerdo del servicio recibido en lavado y secado de su vehículo se dirige a la operación de encerado. En este proceso final de limpieza del automóvil Total Clean utiliza diversos productos específicos en función del acabado final que desee el cliente. Para esta operación se debe rociar en la totalidad del vehículo y aplicar unos tiempos de actuación y pulido con los cepillos automáticos que posee el sistema. Actualmente las características de pulido que ofrece Total Clean son abrillantado, hidrofugante, protector solar y reparación de micro-arañazos.

Independientemente de que tipo de pulido requiera el cliente, se ha determinado que los tiempos requeridos para todo ello se encuentra dentro de un rango de 4 a 8 minutos, siendo el mínimo 4 y el máximo 8. Determinar la distribución a utilizar que mejor se adapte según sus conocimientos y los datos proporcionados.

4. OPERARIOS Y MAQUINAS DE OPERACIÓN

Cada túnel de lavado esta conformado por 2 máquinas de operación y un operario, a los cuales llamaremos Maquina 1, Maquina 2 y Operario 1. La Maquina 1 se encarga de realizar las operaciones de lavado y secado del vehículo. El Operario 1 se encarga de realizar la inspección de lavado y secado del vehículo en conjunto con el propietario del mismo. La Maquina 2 se encarga de realizar el encerado del vehículo.

La forma de operación de cada Túnel de Lavado es la siguiente.

1. Frente a la operación de lavado se forma una cola con disciplina FIFO, que es atendida por la Maquina 1. Esta maquina realizara consecutivamente la operación de lavado y secado del automóvil. Hasta que la maquina no ha completado las dos operaciones en el vehículo no comenzara a atender al siguiente vehículo. La distancia desde el punto donde se realiza la operación de lavado hasta el punto donde se realiza la operación de secado es despreciable por el sistema.
2. Frente a la operación de inspección de lavado y secado se forma una cola con disciplina FIFO, que es atendida por el Operario 1. Se supone que la distancia necesaria para que un vehículo vaya desde el puesto de secado hasta el puesto de inspección es de 10 metros.
3. Frente a la operación de encerado se forma una cola con disciplina FIFO, que es atendida por la Maquina 2. Se supone que la distancia necesaria para que un vehículo vaya desde el punto de inspección hasta el punto de operación de encerado es de 8 metros.

5. VENTANILLA DE PAGO

Cuando finaliza la operación de encerado de un vehículo, este abandona el túnel de lavado y se dirige a un parking, donde el conductor deja el vehículo aparcado para dirigirse a pie a la oficina donde deberá entregar la ficha recibida en la ventanilla de recepción y deberá realizar el pago correspondiente por el servicio. Ambos túneles de lavado emplean el mismo parking, en donde los clientes se dirigen a la misma oficina. Se supone que el tiempo necesario para ir desde cualquiera de los túneles hasta el parking, aparcar y posteriormente ir desde el parquin hasta la oficina, es despreciable por el sistema.

La oficina dispone de dos ventanillas. Frente a ambas se forma una única cola con disciplina FIFO. Cada una de las ventanillas esta atendida por un empleado. El tiempo necesario para que cualquiera de los empleados atienda a un cliente esta distribuido triangularmente, con rango de [3, 7] minutos y modo de 5 minutos. **El pago que deberá hacer el cliente por el servicio recibido de lavado y encerado de su vehículo es de Q60.**

Una vez finalizada la atención a un cliente en la oficina, este regresa al parking y abandona las instalaciones de Total Clean.

6. GASTOS DE OPERACIÓN DE MAQUINARIA Y PAGO DE TRABAJADORES.

Gastos de operación maquinaria / hora	Q40
Pago a Operario 1 / hora	Q25
Pago a trabajadores en ventanilla/ hora	Q20

Se deberá de simular un día de trabajo de 8 AM – 4PM

OPTIMIZACION DEL SISTEMA

Posterior a obtener los datos de la simulación del sistema de lavado de vehículos, deberá generar un nuevo modelo, optimizando los procesos que crea convenientes, aumentando las ganancias obtenidas. Considerando el pago a los trabajadores y los gastos de operación de las maquinarias. Recuerde que la fuente de ingresos de Total Clean son los pagos por lavado de automóviles.

Cada cambio que realice en el sistema deberá ser justificable y lo deberá documentar.
Cambios en el sistema sin justificación se considerarán como copias.

DOCUMENTACION

El estudiante deberá realizar un documento con los elementos que se describen a continuación.

- ✓ Diseño del sistema con justificación del mismo (Modelo1).
- ✓ Justificación de las distribuciones seleccionadas en cada operación donde era requerido que usted aplicara su análisis. **(Distribución sin justificación se considerará como copia.)**
- ✓ Resultados del primer modelo: porcentaje de utilización de los servidores, ingresos, costos y ganancias obtenidas, deberá de hacer un análisis de los resultados obtenidos. **(Resultados sin análisis se considerará que copio el modelo).**
- ✓ Diseño del sistema optimizado con justificación de cambios (Modelo2).
- ✓ Resultados del segundo modelo: porcentaje de utilización de los servidores, ingresos, costos y ganancias obtenidas.
- ✓ Conclusiones. **(Si el estudiante no realiza al menos 5 conclusiones validas se considerará que copio.)**

Es obligatoria la entrega de documentación para tener derecho a calificación.

ENTREGABLES

- ✓ [MYS1]Documentacion_P#.pdf o [MYS1]Documentacion_#carnet.pdf
- ✓ [MYS1]Modelo1_P#.spfx o [MYS1]Modelo1_#carnet.spfx
- ✓ [MYS1]Modelo2_P#.spfx o [MYS1]Modelo2_#carnet.spfx

Todo dentro de una carpeta llamada [MYS1]Practica1_P# o [MYS1]Practica1_#carnet comprimida en .zip o .rar.

Si el estudiante no utiliza los formatos establecidos se le calificara sobre el 50%.

MINIMOS

- Es obligatoria la entrega de la documentación, para tener derecho a calificación.
- Se deberá mostrar un cambio grafico en la entidad por cada una de las operaciones en las que haya sido procesada.

RESTRICCIONES

- La práctica se realizará en parejas o de manera individual.
- La práctica debe realizarse utilizando la herramienta de simulación SIMIO.
- Queda prohibido el uso de vehículos, únicamente está permitido usar entidades para modelar los agentes del sistema.
- Se deberá mostrar los porcentajes de utilización de los servidores en Status Label en todo momento.
- Se deben mostrar los ingresos, gastos y ganancias del sistema en Status Pie en todo momento.
- Únicamente se tomarán en cuenta las entregas a través de la plataforma UEDI.
- Se podrá entregar en classroom únicamente con justificación documentada en su entregable del problema que presento UEDI.
- **Copias totales o parciales tendrán nota de CERO PUNTOS y serán reportadas a la Escuela de Ciencias y Sistemas.**
- **Se realizarán preguntas y modificaciones al modelo entregado durante la calificación, para validar que el estudiante haya realizado la práctica.**
- Si el estudiante no entrego la Tarea 1 y realizo la activación de SIMIO, no tendrá derecho a calificación.
- Cualquier entrega fuera de tiempo automáticamente tendrá nota de **CERO PUNTOS**.
- Fecha límite de entrega: Domingo 6 de septiembre de 2020, antes de las 23:59.