



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE HUATUSCO

INGENIERIA INDUSTRIAL.

PROYECTO

MODELO DE SIMULACION EN SOFTWARE SIMIO PARA EL
PROCESO DE
AUTOS EN MANTENIMIENTO.

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA
FERMIN HUMBERTO RODRIGUEZ QUIROZ

DIRECTOR DE TRABAJO RECEPCIONAL
M.I. MIGUEL ANGEL SOLIS JIMENEZ

HUATUSCO, VER.

FEBRERO 2024

Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a mi madre la mayor responsable de todos los logros que pueda obtener, por ser un apoyo incondicional en toda mi vida, en la realización de mis estudios, por los sacrificios que hizo, por alentarme siempre, por darme consejos y por su amor incondicional. Por ser el pilar para seguir adelante en los días difíciles.

Agradezco a mi hermana por siempre estar para mí, por las cosas que pasamos juntos en las realizaciones de todos nuestros estudios, por ser mi compañera y mi amiga por todo el amor incondicional que me dio.

A toda mi familia que en algún momento difícil me extendieron la mano para ayudarme a no desistir.

Al tecnológico de Huatusco por darme las herramientas y la educación para poder realizar este trabajo.

Resumen

Se realiza un estudio de descriptivo de una empresa automotriz en el área de servicio. Primero se da un panorama general de la empresa, de cómo se fundó, cuáles son sus metas, valores y los fundamentos con los que se trabaja.

Posteriormente, se pone en contexto el tipo de trabajo que se realizó con la ayuda de diferentes artículos similares, dando generalidades de los estudios realizados en este ámbito.

Una vez en el trabajo en particular se pone en contexto la situación actual del taller, las variables que lo afectan, las limitaciones del estudio, y la metodología que se llevara a cabo.

Después se hacen los estudios y la recolección de los datos con ayuda de diferentes herramientas, para así poder hacer un modelo de simulación que logre representar de manera real el proceso de estudio.

Una vez obtenido el modelo se procede a verificar, validar y hacer las pruebas necesarias para asegurar el correcto desarrollo del estudio.

Por último, se presentan e interpretan los resultados para concluir el trabajo con recomendaciones acordes a lo arrojado con la simulación.

Índice

Introducción.....	6
Planteamiento del problema.....	7
Justificación	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos.....	8
Delimitación	9
Hipótesis.....	9
Marco Teórico	10
Marco contextual.....	10
La Empresa Gonsa Automotriz	10
Algunos datos del sector automotriz en México	14
Estado del arte	16
Marco referencial.....	22
Simulación	22
Software Simio.....	24
Atención al cliente.	26
Metodología	28
Desarrollo	29
Situación actual y problemática.....	29
Problemática.....	35
Recolección de datos	37
Elaboración del modelo	53
Programación del modelo.	55
Validación de los datos.....	67
Numero de replicas	68
Resultados	71
Conclusiones.....	73
Bibliografía.....	75
Anexos	76
Anexo 1	76

Índice Figuras.

Figura 1.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 2.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 3.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 4.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 6.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 7.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 8.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 9.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 10.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 11.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 12.....	44
Figura 13.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 14.....	45
Figura 15.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 16.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 17.....	47
Figura 18.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 19.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 20.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 21.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 22.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 23.....	50
Figura 24.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 25.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 26.....	52
Figura 27.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 28.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 29.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 30.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 31.....	56
Figura 32.....	73
Figura 33.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 34.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 35.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 36.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 37.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 38.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 39.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 40.....	¡Error! Marcador no definido.
Figura 41	63
Figura 42	64

Introducción

El presente trabajo es un proyecto donde se abordarán temas de investigación relacionado con las simulaciones de un proceso, dicho estudio se llevó a cabo en una agencia automotriz en el área de servicio.

En México la industria automotriz está en constante crecimiento y ahora que se ha vuelto a la total normalidad después de la pandemia, las personas están dispuestas a llevar sus autos a un taller de calidad y buen servicio, es por esto que las agencias deben basarse en los más altos estándares de calidad para proporcionar servicios con los clientes.

Por lo anterior, en este trabajo, mediante la simulación del proceso con software SIMIO se busca representar la situación actual que se tiene en el proceso del taller, en este trabajo se aplicara una recolección de datos, así como también se simularan los procesos para medir la utilización y la eficiencia que estos brindan.

Se contará con el uso de SIMIO para qué es un programa que permite simular procesos reales, también permite introducir variables para ver cómo se comportan en un sistema en concreto, además de generar escenarios y dar estadísticas sobre la eficiencia de los procesos, variables o empleados que estén implicados en la simulación.

De igual manera se hace uso del software Stat: Fit ® Ver 3 para la obtención de las distribuciones de probabilidad de las variables aleatorias del sistema a partir del muestreo hecho, esto nos permite tomar la mejor decisión al representar el comportamiento de tiempos.

La finalidad de este estudio es poder observar el comportamiento de este sistema para identificar las áreas de oportunidad de mejora, visualizar lo que se hace y como se pueden resolver los problemas teniendo una base solidad del comportamiento del proceso.

Se espera que el impacto que tenga este proyecto sirva para la toma de decisiones futuras de una manera objetiva y con un sustento estadístico para encaminar el rumbo del taller estudiado.

Planteamiento del problema

Una empresa automotriz es aquella que trabaja con la venta y distribución de autos nuevos y seminuevos, teniendo en su mayoría un departamento de posventa en el cual está incluido el departamento de mantenimiento y mecánica para darle un correcto servicio postventa a los autos y que estos tengan un correcto funcionamiento.

En el área de mantenimiento de Automotriz Orizaba se desean conocer las capacidad de servicio que se puede tener debido a que se tiene un área determinada para los diferentes tipos de procesos que se llevan a cabo desde la recepción con los asesores pasando después a la zona de espera y zona de taller donde se cuentan con dos técnicos para por ultimo terminar en la zona de lavado, se desea poder saber el impacto que tendrían algunas propuestas de distribución de la planta, así las decisiones futuros en este departamento.

Se tiene en cuenta que al ofertar diferentes tipos de reparaciones se está sujeto a diferentes tipos de variables que afectan por lo cual saber en qué medida afectan al proceso en el día a día se hace vital.

El departamento de servicio en una agencia automotriz es de gran importancia ya que en esta área es donde se le da un seguimiento a los vehículos que han sido vendidos por la marca, teniendo la responsabilidad de brindar un servicio postventa del vehículo de acuerdo con los estándares de calidad que la marca desea manejar.

En este sentido la importancia de la entrega a tiempo de los autos cuando entran a servicio es una de las prioridades principales pues la experiencia que el cliente tenga es el objetivo principal a la hora de brindar el servicio. En los meses anteriores se han agregado una actividad adicional al proceso de taller lo que a provocado cambio en los tiempos de entrega y la eficacia para cumplir estos tiempos por parte del proceso, teniendo una saturación e incumplimiento en las entregas.

Justificación

Una de las partes de mayor prioridad para las empresas, es dar un servicio de calidad a los clientes, que el cliente se vaya satisfecho por el servicio brindado y que se haga en el menor tiempo posible para también hacer que el proceso sea lo más eficiente posible, teniendo en cuenta las diferentes variables a analizar que en su defecto afectan a que los tiempos del proceso para una mejor optimización.

Partiendo con estas bases el estudio de la simulación ayudara a obtener una visión real del todo el proceso desde que comienza cuando llega el cliente y pasando por las fases de asesoramiento, diagnostico, reparación, pruebas, y lavado hasta llegar a la entrega de su auto. La simulación será de utilidad para que el jefe de taller pueda llevar a cabo planes futuros, teniendo en cuenta nuevas propuestas en estructura y contratación de personal para todas las áreas.

Objetivo general

Construir un modelo de simulación con software Simio, que permita evaluar la eficiencia del proceso de servicio de la empresa Gomsa Automotriz S.A. de C.V sucursal Orizaba.

Objetivos específicos

- Identificar todos los procesos que se realizan en el área de servicio desde la recepción de los vehículos por parte de los asesores de servicio, hasta la entrega de los vehículos una vez que el servicio ha concluido.
- Identificar las variables que impactan en el sistema (proceso de servicio).
- Elaborar un plan de muestreo para las variables representativas del sistema.
- Generar y verificar el modelo de simulación que realice las actividades de acuerdo a los procesos identificados en el primer objetivo específico.

- Validar estadísticamente el modelo generado.
- Hacer una propuesta de mejora para el proceso.

Delimitación

El proyecto será llevar a cabo en la ciudad de Orizaba en la empresa Gonsa Automotriz S.A. de C.V., los datos de muestreo se recabarán en los meses de agosto a diciembre del 2022 y se estará sujeto a las políticas de confidencialidad de la empresa de manera que solo se podrá utilizar aquellos que sean proporcionados para el estudio.

Hipótesis.

H0: Un modelo de simulación permitirá evaluar el proceso actual servicio de la Empresa Gonsa Automotriz S.A. de C.V sucursal Orizaba y a su vez determinar alternativas que permitan mejorar dicho proceso y cumplir con las demandas y entregas en tiempo y forma.

H1: Un modelo de simulación NO permitirá evaluar el proceso actual servicio de la Empresa Gonsa Automotriz S.A. de C.V sucursal Orizaba y a su vez determinar alternativas que permitan mejorar dicho proceso y cumplir con las demandas y entregas en tiempo y forma.

Marco Teórico

Marco contextual.

La Empresa Gonsa Automotriz

Chevrolet fue fundada en Detroit en noviembre de 1911 por el ingeniero y piloto de carreras Louis Chevrolet y el fundador de General Motors William C. Durant, conocido como “Billy”, quien desarrolló Vehículos que pronto se ganaron una reputación inquebrantable por el rendimiento, durabilidad y calidad.

En la actualidad es una marca que está presente en todos los mercados, no solo en el automotriz, esto debido a que se encuentra en fusión con un gigante de la industria, General Motors, esto le da presencia a nivel internacional.

Por otra parte, el grupo Gomex nace en el año 2007 fruto de la escisión de Grupo Gomsa empresa con más de 150 años de existencia y tres generaciones de dirigirla. A pesar de la corta historia como Gomex, las empresas que la conforman tienen una importante trayectoria y tradición de más de 35 años en el estado de Veracruz, Puebla y Oaxaca.

La agencia automotriz denominada Chevrolet Grupo Gomex se encuentra en el estado de Veracruz, en la región de las altas montañas, dentro de la ciudad de Orizaba Veracruz, con dirección específica, Pról. De Av. Oriente 6 No. 981, con código postal 94340.

Generalidades de la empresa.

Misión.

Ofrecer productos y servicios que generen entusiasmo en nuestro cliente.

Visión.

Ser reconocidos por General Motors como los mejores distribuidores de México con la distinción de "DISTRIBUIDORES ORO"

Valores.

Servicio	porque es nuestra razón de ser.
Profesionalismo	porque es la base de nuestro liderazgo.
Calidad	porque es el resultado de nuestra gestión.
Tradición	porque es el mejor exponente del futuro.
Creatividad	porque es el germen de los grandes éxitos.
Innovación	porque es una exigencia de la modernidad.
Compromiso	porque es nuestra contribución a la sociedad.
Dinamismo	porque es la clave de nuestra eficiencia.

Capacidad de respuesta.

Porque es el soporte de atención al cliente.

Creación de riqueza

porque es la garantía de nuestro crecimiento.

Organismo vivo

Porque es indispensable para la evolución.

Orientados al mercado

Porque es el fundamento de nuestra oferta comercial.

Compromiso No. 1

Satisfacción total del cliente.

En Gomex, siempre con una sonrisa y actitud de servicio, buscamos superar las expectativas de nuestros clientes, a través del conocimiento de nuestros productos y servicios, que nos permitan agilizar la toma de decisiones, asegurando su preferencia y haciendo del servicio al cliente una ventaja competitiva en nuestro negocio.

Políticas generales.

1. Administrativas.
2. Jurídicas.
3. Financieras.
4. Auditoría interna.
5. Gestión del talento humano.
6. Prevención de factores de riesgo psicosocial.
7. Sistemas.
8. Circulares operativas.

Estándares operativos del distribuidor 2022

1. Liderazgo y compromiso
2. Gestión de recursos
 - 2.1. Infraestructura
 - 2.2. Gestión del talento humano
 - 2.3. Capacitación y desarrollo
 - 2.4. Administración de negocios
 - 2.5. Recursos IT y seguridad de la información
3. Mercadotecnia
4. Business Development Center (BDC)
 - 4.1. BDC Ventas

4.2. BDC Posventa

5. Venta de vehículos nuevos-menudeo

5.1. Proceso consultivo de venta de vehículos nuevos

5.2. Administración de inventario de vehículos nuevos

6. Posventa

6.1. Servicio

6.2. Herramientas técnicas

6.3. Garantías

6.4. Refacciones

7. Mejora continua

Objetivos.

❖ Un gran lugar para trabajar: en Gomex, estamos comprometidos con la selección, capacitación, desarrollo y crecimiento profesional de nuestra gente, que nos permite ser un referente de talento humano.

❖ Medio ambiente:

Todos en Gomex, consientes de nuestro entorno, fomentamos una participación activa, apoyando programas de desarrollo sustentable, empleando eficientemente nuestros recursos, reduciendo los residuos generados y mejorando nuestro impacto al medio ambiente.

Giro de la Empresa.

La empresa se dedica a la comercialización de autos nuevos de diferentes versiones como lo son: Autos, SUVs, Pick Ups, Vans & Comerciales, Deportivos y

Eléctricos. Además de ello ofrece servicio automotriz con mecánicos educados y certificados por General Motors para reparar todas las versiones de automóviles, de igual manera incluye la venta de refacciones y accesorios originales del distribuidor General Motors.

Algunos datos del sector automotriz en México

En México el sector representa una gran fuerza comercial y tras el paso de la pandemia y el regreso a la normalidad este sector empieza a crecer y poner su flujo de trabajo en crecimiento, según los datos del INEGI la producción de vehículos en México ha crecido este año en comparación con el anterior tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Figura 1

Producción de automóviles en México

(Unidades)

Octubre 2021	257 824	Enero-octubre 2021	2 541 066
Octubre 2022	278 506	Enero-octubre 2022	2 789 988
Variación %	8.02	Variación %	9.80
Diferencia	20 682	Diferencia	248 922
Fuente: INEGI. Registro Administrativo de la Industria Automotriz de Vehículos Ligeros			

Fuente: INEGI 2022

Como se observa en la tabla en el periodo Enero-octubre 2022 hubo un aumento en la producción de vehículos respecto al mismo periodo del año 2021 con una variación de 9.8 de crecimiento siendo un total de 248 922 la diferencia en la producción de unidades.

En este mismo sentido la producción de autos se divide en dos, las exportaciones y las unidades vendidas internamente. A continuación, se presentará una tabla con las unidades vendidas en el mercado interno por las diferentes marcas automotrices.

Figura 2

Venta de autos en México

(Unidades)

Marca	Octubre			Enero-octubre		
	2021	2022	Var. %	2021	2022	Var. %
Total	76 640	91 101	18.87	834 486	869 628	4.21
Afiliadas	75 632	88 717	17.30	826 941	851 959	3.03
Acura	51	86	68.6	783	815	4.1
Audi	404	592	46.5	8 359	7 978	- 4.6
Bentley	3	1	- 66.7	14	13	- 7.1
BMW Group ^{a/}	1 422	1 150	- 19.1	14 154	12 886	- 9.0
Ford Motor	3 664	3 520	- 3.9	31 079	33 020	6.2
General Motors	7 065	13 408	89.8	106 115	131 721	24.1
Honda	3 263	4 113	26.0	35 289	32 644	- 7.5
Hyundai	2 195	3 947	79.8	31 112	34 077	9.5
Infiniti	50	111	122.0	541	687	27.0
Isuzu	27	117	333.3	755	1 311	73.6
Jaguar	5	13	160.0	105	82	- 21.9
KIA	7 039	7 406	5.2	68 738	73 986	7.6
Land Rover	78	109	39.7	905	937	3.5
Lexus ^{b/}	n.d.	183	n.c.	n.d.	1 259	n.c.
Lincoln	120	107	- 10.8	695	1 114	60.3
Mazda	4 416	5 623	27.3	37 380	36 967	- 1.1
Mercedes Benz	1 602	1 368	- 14.6	11 490	12 267	6.8
MG Motor	2 199	4 788	117.7	11 813	37 992	221.6
Mitsubishi	1 631	1 665	2.1	12 812	15 877	23.9

Fuente: INEGI 2022

Este trabajo está hecho e Chevrolet que a su vez entra dentro de la empresa General Motors lo que a su vez nos arroja que en el periodo de enero a octubre del año 2022 se vendieron 131 721 autos en comparación con el mismo periodo de año 2021 que fue de 106 115 lo que significa 24.1 % más por lo que podemos que el mercado de consumo en sector después de la pandemia va en crecimiento. (INEGI, 2022)

Estado del arte

El desarrollo de la industria automotriz en México es el resultado de una serie de sucesos y transformaciones que incluyen por un lado la evolución hacia la globalización del sector en el nivel internacional, así como el alineamiento a la política industrial en el nivel nacional; aspectos que le han permitido mantener un proceso de evolución constante.

El sector automotriz en México siempre ha sido una piedra angular del desarrollo industrial del país y, por ende, desde su origen cuenta con programas específicos de desarrollo que al paso de los años han quedado enmarcados dentro de lo que se conoce como "*Decretos automotrices*", los cuales son emitidos por el gobierno federal y tienen por objeto la regulación de la producción y ventas; esto incluye limitaciones al número de empresas terminales, restricciones a la participación de la inversión extranjera en las empresas de autopartes y algunas prohibiciones como:

- i) la importación de vehículos,
- ii) la importación de partes que eran producidas localmente y
- iii) la producción de autopartes en las empresas terminales, además de las cuotas de contenido local en los automóviles (Vicencio, 2007)

Para este sector la atención al cliente se vuelve el elemento fundamental ya que es un contacto directo el que tiene de parte del personal, ya sea para la venta de un auto o para cuando los clientes llevan su auto al taller de la agencia a darle su respectivo mantenimiento.

En la revista de Ingeniería Industrial un artículo comparte un estudio sobre la percepción que tienen los clientes sobre la atención que se ofrece, el autor comparte que este sector en la actualidad está muy competido diverso a que las grandes marcas buscan toda la captación de los clientes potenciales donde se deben de tener en cuenta los clientes potenciales y el uso de las nuevas tecnologías como herramientas de mejora. En el estudio se buscó determinar los factores que incrementan la percepción de calidad en los clientes, mediante la aplicación de cuestionarios a una muestra de clientes se analizó la percepción que

los clientes tenían en cuanto a la atención a clientes, satisfacción, conocimiento de la información que se maneja honestidad, seguimiento y resolución de problemas, tiempo de atención, tiempo de entrega, el aspecto de las instalaciones, la calidad del producto, y su precio. Para esto los resultados del estudio indicaron que el tiempo de entrega, la capacitación del personal de servicio y la atención al cliente juegan un papel importante en la satisfacción del cliente final. En la investigación se pretendía que en la empresa en estudio se lograra involucrar a todo el personal y en especial de aquellos que tienen un contacto directo con el cliente en los conceptos de la calidad en el servicio. Así se podría reforzar su cultura organizacional y asegurar la preparación de estrategias y acciones para un futuro de acuerdo a las nuevas tendencias y requerimientos de los clientes. (industrial, 2009)

Con lo anterior podemos ver que un aspecto fundamental para el éxito de una agencia automotriz se basa en la atención al cliente y que las variables que más le afectan son el tiempo de entrega y la capacitación del personal son aspectos que se estudiarán en este trabajo donde se podrá detectar el estado actual y las posibles áreas de oportunidad para plantear una mejora.

De igual manera los autores Flores, Pineda y Sobrevilla (2020), muestran en su tesis un análisis de tipo descriptivo en una agencia automotriz de Tuxpan, la cual tenía como objetivo principal identificar cuáles herramientas de calidad básicas podían aplicarse en la agencia para poder reducir fallos o problemas que se pudieran presentar, en su estudio se determinó una muestra de empleados entre las edades de 22 a 55 calcularon una muestra de mediante el muestreo estratificado, donde el tamaño de muestra sería de 27.

El instrumento de evaluación que utilizaron fue un cuestionario tipo de escala de Likert en donde las variables que se midieron en las preguntas fueron:

- Si la empresa contaba con un manual.
- Si se conocían la misión y visión.

- Si se contaban con los recursos necesarios para hacer el trabajo.
- Si los procesos que se hacían en la empresa eran los adecuados.
- Si estaban de acuerdo con las decisiones que se tomaban en la empresa.
- El grado de responsabilidad que tienen en la solución de problemas.

Las conclusiones a las que se llegaron fueron las siguientes

Misión, visión, valores y filosofía de calidad: en la agencia automotriz, no existe un manual de organización como tal, ciertos departamentos siguen unas indicaciones de las actividades que se deben de realizar, pero no hay un escrito en el que se detallen la misión, visión, valores y cada de una de las actividades y procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa, por lo que se propone publicar la misión, visión y valores para su aplicación.

Recursos necesarios: la mayoría de las áreas de trabajo cuentan con los recursos materiales técnicos, humanos, suficientes para realizar su trabajo, sin embargo, en el área de servicio que incluye el área del taller, comentaban que requieren de ciertos materiales con los que no cuentan.

Toma de decisiones: los directivos de cada área según la percepción de los subordinados, toman decisiones acertadas en cada situación, sin embargo, algunas veces las propuestas de mejora que realizan los colaboradores no son tomadas en cuenta.

Identificación de herramientas de calidad: las herramientas que pueden ser aplicadas para detectar y corregir ciertas problemáticas que existen en la agencia son las siguientes en relación con las etapas del proceso de toma decisiones: la primera es identificación del problema con el diagrama de Pareto y las hojas de verificación. Una vez identificado el problema, se puede proseguir al análisis del mismo, nuevamente las hojas de verificación se pueden utilizar para llevar el registro de ciertos datos, también se puede utilizar el diagrama de causa-efecto, gráficos de control y diagramas de dispersión.

Como se puede en el estudio, se da a conocer que en las diversas empresas de giro automotriz se tienen diferentes tipos de problemas en los cuales diferentes

variables las pueden afectar, se debe de tener siempre en cuenta que hay oportunidades de mejora en cualquier departamento, para poder brindar un servicio de calidad a los clientes. (Flores, Pineda, & Sobrevilla, 2020)

Por su parte Gómez y Moreno (2016) hacen un estudio en la agencia Nissan en imperio automotriz del poniente S.A de C.V. en donde implementan un sistema de productividad en los servicios de mantenimiento preventivo.

Dicho estudio tiene como objetivo identificar los principales problemas que ocasionan tiempo muertos en la zona de taller mediante la toma de tiempos en todas las actividades que realizan los técnicos cuándo están trabajando. Las técnicas que implementaron fue cronometrar los tiempos que tardaban los técnicos en realizar las actividades, contabilizar los pasos que les tomaba hacer las actividades y medir el tiempo efectivo de trabajo del técnico en la realización de las actividades.

Una vez realizado esto, muestran las tablan donde se vaciaron los datos de todos los empleados que tenían relación con esta área, para poder observación los porcentajes de trabajo y su tiempo. Las conclusiones que se llega con las gráficas son que el proceso de entrega son el que tiene menor % de productividad ya que se encontró que hacían poco seguimiento a los trabajos realizados. Del mismo modo se hicieron graficas para empleados donde arrojaron los porcentajes de productividad de cada empleado.

Por último, propusieron 44 mejoras en todos los ámbitos desde el uso correcto de las herramientas, la limpieza de lugar de trabajo, implementación de 5's y el uso correcto de los materiales. Implementaron mejoras y adjuntaron evidencias de todos los procesos que llevaron a cabo, así como también de los resultados obtenidos logrando hacer el proceso más eficiente y se obtuvo mayor productividad por parte de los empleados. (Gomez & Morenno, 2006)

Una vez visto la aplicación de estudios y trabajos para mejorar la productividad y atención a clientes de las empresas en el giro automotriz, se verán ahora algunos trabajos que ponen en práctica la simulación como herramienta para medir la

eficiencia de los sistemas con el fin de observar el sistema para proporcionar soluciones a las diferentes problemáticas que se lleguen a presentar.

Pérez (2016) nos muestra un modelo de simulación de atención al usuario en confiterías, el trabajo es una simulación de tipo discreta para determinar un modelo de líneas de espera para la venta de productos en la atención a clientes de una confitería en Colombia.

Su objetivo era proponer un modelo que permita evaluar el sistema de colas en una confitería para así garantizar que se presta un buen servicio, para este estudio ocupó el software SIMIO. Mediante graficas mostró el consumo y el congestionamiento de este servicio mediante un modelo computacional de simulación discreta donde evalúa 3 situaciones diferentes para aplicarlas poder obtener un mejor resultado.

La primera situación es dejar una sola fila.

La segunda es hacer dos filas dividiendo la atención en dos puntos.

La tercera es decidió realizar un escenario similar al implementado en los hipermercados, dejando una fila solo a las personas que deseen comprar productos de manera individual, ya sea una bebida, un paquete, dejando dos cajas disponibles de pago para estos clientes.

Donde mediante el modelo y sus experimentos se dejó ver que la mejor opción fue la numero 3. (Perez, 2016)

Por otra parte, Álvarez (2019), utiliza la simulación para poder generar escenarios que permitan la evaluación del desempeño del sistema de producción, estableciendo alternativas que posibiliten elevar la productividad y formulando propuestas en apoyo a la toma de decisiones para la optimización para evitar la subcontratación.

La simulación se realiza a un sistema de producción de dovelas donde se realizó el análisis de proceso y la posterior simulación el trabajo tiene como objetivo la

optimización del sistema de producción de dovelas aplicando la simulación para incrementar la producción y evitar la subcontratación.

Su investigación se basó en 8 fases:

- Formulación del problema.
- Definición de elementos del modelo.
- Recopilación y análisis de datos.
- Formulación del modelo de simulación.
- Translación del modelo.
- Validación.
- Experimentación.
- Y documentación.

Con este estudio se llegó a la propuesta de 3 escenarios en donde se reducían los tiempos paulatinamente en un 10%, 12% y 15% sin afectar el diseño de la planta.

Un estudio más, realizado en la ciudad de Orizaba nos muestra como la simulación puede aplicarse en cualquier ámbito en este estudio, se simuló una estación de transferencia municipal de residuos sólidos urbanos. En este estudio se simulan eventos discretos, los cuales se caracterizan por que el estado de sus variables cambia en determinados puntos separados en el tiempo que pueden ser contados. (Alvarez, 2019)

El sistema en el que se basa esta investigación es de manejo de material, este sistema es una estación de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) municipal. Se simula la estación de transferencia, debido a que es un software muy potente que ofrece herramientas de análisis y optimización para realizar una mejor toma de decisiones, además proporciona un entorno de modelado 3D lo que permite una mejor presentación del modelo. El objetivo de esta investigación es crear un modelo de simulación en el software SIMIO con el propósito de llevar a cabo una evaluación del sistema actual de la estación de transferencia municipal, analizando las necesidades futuras de recursos y procesos para incrementar su

rentabilidad y el impacto positivo al medio ambiente, mediante la evaluación de alternativas de mejora.

- La metodología que ocupan es la siguiente:
- Etapa 1. Formular el problema y planear el estudio.
- Etapa 2. Recolectar datos y definir el modelo.
- Etapa 3. Modelo conceptual y verificación.
- Etapa 4. Construcción del modelo de simulación.
- Etapa 5. Realizar Corridas piloto.
- Etapa 6. ¿Es válido el modelo programado?
- Etapa 7. Diseño de Experimentos
- Etapa 8. Realizar corridas del programa.

Con la metodología anterior ellos conocieron el funcionamiento del sistema actual y medir el desempeño de sus procesos. Se observó que en los datos recolectados de algunos procesos existe mucha dispersión tal como se pudo ver en el tiempo que tardan en descargar los RSU, ya que en este proceso los datos se ajustaron a una distribución empírica continua representada por una tabla de frecuencias. (Galán, Sánchez, Robles, Juárez, & Hernández, 2017)

Marco referencial.

Simulación

Simulación se define según Kelton como un gran conjunto de métodos y aplicaciones que buscan imitar el comportamiento de sistemas reales, generalmente en una computadora con un software apropiado, para llevar a cabo experimentos numéricos que den un mejor entendimiento al comportamiento del sistema en estudio bajo unas condiciones dadas. (Kelton, 2014)

Para este efecto la simulación es una herramienta que permite recrear los procesos de manera real en un software para poder observar el comportamiento con datos reales de lo que pasa en un determinado proceso o sistema, nos ayuda a entender su comportamiento e introducir variables y ver cuál es la reacción del

sistema, por esto la simulación es una herramienta sumamente poderosa ya que es una de las pocas que permite observar un sistema real, hacer cambios y ver el comportamiento para posteriormente tomar decisiones en base a análisis estadísticos.

Teoría de colas

La teoría de colas estudia el comportamiento de sistemas donde existe un conjunto limitado de recursos para atender las peticiones generadas por los usuarios, donde puede haber más demanda de recursos que recursos disponibles, lo cual genera que estas solicitudes de servicio deberán esperar a ser atendidas, formándose así una cola de acceso de las tareas a los recursos. (Pazos, Suarez, & Diaz, 2003)

Para este estudio las líneas de esperan estarán en la atención a los clientes y la capacidad del sistema para atenderlos desde que lleguen con los asesores de servicio y en el taller mecánico se estudiarán las líneas de espera para la reparación de los autos y como estas afectan a que el trabajo se haga en el tiempo establecido, así como también saber el impacto que tienen una sobre las demás actividades que se realizan.

Los pasos que debe de llevar un proceso de simulación son los siguientes:

- Formulación del problema. Implica tener claros los objetivos del proyecto, y expresarlos formalmente.
- Diseño del modelo conceptual. Se elabora un diseño conceptual (no ir directamente a codificar). Se puede utilizar herramientas de modelado como los diagramas de flujo o las Redes de Petri.
- Recogida de datos. Se deben verificar la cantidad y calidad de los datos obtenidos. ¿Son suficientes? ¿Son confiables?
- Construcción del modelo. Se construye el modelo teniendo siempre en cuenta que el propósito no es el modelo en sí, sino resolver el problema. En esta etapa se utiliza algún lenguaje de programación, lenguaje de simulación o software especializado como GPSS, Simula, Simscript,

Dynamo, Ithink, Powersim, Setlla, VenSim, etc (Otal, Serrano y Serrano, 2007).

- Verificación y validación. La verificación implica asegurarse de que el modelo de simulación sigue las especificaciones del modelo conceptual. La validación requiere comprobar que las hipótesis de trabajo sean correctas, es decir, el modelo debe basarse en el mundo real para que sus resultados sean válidos. Para esto se puede utilizar la opinión de expertos, o bien analizar con cuánta precisión predice un dato histórico o futuro (Coss).
- Análisis. Consiste en experimentar con el modelo realizado. Los autores ya mencionados hacen una interesante observación: “el valor más importante de un estudio de simulación no son los resultados finales obtenidos con el modelo. El resultado más valioso es el conocimiento adquirido en el proceso de análisis que permite aportar argumentos cualitativos / cuantitativos justificados a favor o en contra de las diferentes opciones de diseño planteadas”
- Documentación. Es importante mantener un documento que permita saber el estado y la evolución del proyecto. El documento final servirá para informar sobre todo el proyecto. Además, es útil si en algún momento alguien desea reutilizar el modelo. Se puede utilizar la siguiente estructura: Introducción, objetivos, hipótesis, descripción física del sistema, descripción del modelo, análisis de los experimentos efectuados, conclusiones.
- Implementación. Consiste en tomar decisiones con base en el estudio de simulación.

(Garcia, 2017)

Software Simio.

El software en que se va a modelar el sistema es SIMIO el cual nos permitirá hacer un sistema que tenga las características reales de las situaciones que se presentan en el taller de servicio.

Un concepto mejor de simio seria SIMIO es un software para Windows de modelización, simulación y animación 3D de sistemas compuestos por flujos de procesos mediante la técnica de los eventos discretos. Se basa en un enfoque mixto que combina objetos y procedimientos para producir modelos de comportamiento de sistemas logísticos, industriales y de servicios.

SIMIO es una aplicación independiente que funciona bajo Windows, programada en entorno .NET y con gran capacidad de conexión con fuentes de datos que permitan el tratamiento de estos en tiempo real con el objetivo de construir un gemelo digital (Digital Twin).

Lo que hace simio en general es Modeliza: captura y describe un funcionamiento, un comportamiento de un sistema real o imaginario. Simula: permite estudiar resultados, respuestas del sistema ante nuevas situaciones hipotéticas o futuras. Visualiza: presenta los resultados en animaciones 3D gráficamente muy atractivas, además de informes numéricos de todo tipo.

El enfoque original de Simio consiste en disponer de una biblioteca de objetos “básicos” programables que incrementan su “inteligencia” mediante un juego de instrucciones estándares, compartidas y “heredables”.

Algunas los objetos básicos de software son los siguientes:

- Entity: es una entidad que se mueve a través de enlaces y entra en objetos. Puede representar clientes, objetos, piezas etc.
- Sink: Es la salida entidades que han sido procesadas en el modelo.
- Separator: Separa los miembros agrupados a una entidad principal o realiza copias de los objetos entidad.
- Source: Es el lugar donde se crean o llegan las entidades.
- Node: es un módulo donde se pueden juntar dos enlaces.
- Worker: Es un operario movable que simula las tareas y puede transportar entidades.
- Server Modela procesos definidos con un tiempo de procesamiento.

- Path: es un elemento que enlaza las entidades pueden moverse independientemente a sus propias velocidades y distancias.
- Transporter: Una entidad que lleva otras entidades.
- Combiner: Asigna los miembros agrupados a una entidad principal.
- TransferNode: Modela una intersección compleja para cambiar el destino y el modo de viaje.

Bibliotecas personalizables: Las bibliotecas Simio Standard y Flow se utilizan para resolver una variedad de problemas que exploran los objetos fijos y dinámicos, y las diversas formas en que las entidades se mueven a través del modelo e interactúan con otros objetos.

Capacidad de scheduling: Un análisis patentado del riesgo que combina la generación de scheduling de forma determinística con el análisis estocástico que analiza el riesgo y ajusta opciones para minimizarlo y mejorar la robustez de la planificación.

Grafismos 3D: Simio proporciona un entorno de modelación 3D basado en objetos que permite construir modelos en 3D en un solo paso y poder cambiar entre las vistas 2D y 3D de manera instantánea. (SIMIO, s.f.)

Atención al cliente.

El servicio de atención al cliente es todo el soporte que brindas a tus clientes, ya sea antes, durante o después de la compra (postventa), y que los ayuda a tener una excelente experiencia con tu empresa. La definición de atención al cliente va mucho más allá de la función de dar respuestas: el concepto de servicio es una parte muy importante de lo que significa tu marca para los clientes; de hecho, hoy en día, es un factor crítico para el éxito de tu negocio.

No importa si tu objetivo es mantener o generar nuevos leads, es necesario ofrecer calidad en la atención al cliente, que debe estar alineada al valor que tu empresa quiere transmitir a los consumidores y a sus metas como un todo. De

esta manera, tienes una gran oportunidad de estar en contacto con tu target, de impulsar la gestión de relación con los clientes y de demostrar que te preocupas por ellos. (Salesforce, 2020)

Soledad carrasco en su libro no dice que el principio y el fin de toda actividad empresarial e institucional es el cliente. Una de las primeras tareas que debe de asumir cualquier organización, por tanto, es identificar y segmentar a sus clientes según los productos que demanden o los servicios que requieran. Para ello es indispensable conocer sus necesidades y expectativas, una vez realizada esta actividad se debe de conocer a detalle las opiniones de los clientes.

La información que faciliten los clientes es de un valor excepcional ya que, aunque no sea la única fuente para tomar decisiones, indica el rumbo que debe de tomar la organización.

Con lo que nos plantea la autora anterior nos podemos dar cuenta de lo importante que es mantener satisfecho a los clientes brindando un servicio de calidad y cumpliendo con las expectativas que los clientes tienes y en una organización como lo es una agencia automotriz el cliente espera que su servicio sea con los más altos estándares calidad en el servicio y atención.

Metodología

La metodología que se ocupara es la siguiente:

- Planteamiento del problema: Lo primero que se debe de hacer es el planteamiento del problema aquí es donde se abordara lo que se quiere hacer en el modelo o las razones por la cuales se va a modelar el sistema que se está estudiando.
- Recolección de datos: en este paso se mostrarán las herramientas con las cuales se tomó el registro de dato, así como también los datos que se obtuvieron en primera instancia.
- Elaboración de un modelo conceptual: una vez que los datos son obtenidos se procede a elaborar un primer modelo que conceptualice las operaciones que se realicen en sistema.
- Modelo de SIMIO: el siguiente paso será ya formar el modelo con el software donde se modelará de la forma en que quedará con los tiempo, objetos y procesos que se quieran modelar.
- Verificación: Consiste en determinar que el software de simulación corre como se planeó que lo haría. La verificación analiza que la traducción del modelo conceptual de simulación al programa de computadora sea la correcta.
- Validación: Consiste en corroborar que el programa arroje datos estadísticamente igual a los del sistema real. Para tal efecto se utiliza la prueba t-apareada, la cual confronta los resultados arrojados por la simulación con los datos reales observados. El experto en simulación debe determinar qué aspectos de un sistema real complejo necesitan incorporarse en el modelo de simulación, y que aspectos pueden ser ignorados. Generalmente no es necesario tener una correspondencia 1-1 entre cada elemento del sistema y cada elemento del modelo, ya que, si se buscara esto, nunca se terminaría de elaborar el modelo

- **Diseño de experimentos:** en este punto se deben de diseñar y poner a prueba aquellos experimentos que se deseen modelar para poder ver que comportamiento van a tener, lo que se desea es ver en forma las variables que se cambien.
- **Análisis de escenarios:** aquí se analizarán que tuvieron los experimentos, es decir se verán y compararan con el sistema real pudiendo ver los impactos que se tienen, así como los resultados el análisis de estos deberán ser objetivos puesto que se arrojaran datos que se supone tendrán son una representación real de lo pasaría en el sistema.
- **Documentación y reporte:** en esta fase se registran los resultados para cada uno de los escenarios propuestos esto con el objetivo de medir el desempeño del sistema. Esto se considera la primera pauta para desarrollar un método que facilite la toma de decisiones para la optimización del sistema.

Desarrollo

Situación actual y problemática

El sistema actual de la agencia automotriz cuenta con dos asesores de servicio los cuales su función es atender a los clientes que llegan, los clientes llegan con cita previa asignada, aunque también si un cliente llega al taller pidiendo atención se une a la fila para poder esperar su turno. Debido a la demanda en los horarios de parte del cliente y teniendo en cuenta que La agencia inicia las funciones del taller a las 9 am, se decidió por parte de la agencia que un asesor llegara una hora más temprano, es decir, a las 9 am, así que si algún cliente asigna una cita en este horario será atendido por este y sus autos pasará a la zona de espera del taller.

Los asesores de servicio revisan el auto y hablan con los clientes para saber qué tipo de servicio es el que se las va a brindar, existen varios tipos de órdenes de servicio, las cuales son:

- Orden de mantenimiento básico, plus o recomendado.

- Orden de garantía.
- Orden de tipo normal.
- Orden de requisición.
- Orden tipo empleado.
- Previas.

Dependiendo el tipo de reparación, el asesor les da una hora estimada de entrega, la cual en todos los casos se busca de manera enérgica que se cumpla para poder tener la satisfacción total del cliente.

Figura 3

Fila de atención asesores



Figura 4.

Fila de atención de asesores.



Las Figuras 3 y 4 son consecutivas, es decir las dos demuestran una sola fila de autos. En las imágenes podemos ver como en un día típico de trabajo se hace una fila de hasta 6 autos en espera y que los asesores solo pueden atender a dos de ellos.

Una vez atendido el cliente se lleva el auto a la zona de espera del taller donde en orden se hacen las reparaciones correspondientes.

Figura 5

Autos en zona de espera



En la Figura 5 se puede observar a los autos en la zona espera, antes de entrar al taller se puede ver que hay hasta 4 autos en espera del servicio.

En el taller se cuentan con dos técnicos certificados por la marca, los cuales se encargan de hacer todo tipo de reparación en las diferentes órdenes, el taller cuenta con herramienta especializada, 4 rampas hidráulicas y herramienta para poder hacer el trabajo que se presente.

Ambos técnicos trabajan de manera conjunta para casi todas las actividades y órdenes en el taller, esto es así para brindar un trabajo más rápido y poder sacar el trabajo a la hora que se le promete al cliente.

En el taller se tiene diversos carros en reparación ya sea porque se están trabajando en ese momento o también se tienen en espera de refacciones, cuando no hay alguna pieza de un auto en planta se dice que está en Back Order y se pone en una

lista de espera con el proveedor para que cuando se tenga se envía

Figura 6

Autos en espera de reparación.



A la agencia, también se tienen autos en el taller cuando se está en espera de autorización del dueño para realizar la reparación.

Figura 7

Taller en funcionamiento



En la Figura 7 se observa el flujo de autos en el taller en un día normal de trabajo.

Una vez que se termina la reparación de los autos son llevados a la salida para que salgan a una prueba de manejo hecha por el jefe de taller. La finalidad de esta prueba es asegurarse que el problema se haya resuelto y que todo funcione de manera correcta en el automóvil. Los recorridos varían en la duración dependiendo del tipo de trabajo que se les realizó, todas las rutas están marcadas y autorizadas por la plata.

Una vez terminado el recorrido se pasa al lavado en donde un trabajador los lavara y aspirara para poder entregarlos de la mejor manera, en ocasiones el trabajo se junta y los autos hacen colas para pasar por el lavado

Figura 8

Autos en espera de entrar a lavado



En la Figura 8, se muestra cómo se llega a formar la fila de autos para meterlos al lavado.

Por último, el lavador los lleva a la zona de auto terminado para que puedan ser entregados a los clientes en la hora establecida.

Problemática

En esta agencia los asesores de servicio prometen los autos a cierta hora determinada por la experiencia, para la agencia un punto importante es la entrega a tiempo y que el cliente no esté esperando su auto o tenga que cambiarse la hora de llegada por él.

Debido a la inclusión en los meses de una nueva actividad para los técnicos del taller, ha aumentado la carga de trabajo, lo cual afecta de manera directa a la eficiencia para sacar a tiempo el trabajo que se realizaba normalmente, lo cual es un impacto negativo en la percepción de la empresa. La actividad adicional que se agregó fue la instalación de películas de seguridad que consta en el recubrimiento

de los cristales con un plástico que se adhiere y protege al cristal, esta actividad trae un contratiempo importante porque los uno de los técnicos deja el trabajo en el taller para ir a realizar este trabajo. Cabe resaltar y es un punto importante que las películas de seguridad son pedidos de la propia agencia, siendo así que las órdenes se abren como requisición y no deja una ganancia significativa para el taller proporcionar al tiempo que consume la actividad.

Debido a esta carga de trabajo que parece sobrepasar la capacidad del taller, se han tenido problemas para entregar los autos a tiempo, los asesores de servicio se han visto obligados a tener que meterse en el proceso de lavado, para ellos poder ayudar y agilizar un poco más el tiempo lavado los autos para poder entregarlos a tiempo, también se han visto en la necesidad de marcar a los clientes para cambiar la hora de entrega. Esto último puede tener repercusiones en la satisfacción del cliente con el servicio, ya que al cliente se le promete el auto a cierta hora en ese mismo día.

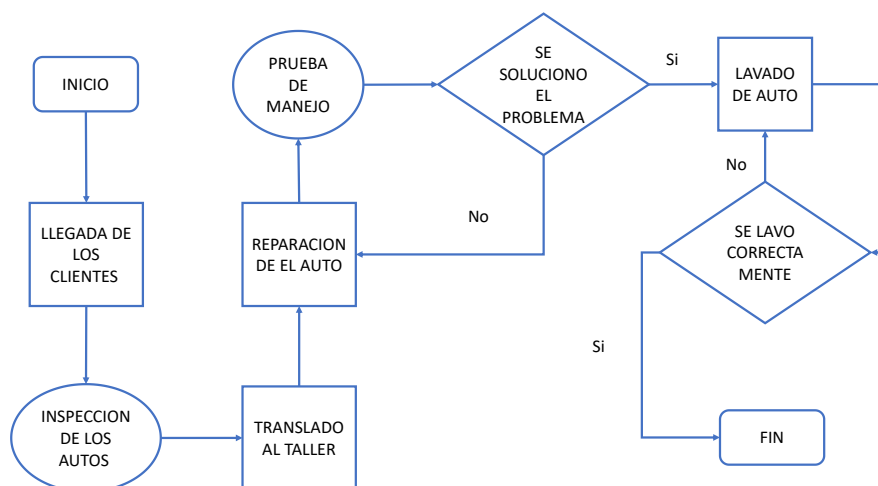
Una repercusión más es que con la nueva actividad (la instalación de películas) es que los técnicos tienen que trabajar en horarios fuera de los establecidos, ya sea en su tiempo para comer o quedarse más allá de las horas de salida.

Por lo cual es necesario saber la utilización del taller y la capacidad que este tiene y tendrá de cubrir con todos los trabajos asegurando que los tiempos en los que se prometen los autos se cumple y todos los trabajos que se prometan al día salgan ese mismo día que es lo que el jefe de taller exige a sus trabajadores para poder tener un taller que sea eficiente.

En el siguiente diagrama (Figura 9), se muestra el flujo de proceso explicado anteriormente.

Figura 9

Diagrama de flujo de proceso del servicio.



Fuente: Elaboración propia.

Recolección de datos

Al ser este un trabajo de tipo descriptivo se tuvo que observar cuáles variables afectan al sistema que se desea simular, después de unos días de observación y estudio se decidió que las siguientes actividades se les tomara el tiempo:

- Tiempo a asesores de servicio: se cronometrará el tiempo de los dos asesores de servicio, el tiempo que se medirá será desde que el asesor comienza a interactuar con el cliente, revisa sus autos hasta que el cliente se despida el asesor con la orden de su auto. Esto para medir el tiempo efectivo que los asesores tienen en la interacción con los clientes, y para medir las filas que se hacen y como se deberían de tomar y registrar las citas para que los clientes esperen lo menos posible para ser atendidos.
- Tiempo en reparación: se los tomarán los tiempos que está en el taller en reparación los autos, comenzando desde que el asesor de servicio toma el auto en la zona de espera, hasta que pone el auto para la prueba de manejo que será hecha por el jefe de taller.

Los trabajos que se cronometrarán se dividen principalmente en 5, que son:

- Mantenimiento Plus que cuenta con balanceo, limpieza de cuerpo de aceleración, rotación de ruedas, remplazo de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de motor.
- Mantenimiento recomendado, cuneta, balanceo, alineación, limpieza de cuerpo de aceleración, rotación de ruedas, reemplazo de bujías, remplazo de filtro de aire, cambio de aceite y filtro de motor, alineación y balanceo.
- Garantías esta abarca cualquier reparación que cuente con garantía, ya sea de la pieza, de tiempo o por posible defecto de fábrica.
- Reparación de tipo normal es cualquier reparación que requiera el auto que no sea un mantenimiento estándar, como pueden ser reparación de suspensión, frenos, luces, motor, etc.
- Instalación de películas de seguridad, esta es un nuevo tipo de actividad que se comenzó a hacer, y se les encargó a un técnico, esto trata de la instalación de un plástico adhesivo que se pega en las ventanas de los autos para brindar un mayor soporte y mayor seguridad para los conductores por cualquier percance que se pudiera tener.
- Tiempo de prueba de manejo: después de terminar cualquier tipo de reparación en el taller se lleva el auto a la salida en donde el jefe de taller saldrá a probar los vehículos para verificar que todo se encuentra en orden, que el vehículo fue reparado de manera correcta y que el defecto con el que entro se haya corregido de manera exitosa.

El último paso del proceso es el lavado del auto, se cronometrará desde que se llegue de la prueba de manejo y se ponga el auto en la zona de lavado, hasta que el lavado ponga el vehículo en la zona de terminados. El empleado lavará, aspirará y desinfectará el auto para dejarlo en óptimas condiciones para ser entregado al cliente.

Para poder recabar todos los datos se creó un formato como se muestra en la siguiente imagen

Figura 10

Tabla de registro de datos.

DIA	AUTO	ASESOR	ORDEN	TIPO DE ORDEN	IMPORTE	Hora de llegada	Hora prometida	Tiempo con asesore	Tiempo en taller (MIN)	Prueba de manejo (MIN)	Tiempo de lavado (MIN)	Se entre ga a	Se termin a	Hora de entre
24/08/2022	Onix ROJO	MARCO AGUI	237199	SERVICIO DE MANTEIMIENTO DE	5504.86	12:16	18:00	16	95	11	51	SI		
	Trax LTZ	MARCO AGUI	237198	MATENIMIETO 60MIL KM PLUS:	4886.75	09:52	17:40	21	50	9	00:00	SI		
25/08/2022	BEAT	MARCO AGUL	237185	ORDEN TIPO NORMAL:	3521.35	09:22	17:00	14	125	16	48	SI		
	TORNADO	AGUILAR	237188	MANTENIMIENTO DE LOS 36 MIL	5813.92	09:51	16:00	9	82	12	35	SI		
	AVEO	AGUILAR	237190	SERVICIO DE MANTENIMIENTO	1522.2	10:16	17:40	18	34	11	46	SI		
	TORNADO	AGUILAR	237191	REVICION PARA TOMA REVICION	440	10:35	18:00	22	110			SI		
	BEAT	AGUILAR	237192	ORDEN TIPO NORMAL:	6929.25	11:05	19:00	36	138	18	54	NO	9:30 D/S	
	CAPTIVA	ARELLANO	237196	ORDEN NORMAL: UNIDAD	6420.21	18:59	26 12:20	15	133	13	68	SI		
26/08/2022	BEAT	ARELLANO	237204	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12	4107.56	08:17	12:40	22	65	14	49	SI		
	ONIX	AGUILAR	237206	MANTENIMIENTO DE 24 KM	4721.24	09:32	16:45	14	58	16	53	SI		
	SILVERADO	ARELLANO	237214	ORDEN NORMAL BUJIAS,	48920.65	19:34	17:30	26	270	16	73	SI		
01/08/2022	AVEO	AGULAR	237241	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12	3937.35	08:55	16:20	29	52	11	55	SI		
	AVEO	ARRELLANO	237242	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12	1522.21	09:19	17:40	18	33	9	52	SI		
	CAPTIVA	AGUILAR	237246	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12	5623.91	09:04	15:00	22	58	14	71	SI		
	TRAX	ARELLANO	237245	DE 72 KM RECOMENDADO:	7070.64	08:45	16:00	26	71	13	74	SI		
	CRUZE	AGUILAR	237248	SERVICIO DE MANTIMIENTO 60	5693.73	09:31	16:40	41	47	12	56	SI		
	CRUZE	AGUILAR	237249	VALUACION PARA TOMA	440	09:45	17:00	9	110			SI		
05/09/2022	TRAKER	ARELLANO	237260	KMS PLUS: ALIENACION,	3647.54	08:25	16:00	23	50	13	73	SI		
	OTRA MARCA	ARELLANO	237262	VALUACION PARA TOMA	440	10:41	13:00	8	117			SI		
	CAPTIVA	AGUILAR	237263	SERVICIO DE MANTENIMIENTO 6	3767.53	10:42	18:20	16	50	10	67	SI		
	AVEO	ARELLANO	237264	DE 24 KM PLUS: BALANCEO,	4159.3	11:23	16:00	28	62	14	51	NO	05:39	06:24

La Figura 10, muestra la forma en que se concentraron los datos, en esta solo se muestra una parte por la gran cantidad, la tabla completa se podrá ver en el anexo 1 de este trabajo. Los datos fueron recabados desde finales de agosto hasta finales de octubre.

En la tabla se observa que los datos recolectados fueron:

- El día.
- El auto que ingreso al taller.
- El asesor que atendió al cliente.

- El número de orden que se le dio a la preparación.
- El tipo de reparación a la que entro.
- El importe de la reparación.
- La hora a la cual fue atendido.
- La hora a la que se le prometió la entrega de su auto.
- El tiempo que tardo con los asesores de servicio.
- El tiempo que tardo la reparación en el taller.
- El tiempo de la prueba de manejo.
- El tiempo que tardo en el lavado.
- Se registró de igual manera si los autos se entregaron a la hora prometida, si no fue así se registraba la hora en que estaban listos para la entrega.
- La hora en que fueron entregados.

Todos los datos fueron tomados en minutos para poder tener una misma unidad de tiempo.

Algunos datos estadísticos obtenidos fueron:

Tabla 1

<i>Porcentaje de clientes atendidos.</i>		
Asesor	Total de clientes atendidos	Porcentaje
Cientes atendidos por Marco Aguilar	97	58.43%
Cientes atendidos por Marco Arellano	69	41.57%
Total	166	100.00%
Fuente: Elaboración propia, 2023		

El total de clientes atendidos fue de 166, de los cuales el asesor Marco Aguilar atendió un 17% más que su compañero Marco Arellano.

Tabla 2

Porcentaje de entrada de órdenes.

Tipo de Orden	Total de Órdenes Procesadas	Porcentaje
Mantenimiento Básico	66	41.33%
Mantenimiento Plus	22	14.67%
Órdenes de Garantía y Normales	50	33.33%
Películas de Seguridad	16	10.67%
Total de órdenes	150	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

La tabla muestra el tipo de orden y el porcentaje en que son trabajadas en los meses de estudio, dando como principal fuente de trabajo los trabajos de mantenimiento.

Tabla 3

Entre de los autos.

No se entregó a tiempo	36	22%
Se entregó a tiempo	129	78%
Total	165	100%

Fuente. Elaboración propia.

En esta tabla se observa el número de autos que no fueron entregados a tiempo, destacando que la situación se presenta de mayor manera los días que hay más de 7 órdenes y que se tenga alguna orden de instalación de películas, en estos días el porcentaje de entrega a tiempo baja hasta un 60% y es en esos momentos donde los asesores de servicio tienen que dejar sus actividades e ir al taller y más comúnmente al lavado a tratar de apoyar para que los autos puedan salir a tiempo.

Además de que da un primer vistazo a cómo funciona el proceso en el día a día, los estadísticos los tomaremos en cuenta para la posterior construcción del modelo en el Software.

Lo que sigue es con los datos que se obtuvieron en el muestreo se sacaran las distribuciones que mejor se ajustan para hacer una representación real de los tiempos. Para esta actividad se utilizó el software Stat: Fit ® Ver 3. Lo primero que se sacó fue el tiempo de los asesores de manera individual.

Tiempo Marco Aguilar:

Figura 11

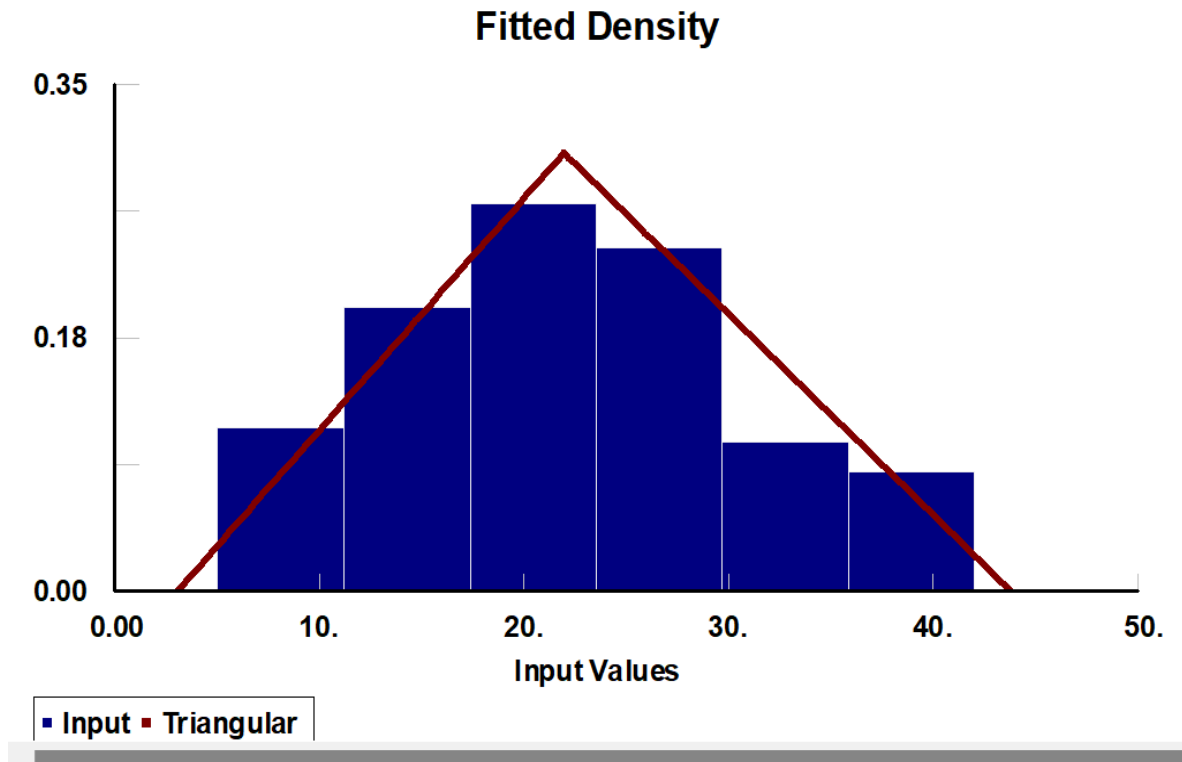
Estadístico Marco Aguilar

descriptive statistics	
data points	97
minimum	5
maximum	42
mean	22.4021
median	22
mode	16
standard deviation	8.3811
variance	70.2429
coefficient of variation	37.4122
skewness	0.178732
kurtosis	-0.39491

En la imagen se muestran los estadísticos descriptivos, el número de datos fue de 97 clientes y en la tabla se puede ver la media en tiempo de atención al cliente que es de 22.0421 y la desviación estándar de 8.3811 entre otras estadísticas más.

Figura 12.

Gráfica distribución de Marco Aguilar.



El análisis estadístico de los datos se hizo en el software Stat: Fit ® Ver 3, el cual ya hace las diferentes pruebas para dar las distribuciones y datos que más se ajustan a los datos obtenidos.

Por lo cual para el asesor Marco Aguilar la distribución que representa los datos es una distribución de tipo triangular con un valor mínimo de 5 un valor medio de 22 y mayor de 42.

A continuación, se presentan los tiempos del asesor Marco Arellano.

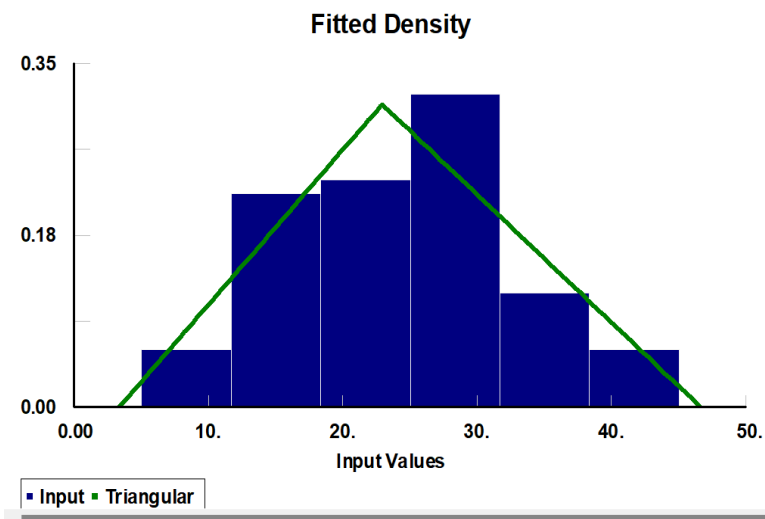
Figura 13.

Estadísticas de tiempo asesor Marco Arellano

descriptive statistics	
data points	69
minimum	5
maximum	45
mean	24.0435
median	24
mode	22
standard deviation	8.3779
variance	70.1893
coefficient of variation	34.8448
skewness	0.184313
kurtosis	-0.042303

Figura 14

Gráfica distribución de Marco Aguilar.



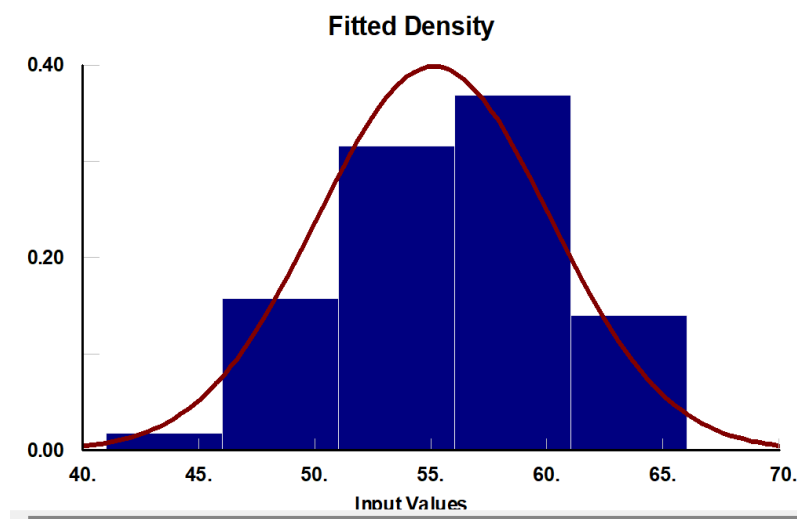
En estos estadísticos son similares a los del asesor anterior, la distribución también se ajusta a una triangular con las siguientes estadísticas dato menor 5 la mediana de 22 y el dato mayor de 45.

Se continúa con los tiempos en el taller en donde se midieron los tiempos en 4 operaciones, en primer lugar, los tiempos de mantenimiento, los cuales se dividen en dos, el primero que se analizara es el mantenimiento plus los cuales son la obteniendo los siguientes datos.

Figura 15
Estadísticas Mantenimiento Plus

descriptive statistics	
data points	57
minimum	41
maximum	66
mean	55.1228
median	55
mode	57
standard deviation	5.05
variance	25.5025
coefficient of variation	9.16136
skewness	-0.104793
kurtosis	-0.0811391

Figura 16
Gráfica distribución de mantenimiento plus.

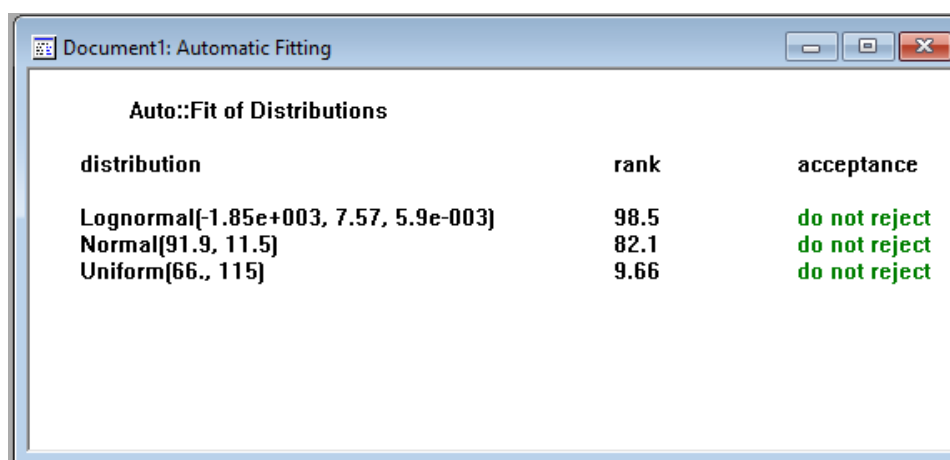


Para esta actividad se analizaron 57 datos los cuales arrojaron que los datos se comportan conforme a una distribución de tipo normal con una media de 55.122 y una desviación estándar de 5.05.

Lo siguiente es analizar el mantenimiento recomendado, este tipo de servicio es un poco más largo que el anterior, pues a este le agrega las actividades de alineación, balanceo y servicio de frenos.

Figura 17

Pruebas de las distribuciones



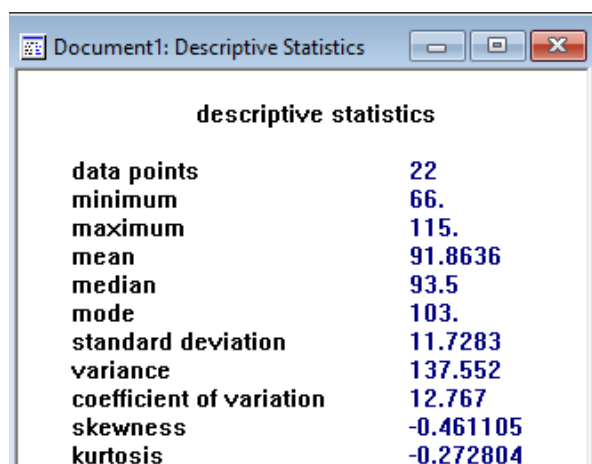
The screenshot shows a window titled 'Document1: Automatic Fitting' with a sub-header 'Auto::Fit of Distributions'. It contains a table with three columns: 'distribution', 'rank', and 'acceptance'.

distribution	rank	acceptance
Lognormal[-1.85e+003, 7.57, 5.9e-003]	98.5	do not reject
Normal[91.9, 11.5]	82.1	do not reject
Uniform[66., 115]	9.66	do not reject

En la imagen se puede observar como el programa nos dice que estas distribuciones se aceptan para representar la distribución de los datos.

Figura 18

Estadísticas mantenimiento recomendado.

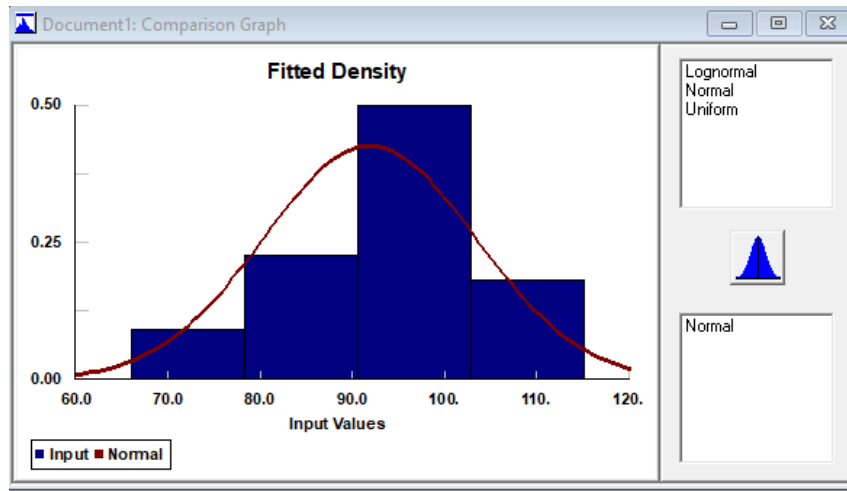


The screenshot shows a window titled 'Document1: Descriptive Statistics' with a sub-header 'descriptive statistics'. It contains a table with two columns: statistical measures and their corresponding values.

descriptive statistics	
data points	22
minimum	66.
maximum	115.
mean	91.8636
median	93.5
mode	103.
standard deviation	11.7283
variance	137.552
coefficient of variation	12.767
skewness	-0.461105
kurtosis	-0.272804

Figura 1

Gráfica distribución de mantenimiento recomendado.

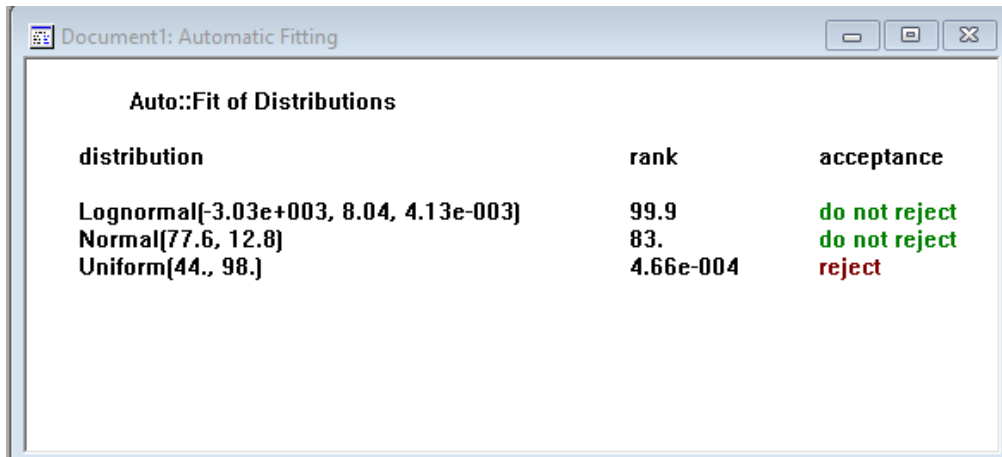


Una vez evaluados los estadísticos y el comportamiento que pudieran tener la distribución se opta por tomar la distribución normal con una media de 93.5 y una desviación estándar de 11.72.

Como las actividades de órdenes normales y órdenes de tipo garantía eran en cuanto a tiempo muy similares se juntaron ambas para poder obtener una sola distribución, los datos arrojados son los siguientes:

Figura 20

Distribuciones de garantías y órdenes normales



Se puede observar que se aceptan dos distribuciones que son la Log normal y normal.

Figura 21

Estadísticas de ordenes normales y de garantía.

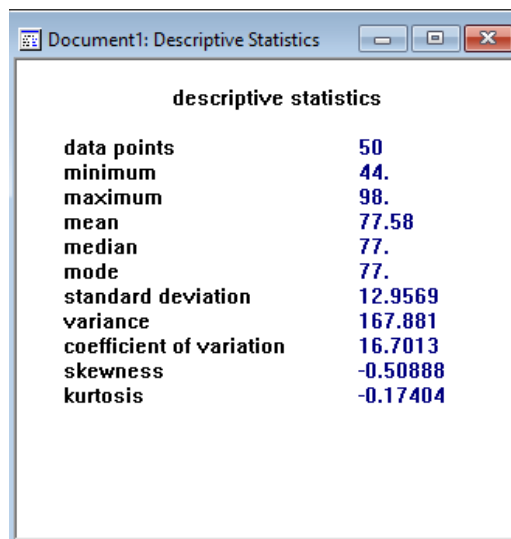
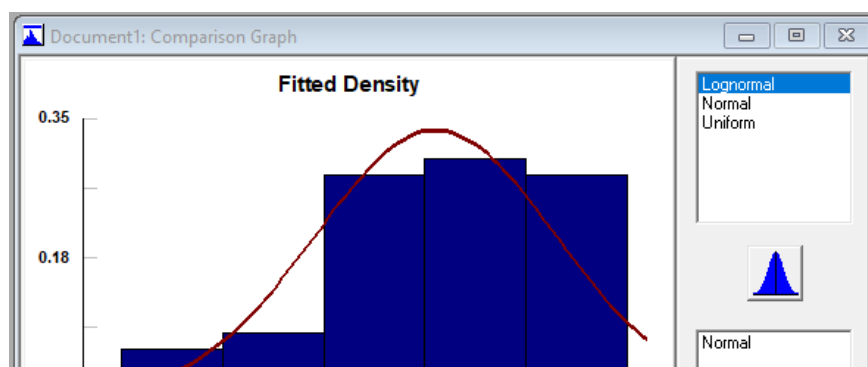


Figura 22

Gráfica de distribución, órdenes de garantía y normales.

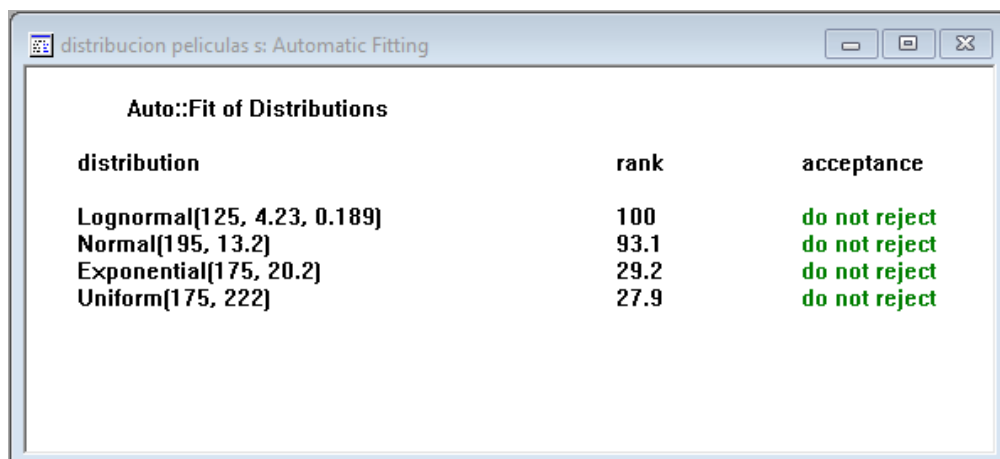


La distribución que se ocupará ser la distribución normal a ajustarse mejor y dar una mejor representación de los datos con una media de 77.58 y una desviación estándar de 12.95.

Una última actividad que se evaluará para los procesamiento en el taller será la instalación de películas de seguridad, esta actividad tiene como característica que es hecha por un solo empleado a diferencia de las anteriores que es hecha por los dos técnicos que hay en el taller. Las estadísticas obtenidas son las siguientes:

Figura 23

Distribuciones de películas de seguridad



Auto::Fit of Distributions		
distribution	rank	acceptance
Lognormal[125, 4.23, 0.189]	100	do not reject
Normal[195, 13.2]	93.1	do not reject
Exponential[175, 20.2]	29.2	do not reject
Uniform[175, 222]	27.9	do not reject

En la imagen podemos observar las distribuciones que se ajustan a los datos que fueron estudiados, dando como resultado que las aceptadas son: Log normal, normal, exponencial y uniforme.

Figura 24

Estadísticas de películas de seguridad.

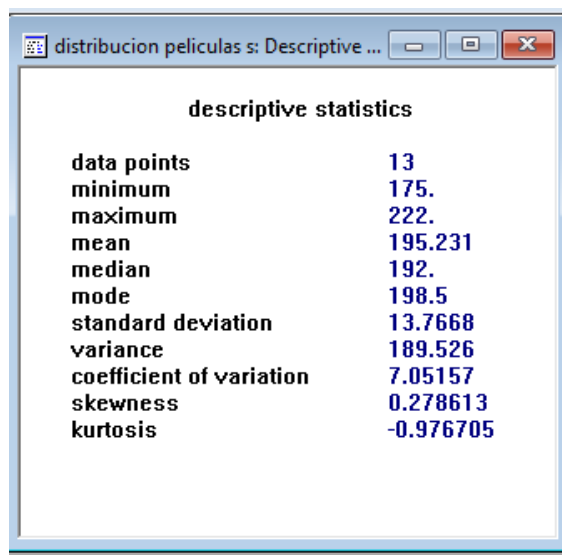
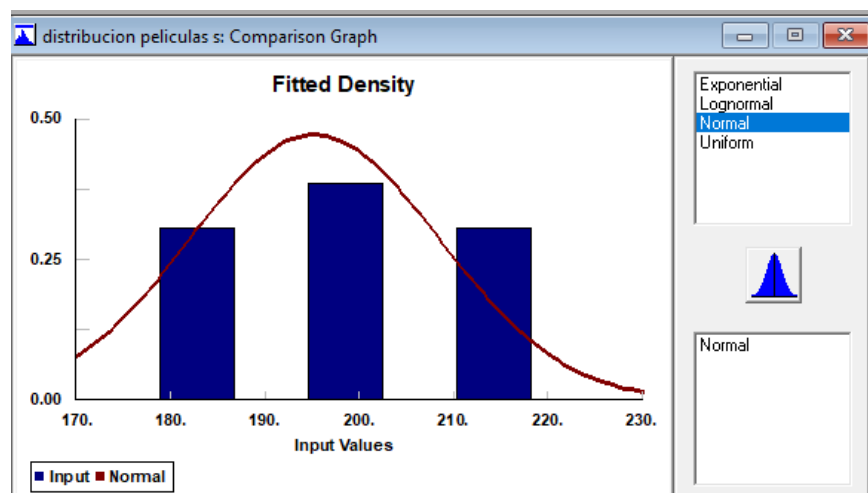


Figura 25

Gráfica de distribución de películas.



Como se observa en la gráfica, la distribución que mejor se ajustó a los datos fue la distribución normal con una media de 195.23 y una desviación estándar de 13.7668.

Los siguientes datos a estudiar fueron el tiempo de la prueba de manejo, ya que todo auto que entre a reparación por norma de la empresa se le debe de hacer una prueba de manejo para asegurarse que todo el trabajo fue hecho de manera correcta.

Figura 26

Distribuciones para prueba de manejo.

Gamma(7.72, 4.13, 1.46)	94.2	do not reject
Johnson SB(6.5, 66.8, 4.78, 2.18)	74.4	do not reject
Erlang(7.72, 4, 1.51)	69.8	do not reject
Inverse Gaussian(5.36, 66.9, 8.4)	69.8	do not reject
Lognormal(5.57, 2.04, 0.354)	61.8	do not reject

Se observa que se aceptan las distribuciones Gamma, Johnson, Erlang, Inverse, y Log normal.

En este caso se aceptó la distribucion Erlang ya se ajustaban de manera correcta a los datos.

Por último, se prosigue a sacar las estadísticas para los tiempos de lavado, los cuales la última actividad antes de que el trabajo esté completamente terminado.

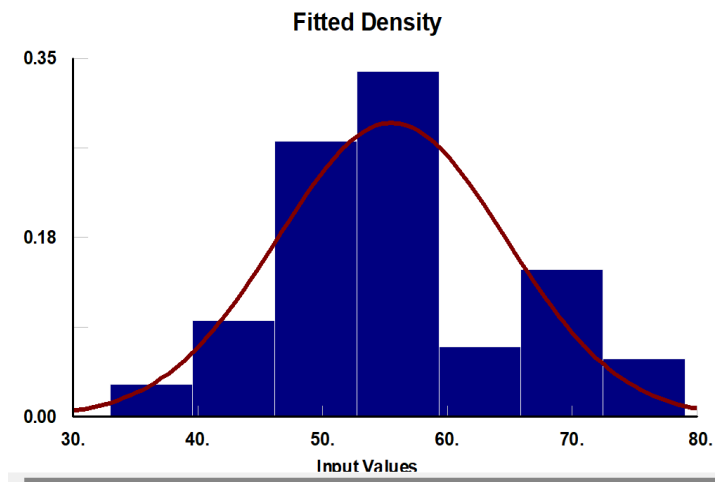
Figura 27

Estadísticas Prueba de manejo

descriptive statistics	
data points	160
minimum	33
maximum	79
mean	55.5313
median	54
mode	56
standard deviation	9.15823
variance	83.8722

Figura 28

Gráfica de distribución para prueba de manejo.



La distribución que mejor se ajustó a los datos que se presentaron fue la normal, con una media de 55.5313 y una desviación estándar de 9.1582.

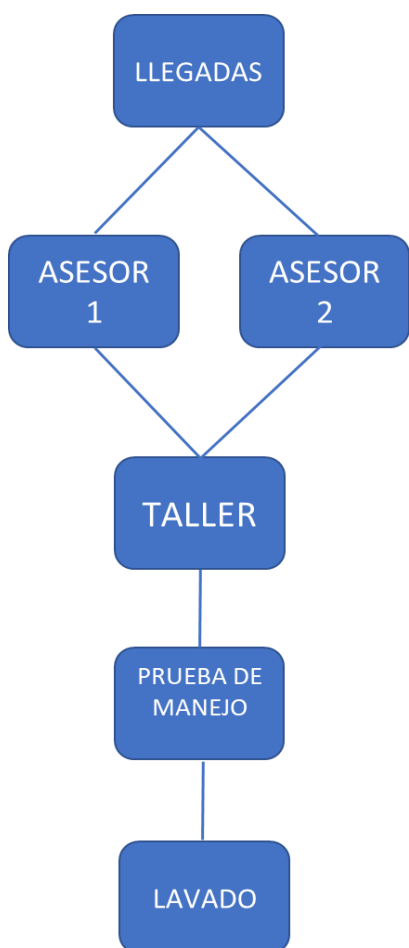
De esta manera se termina con la recolección de los datos donde se hizo las correspondientes pruebas para que las distribuciones y datos que se metan al programa sean lo más confiables posible y que así la simulación del proceso de como resultado un modelo que represente la realidad de un día de trabajo en la agencia.

Elaboración del modelo

Lo primero fue hacer un diagrama sencillo que mostrara cómo ve el proceso y las situaciones y estado que se querían simular. En la figura 30 se presenta dicho diagrama.

Figura 29

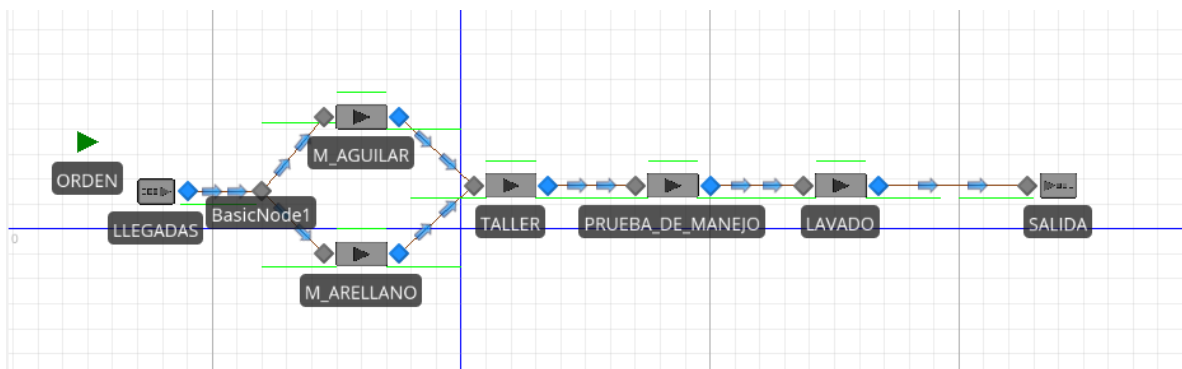
Diagrama de bloques del proceso



En la Figura 29, se puede observar que el modelo abarcará las llegadas, los tiempos de cada asesor al atender a sus clientes, el funcionamiento del taller, las pruebas de manejo y las actividades de lavado, todo esto como se ve en el diagrama deberá seguir una dirección como se muestra.

Un Source llamado llegadas aquí es donde se crearán las entidades y se les asignará una hora de llegada al sistema.

Figura 30
Modelo en SIMIO



Una entidad que es el triángulo verde, esta entidad es la que simulara ser los autos que entran al taller.

Cuenta con 5 Servers, M_AGUILAR es el server que va a representar los tiempos de atención de este asesor, M_ARELLANO simula los tiempos de procesamiento de clientes de este asesor, TALLER es el server en donde se simularan los tiempos de procesamiento de las diversas actividades que se hacen en el taller como los mantenimientos, películas de seguridad, garantías, etc. El server siguiente nos muestra los tiempos de las pruebas de manejo y por último el server LAVADO nos muestra la simulación de los tiempo de lavado al final del proceso.

Salida es un Sink es donde se destruyen las entidades, entendido de otra manera el Sink se ocupa para darle un fin al proceso enviando las unidades terminadas.

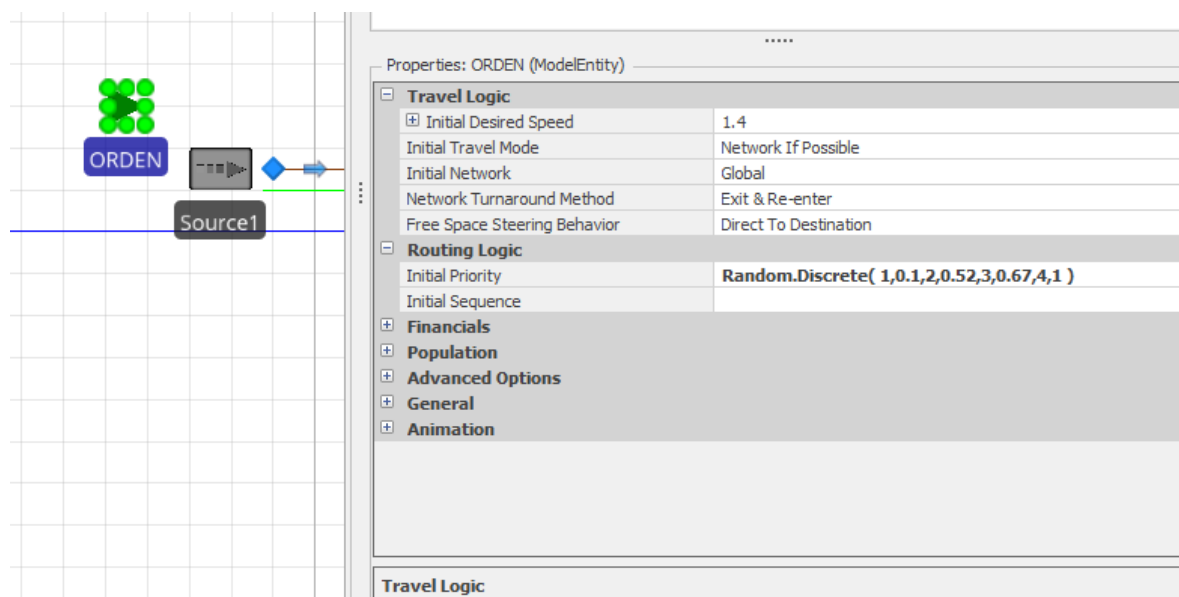
Programación del modelo.

Una vez que se tiene el modelo hecho, se procede a programar cada uno de los objetos.

Lo primero que se programará será la entidad.

Figura 31

Programación entidad.



La entidad solo tiene una programación que es en el apartado de Routing Logic en propiedad inicial se le configuró una acción llamada Random discrete lo cual le indica a la entidad en que porcentaje llegaran las órdenes, se programaron de la siguiente manera tomando los datos de la tabla 2

- El número 1 representa las películas de seguridad y se les asignó un porcentaje de 10%.

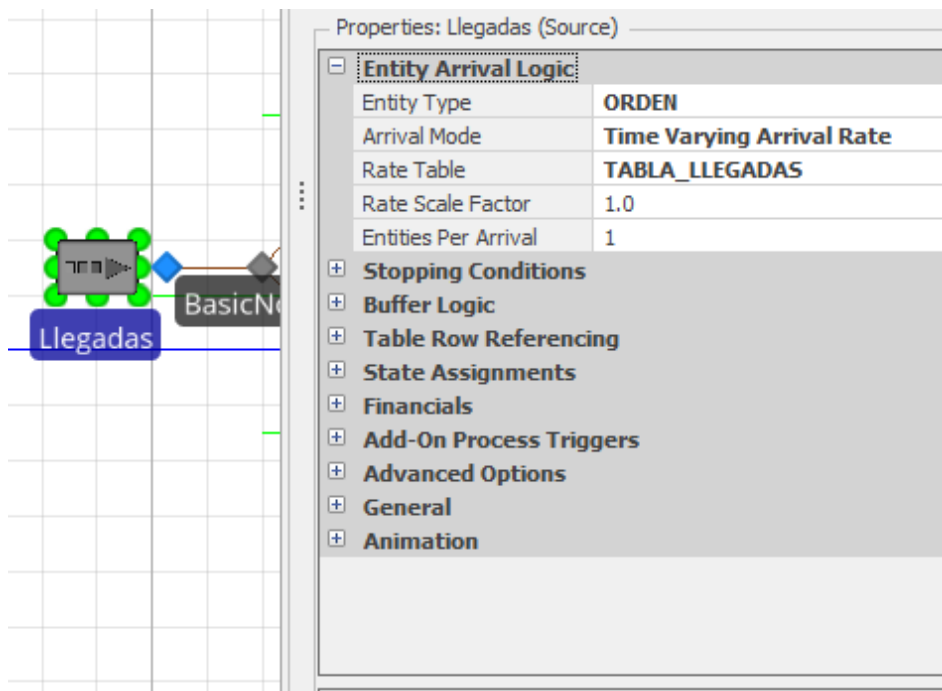
- El número dos hace referencia a los mantenimientos plus con un porcentaje de 42%.
- El número 3 hace referencia a los mantenimientos recomendados con un 15%.
- El número 4 hace referencia a las órdenes de garantía y normales con un 33%.

Cabe resaltar que al poner la función en el software los porcentajes se deben de poner de manera acumulativa

Lo siguiente en programar será el source llamado llegada.

Figura 32

Programaciones Llegadas.



Este objeto tiene programado lo siguiente:

En Entity type se le programó que tome la entidad llamada orden que es a la que se hace referencia en la parte de arriba.

Arrival Mode hace referencia al tipo de arribo de las órdenes, las cuales dadas por una tabla de llegadas programada en la pestaña data.

Rate table es que a que tabla está ligada el source en este caso está asignada con la tabla llamada TABLA_LLEGADAS

Figura 33

Tablas llegadas.

Views	Name	Object Type	Display Name
Tables	Rate Tables		
Lookup Tables	TABLA_LLEGADAS	Rate Table	TABLA_LLEGADAS
Rate Tables			
Work Schedules	Starting Offset	Ending Offset	Rate (events per hour)
Changeover Matrices	Day 1, 00:00:00	Day 1, 01:00:00	1
Input Parameters	Day 1, 01:00:00	Day 1, 02:00:00	4
	Day 1, 02:00:00	Day 1, 03:00:00	4
	Day 1, 03:00:00	Day 1, 04:00:00	1
	Day 1, 04:00:00	Day 1, 05:00:00	0
	Day 1, 05:00:00	Day 1, 06:00:00	0
	Day 1, 06:00:00	Day 1, 07:00:00	0
	Day 1, 07:00:00	Day 1, 08:00:00	0
	Day 1, 08:00:00	Day 1, 09:00:00	1
	Day 1, 09:00:00	Day 1, 10:00:00	0
	Day 1, 10:00:00	Day 1, 11:00:00	0

La tabla llegadas está dada porque en la agencia la aglomeración de llegadas es entre las 8 am y las 12 pm siendo que por las mañanas es cuando se junta las llegadas a los asesores, se determinó que el arribo fuera programado por las tablas porque existe una agenda programada de citas es decir los clientes llaman para apartar la cita en las cuales se les ofrece el horario disponible, el asesor

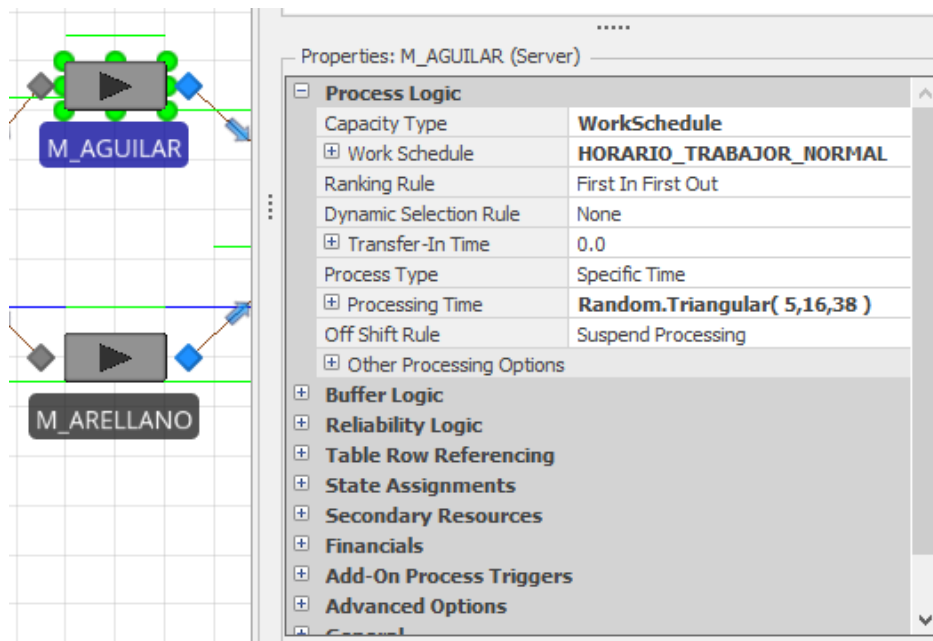
Marco Arellano entra al trabajo a las 8 am y el asesor Marco Aguilar a las 9 am con base en los datos recaudados se llega a la siguiente distribución de llegadas al servicio.

- De 8 am a 9 am 1.
- De 9 am a 10 am 4.
- De 10 am a 11 am 4.
- De 11 am a 12 pm 1.

Las llegadas fueron programadas de igual manera para simular los días de mayor llegada para que se puedan exponer la capacidad que se puede tener en el taller y ver cómo está siendo el proceso estos días de taller lleno.

Figura 34

Programación Asesor Marco Aguilar



Para el asesor Marco Aguilar se programó lo siguiente

Capacity Type hace referencia a la capacidad del trabajador para estar en servicio para esto nosotros le dijimos al programa que su capacidad va a estar dada por una tabla.

En Work Schedule se programó la tabla llamada HORARIO_TRABAJADOR_NORMAL para que haga referencia su horario de trabajo para así poder delimitar la hora de entrada y salida, así como también la hora de comida donde por razones obvias no estaba habilitado para realizar algún tipo de trabajo. La tabla que se vinculo fue la siguiente

Figura 35

Tabla horaria de trabajo normal.

Name	Start Date	Description	Days	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4
☐ HORARIO_ASESOR	03/01/2011	HORARIO	6	DIA_NORMAL	DIA_NORMAL	DIA_NORMAL	DIA_NORMAL
☒ HORARIO_TRABAJOR_NORMAL	09/01/2023	HORARIO	6	TRABAJADORES_SEMANA	TRABAJADORES_SEMANA	TRABAJADORES_SEMANA	TRABAJADORES
☐ HORARIO_TALLER	09/01/2023		6	SEMANA_TALLER	SEMANA_TALLER	SEMANA_TALLER	SEMANA_TALLER
*							

<

.....

>

Day Patterns

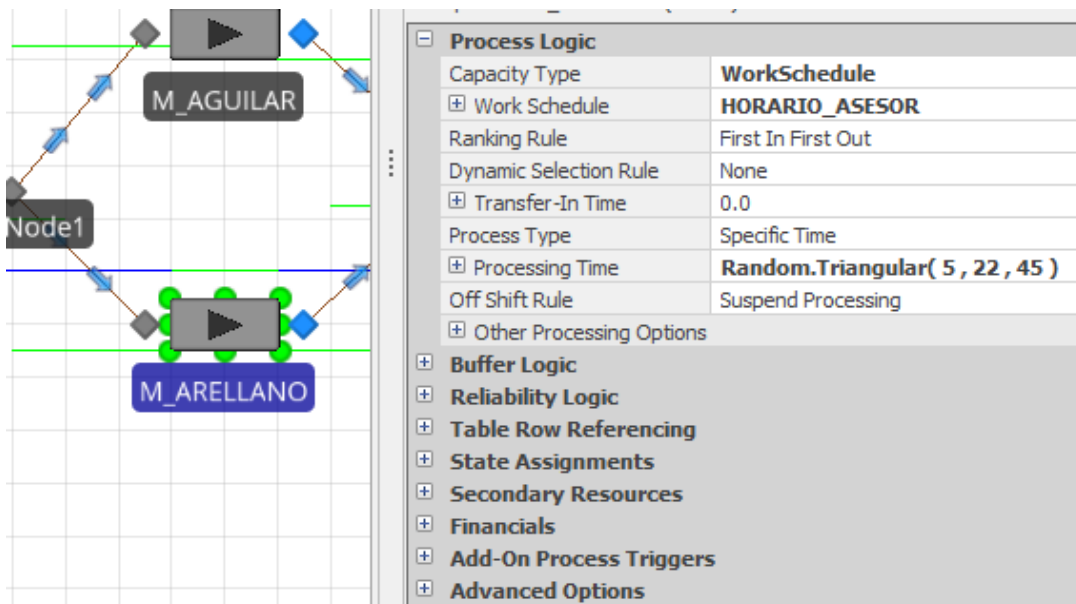
Name	Description
☒ TRABAJADORES_SEMANA	
Work Periods Start Time Duration End Time Value Cost Multiplier Description ▶ 09:00 a. m. 5 hours 02:00 p. m. 1 1 ▶ 04:00 p. m. 3.5 hours 07:30 p. m. 1 1 *	
☐ SABADO_TRABAJORNORMAL	
Work Periods Start Time Duration End Time Value Cost Multiplier Description ▶ 09:00 a. m. 5 hours 02:00 p. m. 1 1 *	

Y por último también en Processing Type se vinculó el tiempo que tarda el asesor atendiendo a los clientes, esta distribución fue calculada en el punto anterior, quedando programada una distribución triangular con dato menor de 5 la mediana de 16 y el dato mayor 38.

Después vinculamos el asesor Marco Arellano

Figura 36

Programación asesor Marco Arellano.



La programación es básicamente la misma que el anterior solo se cambiaron los parámetros y datos, de igual manera se vinculó con una tabla de horario de trabajo solo que esta diferente porque este trabajo tiene un horario de trabajo diferente.

Figura 37

Tabla horario Marco Arellano.

Day Patterns

Name

Description

DIA_NORMAL

Standard 8-5 Work Day

Work Periods

Start Time

Duration

End Time

Value

Cost Multiplier

Description

08:00 a. m.

5 hours

01:00 p. m.

1

1

04:00 p. m.

3.5 hours

07:30 p. m.

1

1

*

SABADO

Work Periods

Start Time

Duration

End Time

Value

Cost Multiplier

Description

08:00 a. m.

5 hours

01:00 p. m.

1

1

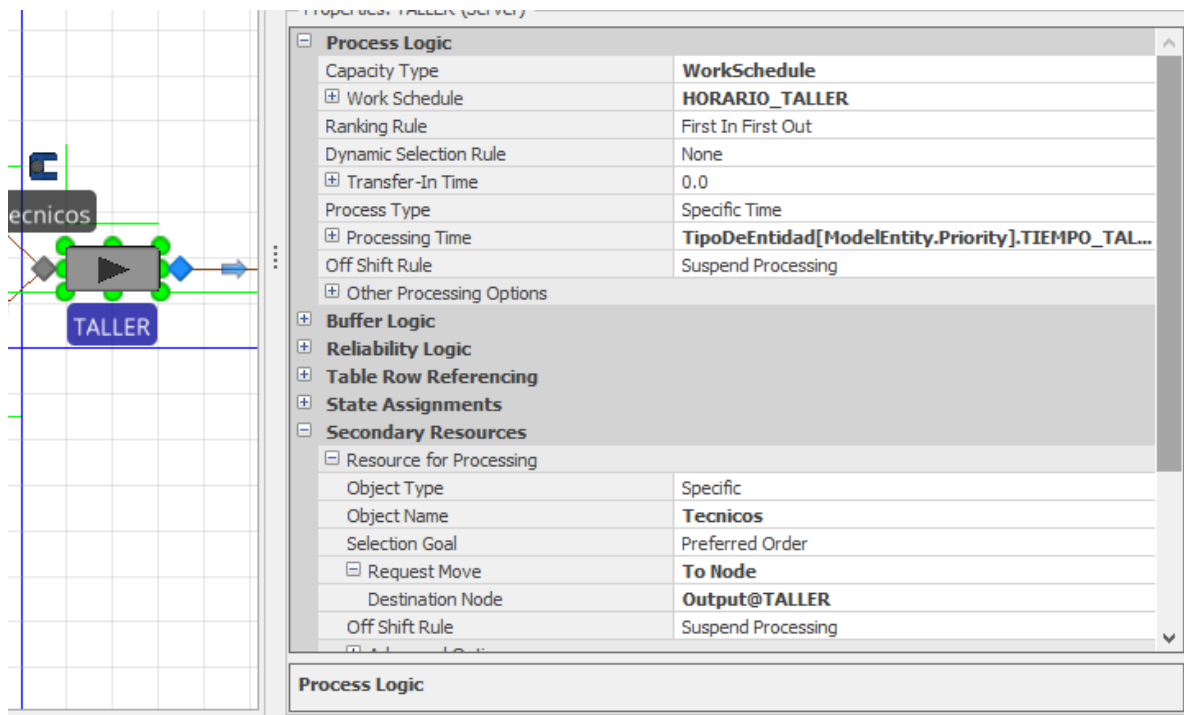
*

Su horario cambia ya que entra alas 8am y sale a comer 1pm esto con la finalidad de poder satisfacer las necesidades de los clientes que deseen traer su auto más temprano.

De igual manera en processing type se programó el tiempo de procesamiento de los clientes el cual fue de una distribución triangular con un dato menor de 5 una media de 22 y un dato mayor de 45 minutos.

Figura 38

Programación taller.



Para empezar a programar de igual manera le agregamos una tabla de horario de trabajo.

Figura 39

Tabla horaria de taller.

Tipo De Entidad		
	TIPO_ORDEN	TIEMPO_TALLER (Minutes)
▶ 1	1	Random.Normal(195.23 , 13.76)
2	2	(Random.Normal(55.12, 5.05))*2
3	3	(Random.Normal(91.86 , 11.72))*2
4	4	(Random.Normal(77.52 , 12.9))*2
*		

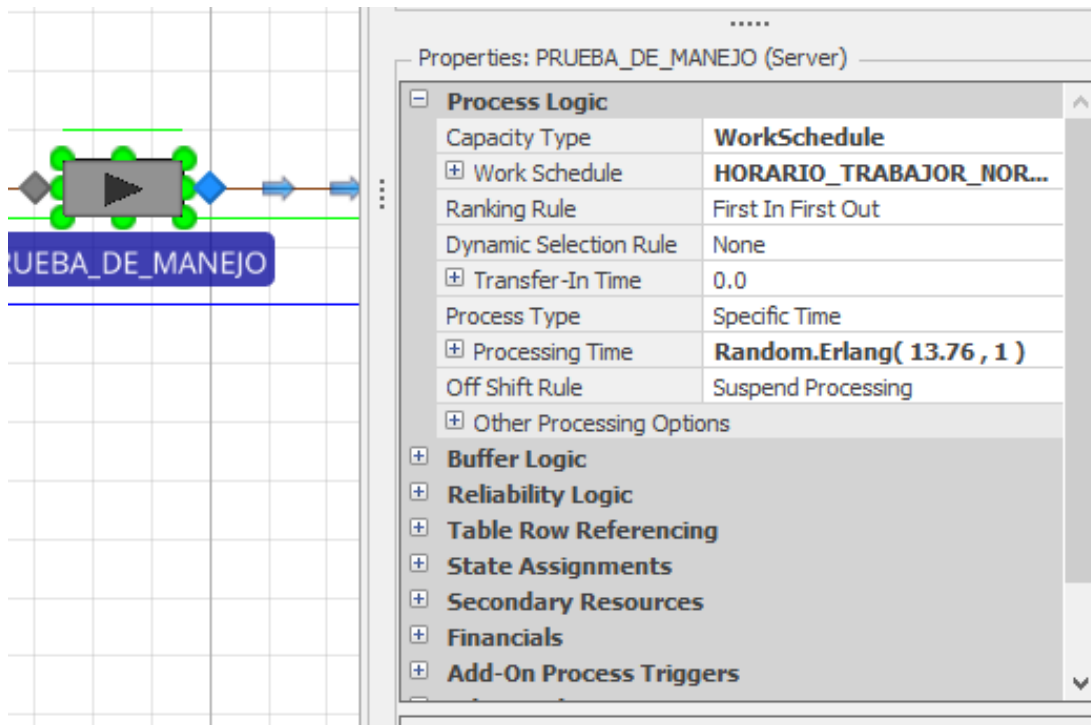
Esta tabla está en la pestaña data en Tables y lleva por nombre tipo de entidad, en donde el 1 es el tiempo para las películas de seguridad, el dos para los mantenimientos plus, el 3 para los mantenimientos recomendados y el 4 para las ordenes de garantía y normales.

Las ordenes de mantenimiento plus, recomendados, garantía y normales se multiplican por dos debido a que esos tiempos fueron tomados con los dos técnicos trabajando en un mismo auto y las películas de seguridad no se multiplican por que esa actividad solo la hace un técnico por lo cual no se necesita multiplicar.

Por último, para el taller se programó un worker el cual simulara a los operarios del taller de manera visual. Se programo de la siguiente manera en el apartado Secondary Resources se programó con el nombre técnicos y en Request Move se le dijo que fuera a un nodo y abajo en Destination Node se le dijo que el nodo de destino es el output del taller para hacer las actividades.

Figura 41

Programación prueba de manejo.

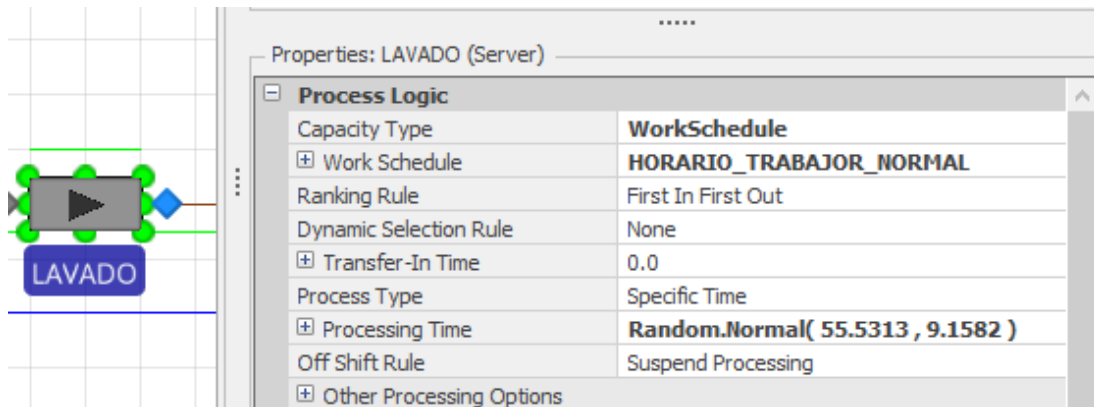


Al igual que en las demás se programó una tabla de horario de trabajo la cual es la misma de la imagen...por lo cual ya no se hará mención de la misma para este punto, sin embargo cabe aclarar que si está vinculada y se aplica de la misma manera.

Para el tiempo de procesamiento se fijó una distribución Erlang con una media de 13.76 y un valor k de.

Figura 42

Programación lavado.



Al igual que el anterior se programó con una tabla de horario de trabajo la tabla se llama HORARIO_TRABAJADOR_NORMAL que es la misma que se vinculó para el asesor marco Aguilar en la imagen.

Por otro lado, en el processing type se programado un tiempo de procesamiento en base a una distribución de tipo normal con parámetros de media 55.5313 y una desviación estándar de 9.1582.

Validación de los datos

La validación de los datos se realizó comparando una muestra de 10 datos reales con los datos arrojados por 10 corridas hechas con el modelo terminado.

Con la finalidad de hacer la prueba t-pareada para generar un intervalo y poder validar los resultados de la simulación.

La prueba se muestra a continuación.

Siendo las hipótesis

$H_0: \mu_x = \mu_y$

$H_1: \mu_x \neq \mu_y$

Tabla 4

Datos para prueba t				
No.	Muestra	Corrida	$Z_j = x_j - y_j$	$(Z_j - Z_{10})^2$
1	99	92.343444	6.656556045	99.3010054
2	103	134.4478	-31.44779976	791.823965
3	91	93.9655651	-2.965565059	0.11755838
4	99	89.4598124	9.540187641	165.087051
5	114	106.0903	7.909699994	125.846506
6	96	78.6322206	17.36777938	427.505756
7	94	75.0411912	18.95880883	495.830056
8	48	86.1139297	-38.11392967	1211.4226
9	105	89.2564774	15.74352259	362.977009
10	59	95.7335894	-36.73358937	1117.24108
Promedio	90.8	94.1084329	-3.308432937	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Estadísticos	
error	7.300801016
T	-1.046218357
P	0.322744086

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6

Prueba t pareada	
zn	-3.30843294
Var (Zn)	53.3016955
LS	13.8943741
LI	-20.5112399

Fuente: Elaboración propia.

Para este caso como entre los limites se contiene 0 se acepta H1, por lo tanto

$$\mu_x = \mu_y$$

El modelo es válido.

Numero de replicas

El número de replicas se estimó mediante la medición de las variables que se consideraron más importantes en este caso fueron los tiempos de Mantenimiento plus, mantenimiento recomendado, películas de seguridad, garantías y ordenes normales arrojándonos los siguientes datos:

Tabla 4

<i>Estimación películas de seguridad</i>	
z	1.95996398
desv est	13.7668
error	2
n	182.012912

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

<i>Estimación Mant. Recomendado.</i>	
z	1.95996398
desv est	11.72
error	2
n	131.914159

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

<i>Estimación Mant. plus.</i>	
z	1.95996398
desv est	5.05
error	2

n	24.4917
---	---------

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7

<i>Estimación</i>	<i>Garantía</i>	<i>y</i>
-------------------	-----------------	----------

normales.

z	1.95996398
---	------------

desv est	12.9569
----------	---------

error	2
-------	---

n	161.2272
---	----------

Fuente: Elaboración propia.

En las tablas anteriores observamos el número de corridas que serían necesarias para poder tener dentro de un rango de ± 2 la longitud de la réplica. Como las cuatro variables son de interés para este estudio se decidió tomar el número mayor de replicas asegurando así que cumplieran con lo deseado todas. Quedando el número de corridas en 182.

Resultados

Una vez que el modelo fue programado, los resultados que arroja son los siguientes:

Average Minimum Maximum Half Width						Scenario 1			
Object Type	Object Name	Data Source	Category	Data Item	Statistic	Average	Minimum	Maximum	Half Width
ModelEntity	ORDEN	[Population]	Content	NumberInSystem	Average	6.3420	1.1305	14.1032	0.3677
					Maximum	9.2033	2.0000	19.0000	0.4471
			FlowTime	TimeInSystem	Average (Hou...	6.7134	4.6504	8.6158	0.0991
					Maximum (Ho...	8.9622	6.0178	10.8685	0.1071
					Minimum (Hou...	3.9994	2.6810	7.9478	0.1280
					Observations	4.4341	2.0000	6.0000	0.1168
			Throughput	NumberCreated	Total	9.2308	2.0000	19.0000	0.4485
				NumberDestroyed	Total	4.4341	2.0000	6.0000	0.1168

Se observa que se crearon 9 entidades y solo se terminaron 4 por completo que en promedio una unidad tardo en el sistema 6.7134 horas con un máximo de 8.61 horas y un mínimo de 4.65, además de ver el número máximo de entidades que estuvieron dentro del taller fueron 9.

M_AGUILAR	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	21.4068	0.0000	54.0621	1.4691
			UnitsAllocated	Total	5.5275	0.0000	14.0000	0.3571
			UnitsScheduled	Average	0.7391	0.7391	0.7391	0.0000
				Maximum	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000
			UnitsUtilized	Average	0.1582	0.0000	0.3996	0.0109
				Maximum	0.9945	0.0000	1.0000	0.0109

Para el asesor Marco Aguilar podemos ver que atendió a 5.5 clientes, pero aun así la utilización total de su tiempo de trabajo fue solo del 21.4 %.

M_ARELLANO	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	17.2508	0.0000	49.5616	1.4380
			UnitsAllocated	Total	3.7033	0.0000	9.0000	0.2841
			UnitsScheduled	Average	0.7391	0.7391	0.7391	0.0000
				Maximum	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000
			UnitsUtilized	Average	0.1275	0.0000	0.3663	0.0106
				Maximum	0.9780	0.0000	1.0000	0.0216

Para el caso de M Arellano solo atendió a 3.7 clientes y su porcentaje de utilización es de solo el 17.25 %.

TALLER	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	91.6253	30.8278	100.0000	1.6325
			UnitsAllocated	Total	7.2363	2.0000	10.0000	0.1917
			UnitsScheduled	Average	1.4783	1.4783	1.4783	0.0000
				Maximum	2.0000	2.0000	2.0000	0.0000
			UnitsUtilized	Average	1.3545	0.4557	1.4783	0.0241
				Maximum	2.0000	2.0000	2.0000	0.0000

Para el taller el porcentaje de utilización es de 91.6253% al taller entraron a trabajarlos 7.23 unidades, de las cuales solo 5.58 se pudieron sacar terminar durante el día, dejando dos en proceso de reparación.

PRUEBA_DE_MANEJO	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	14.5448	3.0261	35.5494	0.9220
			UnitsAllocated	Total	5.5769	2.0000	8.0000	0.1407
			UnitsScheduled	Average	0.7391	0.7391	0.7391	0.0000
				Maximum	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000
			UnitsUtilized	Average	0.1075	0.0224	0.2628	0.0068
				Maximum	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000

Para las pruebas de manejo se probaron 5.57 unidades, el porcentaje de ocupaciones de un 14.54 %.

Por último, para el lavado.

LAVADO	[Resource]	Capacity	ScheduledUtilization	Percent	51.8505	19.4706	73.3636	1.3557
			UnitsAllocated	Total	5.1868	2.0000	7.0000	0.1271
			UnitsScheduled	Average	0.7391	0.7391	0.7391	0.0000
				Maximum	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000
			UnitsUtilized	Average	0.3832	0.1439	0.5423	0.0100
				Maximum	1.0000	1.0000	1.0000	0.0000

El porcentaje de utilización del lavado fue del 51.85% y el tiempo promedio en la estación fue de 53 minutos, al lavado entraron 5.18 autos, sin embargo, solo se procesaron 4.43.

Conclusiones

Estas conclusiones, así como todo el proyecto se ha manejado, serán por servidor o proceso que se lleva en el taller.

Para comenzar hay una situación que amerita el análisis de los tiempos efectivo de trabajo de los asesores, ya que los porcentajes de utilización la simulación de 21.4% y 17.25% para los asesores es muy bajo, si bien es cierto que no se toma en cuenta la labor de seguimiento al cliente si se puede decir que el porcentaje de desempeño efectivo es muy corto, por lo que se deben de alcanzar estrategias donde se explote de mejor manera los tiempos, ya que con los datos actuales un solo asesor de servicio podría hacer el trabajo que están realizando ambos.

Para el taller pasa lo contrario, el taller cuenta con un porcentaje de utilización del 91.62% con la nueva actividad que es la instalación de películas de seguridad, la capacidad del taller se ha visto rebasada, tenido contratiempos en la entrega de vehículos donde en ocasiones los asesores de servicio o el jefe de taller se tienen que ver involucrado en tareas que no les corresponden para poder sacar las unidades a tiempo, sin duda alguna se debería de considerar el contratar a una persona más para que el flujo de trabajo sea mayor.

La contratación puede ser directa de un nuevo técnico al taller para ayudar a que cuando se tengan que realizar películas se queden 2 técnicos con el trabajo del normal del taller, de igual manera la instalación de películas al ser una requisición no tiene un impacto fuerte en cuanto a beneficios de para el taller, la contratación de personal exclusivo para la instalación de accesorios se hace una opción viable, ya que esta sería cubierta por el departamento de ventas que es el departamento que pide estos trabajos.

Para las pruebas de manejo me parece que se pueden seguir llevando a cabo por el hecho de que estas no afectan de manera significativa con el tiempo de entrega de las unidades, siempre y cuando haya personal disponible y que el tiempo no afecta a las actividades que realizan.

Para el lavado el porcentaje de utilización que tiene es un poco bajo al tener solo una utilización del 51.85, como se vio en la simulación, en un día solo atiende por lo regular a 5 autos, por lo que se deben de generar estrategias para que se pueda explotar más este recurso, y generar mayor dinamismo en esta zona para que mientras en taller está a su máxima capacidad el lavado pueda adelantar trabajo lavando los autos que se encuentran en espera del servicio.

Como una reflexión final sobre todo el sistema, se puede decir que hay puntos a mejorar, si se quiere brindar un servicio con los más altos estándares de calidad como una agencia los requiere, se deben de gestionar mejor los recursos que se tienen a disposición.

El modelo que se entrega puede servir de base para que a partir de el, se generen escenarios y con ello estrategias que permitan evaluar el desempeño de todo el sistema. En el trabajo actual se cumplió con el objetivo propuesto el cual consistía en “Construir un modelo de simulación con software Simio, que permita evaluar la eficiencia del proceso de servicio de la empresa Gomsa Automotriz S.A. de C.V sucursal Orizaba”.

Bibliografía.

- Flores, L., Pineda, A., & Sobrevilla, S. (2020). *HERRAMIENTAS BÁSICAS DE CALIDAD PARA TOMA DE DECISIONES EN LA AGENNCIA AUTOMOTRIZ DE TUXPAN, S.A DE C.V.* REVISTA DE LA FACULTADA DE CONTADURIA Y CIENCIAS ADMINISTRATIVAS.
- Galán, Y. S., Sánchez, C. M., Robles, G. C., Juárez, I. O., & Hernández, L. M. (2017). Simulación de una estación de transferencia municipal de residuos solidos urbanos con el software simio. *Journal CIM Vol. 5, Num. 2, 8.*
- Garcia, G. (24 de Agosto de 2017). *Naps Tecnologia y Educacion*. Obtenido de Metodologia de simulacion: Etapas de un proyecto de simulacion.:
<https://naps.com.mx/blog/metodologia-de-simulacion-etapas-de-un-proyecto-de-simulacion/>
- Gomez, J., & Morenno, M. (2006). *Implementacion de un sistema de productividad en los servicios de mantenimiento preventivo a vehiculos Nissan en imperio automotriz del poniente, S. A. de C.V.* Obtenido de <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5779/A2.741.pdf>
- industrial, R. d. (2009). *Academia Journals.com*. Obtenido de La Calidad en el Servicio Como Ventaja Competitiva en una Empresa Automotriz:
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34781588/Calidad_y_costo_en_CCSS-libre.pdf?1411063066=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DLa_Calidad_en_el_Servicio_Como_Ventaja_C.pdf&Expires=1672796378&Signature=J-doot2X1Xban9SFhHwpbT3oDNG8JaHzdFKCBr
- INEGI. (7 de NOVIEMBRE de 2022). *INEGI*. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/datosprimarios/iavl/#Datos_abiertos
- Kelton, D. (2014). *Simulation with Arena*. New York: McGraw Hill Education.
- Pazos, A., Suarez, G., & Diaz, R. (2003). *Teoria de colas y simulacion de eventos discretos*. Madrid, España.: Pearson Educacion S.A.
- Perez, E. Y. (2016). *Simulacion de un modelo de atencion al usuario en confiterias*. Obtenido de <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/34624/TESIS%20EDNA%20PEREZ.pdf>
- Salesforce. (2020). *Salesforce*. Obtenido de Atencion al cliente:
<https://www.salesforce.com/mx/atencion-al-cliente/>
- SIMIO. (s.f.). *SIMIO*. Obtenido de <https://www.simio-simulacion.es/producto/ventajas-de-simio/>
- Vicencio, M. A. (Abril de 2007). *Scielo*. Obtenido de La industria automotriz en México. Antecedentes, situación actual y perspectiva.:
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-10422007000100010

Anexos

Anexo 1

DIA	ASESOR	TIPO DE ORDEN	Hora de llegada	Hora prometida	Tiempo con asesores (MIN)	Tiempo en taller (MIN)	Prueba de manejo (MIN)	Tiempo de lavado (MIN)	Se entrega a tiempo	Se termina	Hora de entrega
24/08/2022	AGUILRA	SERVICIO DE MANTEIMIENTO DE 12 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, COMPLEMENTO DE SERVICIO DE FRENOS ROTACION DE RUEDAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	12:16	18:00	16	95	11	51	SI		
	AGUILAR	MANTENIMIENTO 60MIL KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, REVISION DE 25 PUNTOS DE SEGURIDAD, ROTACION DE RUEDAS, CAMBIO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR	09:52	17:40	21	50	9	01:06	SI		
25/08/2022	AGUILAR	ORDEN TIPO NORMAL: TORNEADO DEL ROTOR DE FRENOS DELANTEROS, REEMPLAZO DE BALATAS DE FRENO DE DISCO DELANTERO	09:22	17:00	14	125	16	48	SI		
	AGUILAR	MANTENIMIENTO DE LOS 36 MIL KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, SERVICIO DE FRENOS COMPLETO, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR,	09:51	16:00	9	82	12	35	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO BASICO DE 12 KM: ROTACION DE RUEDAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:16	17:40	18	34	11	46	SI		
	AGUILAR	REVISION PARA TOMA REVISION PARA COMPRESION	10:35	18:00	22	110			SI		
	AGUILAR	ORDEN TIPO NORMAL: REEMPLAZO DE BATERIA, REMPLAZO DE BALATAS DE DISCO DELANTERO, TORNEADO DE ROTOR FRENOS DELANTEROS, REVISION DE FOCOS DE STOP.	11:05	19:00	36	138	18	54	NO	9:30 D/S	
	ARELLANO	ORDEN NORMAL: UNIDAD PIERDE ANTICONGELANTE: TAPON DE COMPRESOR,	18:59	26 12:20	15	133	13	68	SI		

		REEMPLAZO DE TERMOSTATO, REEMPLAZO DE MANGUERA DE LA ENTRADA DEL RADIADOR, CAMBIO DE ANTICONGELANTE										
26/08/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12 KM PLUS: LIMPIADOR DE CUERPO DE ACELERACION, CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE DE ACEITE, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ALINEACION, BALANCEO, ROTACION DE RUEDAS.	08:17	12:40	22	65	14	49	SI			
	AGUILAR	MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:32	16:45	14	58	16	53	SI			
	ARELLANO	ORDEN NORMAL BUJIAS, LIMPIADOR DE CUERPO DE ACELERACION, DIAGNOSTICO GENERAL DE LA UNIDAD, REEMPLAZO DE BUJIAS, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION. REVISION REEMPLAZO DE CONTROL INFERIOR AMBOS LADOS, REEMPLAZO DE BRAZO DE CONTROL SUPERIOR, REEMPLAZO DE ARTICULACION DEL EJE ESTABILIZADOR, REEMPLAZO DE AMORTIGUADORES TRASEROS.	19:34	17:30	26	270	16	73	SI			
01/08/2022	AGULAR	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12 KM PLUS: LIMPIADOR DE CUERPO DE ACELERACION, CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE DE ACEITE, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ALINEACION, BALANCEO, ROTACION DE RUEDAS.	08:55	16:20	29	52	11	55	SI			
	ARRELLANO	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12 KM: CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE DE ACEITE.	09:19	17:40	18	33	9	52	SI			
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTIMIENTO 12 KM PLUS: LIMPIADOR DE CUERPO DE ACELERACION, CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE DE ACEITE, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ALINEACION, BALANCEO, ROTACION DE RUEDAS.	09:04	15:00	22	58	14	71	SI			
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 72 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ACEITE DE TRANSMISION AUTOMATICA.	08:45	16:00	26	71	13	74	SI			

	AGUILAR	SERVICIO DE MANTIMIENTO 60 KM PLUS: LIMPIADOR DE CUERPO DE ACCELERACION, CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE DE ACEITE, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ALINEACION, BALANCEO, ROTACION DE RUEDAS.	09:31	16:40	41	47	12	56	SI		
	AGUILAR	VALUACION PARA TOMA	09:45	17:00	9	110			SI		
05/09/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO 6 KMS PLUS: ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, BALANCEO, ACEITE Y FILTRO CAMBIO.	08:25	16:00	23	50	13	73	SI		
	ARELLANO	VALUACION PARA TOMA	10:41	13:00	8	117			SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO 6 KMS PLUS: ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, BALANCEO, ACEITE Y FILTRO CAMBIO.	10:42	18:20	16	50	10	67	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	11:23	16:00	28	62	14	51	NO	05:39	06:24
06/09/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:47	16:40	22	56	15	33	SI		
	ARELLANO	PELICULA DE SEGURIDAD	09:02	17:25	5	322		68	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:07	18:00	27	91	11	53	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 48 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ACEITE DE TRANSMISION AUTOMATICA.	12:04	19:15	18	101	14	78	SI		
07/09/2022	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	09:52	18:40	5	265		66	SI		

	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO 48 KMS BASICO: CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE, BALANCEO.	10:06	16:00	36	52	13	48	SI		
	ARELLANO	REEMPLAZO DE BATERIA	17:10	19:30	12	116			SI		
08/09/2022	ARELLANO	REEMPLAZO DE AMORTIGUADORES TRASEROS, REEMPLAO DE EMBRAGUES TRACEROS.	08:58	13:30	17	115	16	52	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO 12 KMS PLUS: ALIENACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, BALANCEO, ACEITE Y FILTRO CAMBIO.	09:22	16:50	24	48	15	56	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO 6 KMS PLUS: ALIENACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, BALANCEO, ACEITE Y FILTRO CAMBIO.	09:28	17:00	14	58	12	70	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO 24 KMS PLUS: ALIENACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, BALANCEO, ACEITE Y FILTRO CAMBIO.	09:45	17:30	26	103	11	66	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 84 KM: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:44	18:00	38	98	14	68	NO	07:00	07:20
	ARELLANO	PELICULA DE SEGURUDAD	10:26	18:30	45	245		66	SI		
	ARELLANO	REVISION GENERAL DE UNIDAD	11:37	19:00	22	98	21	72	NO	10:21 D/S	
	AGUILAR	REVISION PARA TOMA	10:38	16:00	16	114			SI		
	AGUILAR	LLEGO CON ASESOR Y SE FUE							SI		
09/09/2022	AGUILAR	MANTENIMIENTO DE LOS 36 MIL KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, SERVICIO DE PRENOS COMPLETO, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:57	16:00	Hay 3 autos en taller 20		66	16	54	SI	
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 72 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ACEITE DE	09:02	17:00	25	51	13	58	SI		

		TRANSMISION AUTOMATICA.									
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:21	17:40	38	57	13	51	SI		
	ARELLANO	MANTENIMIENTO DE LOS 24 MIL KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, SERVICIO DE PRENOS COMPLETO, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:29	19:00	43	63	11	76	SI		
	AGUILAR	MANTENIMIENTO DE LOS 48 MIL KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, SERVICIO DE PRENOS COMPLETO, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:43	19:30	42	71	14	53	NO	9:40 D/S	
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURUDAD	10:01	19:00	9	222		59	NO	D/S	
	AGUILAR	MANTENIMIENTO DE LOS 84 MIL KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, SERVICIO DE PRENOS COMPLETO, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:29	12:00 D/S	21	93	13	67	SI		
	AGUILAR	REVICION PARA TOMA	10:54	18:00	6	112		55	SI		
	AGUILAR	REVICION PARA TOMA	11:07	11:00 D/S	11	117		48	SI		
	AGUILAR	MANTENIMIENTO DE LOS 12 MIL KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, SERVICIO DE PRENOS COMPLETO, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	11:27	10:00 D/S	25	103	12	56	NO		
	AGUILAR	DIAGNOSTICO GENERAL	01:30	07:00	15	108	12	68	SI		
21/09/2022	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO	09:03	04:00	31	61	13	53	SI		

		DE BUJIAS, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.									
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	09:28	04:20	27	58	11	59	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:33	04:00	32	56	14	48	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 45 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:57	05:00	23	96	13	52	SI		
	ARELLANO	MANTENIMIENTO BASICO: CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE	10:11	04:20	29	48	15	41	SI		
	AGUILAR	REQUISICION VALUACION PARA TOMA	10:24	05:00	12	98	11	47	NO	07:00	
	AGUILAR	MANTENIMIENTO BASICO 7 KM: CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE	10:45	05:30	27	50	13	62	NO	09:34	11:44 D/S
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	11:21	07:00	8	211		66	SI		
23/09/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 48 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:26	04:00	23	58	16	49	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 22 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:42	04:20	16	52	11	56	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 48 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REEMPLAZO DE	09:00	04:40	26	64	13	53	SI		

		FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.									
	ARELLANO	PELICULA DE SEGURIDAD	09:16	05:00	8	192		59	SI		
	AGUILAR	GARANTIA DE BALATAS	09:22	05:20	14	71	17	53	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 9 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:58	07:00	33	99	13	59	NO	07:22	9:00 D/S
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	11:23	06:00	38	103	11	58	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 15 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	04:00	07:00	27	91	12	51	NO	9:48 D/S	10:03 D/S
26/09/2022	AGUILAR	GARANTIA	11:47		32	99	11	62			
	AGUILAR	ORDEN NORMAL DIAGNOSTICO	11:41	01:30	26	114	16	66	SI		
27/09/2022	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:30	05:00	23	58	18	58	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:40	04:00	30	53	14	52	NO	04:23	04:50
	AGUILAR	ORDEN DE GARANTIA CAJUELA DEL COPILOTO			9	48	11	58			
28/09/2022	ARELLANO	REVISION PARA TOMA	08:40	12:40	33	105		59	NO	01:57	04:00
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO	09:00	01:00	19	59	14	66	SI		

		DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.									
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 72 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:03	04:00	29	54	14	61	SI		
	ARELLANO	GARANTIA DE BATERIA	09:40	02:00	15	96	11	68	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 52 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:48	05:00	31	94	13	61	SI}		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 100 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:33	06:00	16	101	11	64	NO	10:22 D/S	11:18 D7S
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 18 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	10:49	05:20	41	97	15	58	NO	06:05	06:48
	AGUILAR	NORMAL DIAGNOSTICO FUGA DE AGUA CAMBIO DE MANGUERAS Y TERMOSTATO	11:27	07:00	22	77	12	52	SI		
	ARELLANO	ORDEN NORMAL CAMBIO DE BALATAS DELANTERAS, TRASERAS Y TORNEADO DE DISCOS	11:12	04:20	27	78	14	54	NO	06:03	06:58
	AGUILAR	GARANTIA	11:28	02:00	14	48	16	61	NO	2 SEMAN AS	PIEZAS B. O
	ARELLANO	GARANTIA DE BATERIA	11:35	04:40	23	91	9	49	NO	05:21	05:50
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	11:57	07:30	9	196		55	SI		
	AGUILAR	PELICUA DE SEGURIDAD	18:35	1:00 D/S	11	208		51	SI		
03/10/2022	AGUILAR	MANTENIMIENTO DE SEIS MESES CAMBIO DE FILTRO Y ACEITE	09:00	04:00	27	44	13	55	SI		
	AGUILAR	ORDEN TIPO NORMAL DIAGNOSTICO	09:35	01:00	19	97	13	48	SI		

	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 26 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:02	04:00	29	59	11	52	SI		
	AGUILAR	REQUISICION SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 46 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:35	05:00	21	63	14	48	SI		-
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO BASICO DE 6 KM: ROTACION DE RUEDAS, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	11:44	04:40	29	41	17	66	SI		
	AGUILAR	GARANTIA DE BATERIA	10:47	06:00	16	103	11	61	SI		
04/10/2022	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	09:03	07:00	11	184		58	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:12	05:00	22	66	16	73	NO	10:21 D/S	
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 9 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:02	04:00	29	49	13	45	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:25	04:20	37	57	10	54	NO	05:30	
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 48 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	09:47	05:30	34	93	18	39	SI		
	ARRELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 6 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION,	11:02	05:00	22	97	11	56	SI		

		LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.									
	ARELLANO	GARANTIA DE BATERIA	11:27	05:00	18	111	16	48	NO	11:00 D/S	
	AGUILAR	GARANTIA DE AMORTIGUADORES	01:02	06:30	15	88	18	47	NO	12:30 D/S	
	ARELLANO	DIAGNOSTICO GENERAL: CAMBIO DE COMPRESOR	09:50	04:20	14	67	14	61	NO	10:40 D/S	
	AGUILAR	DIAGNOSTICO EN GENERAL	01:33	11:00 D/S	21	107	16	77	SI		
17/10/2022	ARELLANO	GARANTIA	08:40	04:00	22	66	14	48	SI		
	AGUILAR	GARANTIA BATERIA	09:00	01:30	19	87	12	56	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 48 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	09:06	04:30	33	86	13	51	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:28	05:00	16	56	22	44	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:41	05:40	17	61	16	48	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:51	06:00	31	52	11	69	NO	06:40	07:15
	ARELLANO	REVICION GENERAL	09:59	07:20	24	107	14	72	SI		
	ARELLANO	VALUACION PARA TOMA	10:29	07:00	11	93	20		SI		

	ARELLANO	VALUACION PARA TOMA	11:02	06:40	13	91		56	NO		
18/10/2022	AGUILAR	GARANTIA CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO	09:00	01:40	21	37		54	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 48 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	09:06	04:00	18	81	11	59	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:33	04:20	41	62	14	51	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:26	05:00	23	59	9	53	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 48 KM BASICO, REEMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	09:52	05:30	34	56	13	46	SI		
	AGUILAR	CAMBIO DE LUCES DE STOP	11:39	04:40	16	33	12	49	SI		
19/10/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:22	01:00	36	54	16	53	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 60 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	08:58	04:00	23	79	14	68	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE	09:28	04:30	27	87	11	41	SI		

		MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.									
	AGUILAR	GARANTIA CAMBIO DE BATERIA	10:00	01:45	31	91	19	49	SI		
	AGUILAR	REVICION TESTIGO DE LUZ DE MOTOR	10:38	07:00	22	115	27	47	NO	01:00	D/S
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	09:52	05:00	30	84	11	66	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	11:21	05:30	25	53	15	54	NO	07:12	07:30
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	12:07	07:00	12	197		59	SI		
	AGUILAR	VALUACION PARA TOMA	12:55	07:15	16	93		51	NO		
20/10/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 50 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:16	01:00	16	47	14	44	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:42	04:00	21	55	11	47	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	09:27	04:30	19	73	15	52	SI		
	ARELLANO	GARANTIA CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO	09:49	04:40	27	34	16	46	SI		
	AGUILAR	REVISION POR FUGA DE LIQUIDO DE FRENOS	09:06	07:00	31	98	22	73	SI		
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	09:56	06:00	17	176		56	SI		
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	11:41	11 d/S	14	188		54	NO		

	ARELLANO	REVICION PARA TOMA	10:33	06:00	28	99		51	SI		
21/10/2022	ARELLANO	CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO	08:40	01:00	24	26	13	56	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:03	04:00	26	60	17	48	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:37	04:30	22	53	13	56	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:57	05:00	29	57	14	54	SI		
	ARELLANO	CAMBIO DE BALATAS TRASERAS	09:34	05:20	33	78	19	60	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	10:21	06:00	24	80	14	68	SI		
24/10/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:28	06:00	25	55	12	61	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 24 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:55	06:30	21	59	9	53	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO	09:40	05:00	32	51	17	41	SI		

		DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.									
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	11:12	07:00	17	53	14	43	NO	09:30 D/S	10:00
	ARELLANO	REVICION DE SUSPENSION GENERAL	09:17	26-oct	14	108	19	56	NO	28-oct	
	AGUILAR	CAMBIO DE FRENOS	01:44	07:00	23	89	16	48	SI		
	AGUILAR	REVICION FUGA DE ACEITE	04:48	25-- 5:00	26	94	14	56	SI		
	AGUILAR	REVICION TESTIGO DE MOTOR	04:11	27-oct	41	118	11	51	NO	04-nov	
	ARELLANO	PELICULA DE SEGURIDAD	10:15	05:00	25	191		57	SI		
25/10/2022	AGUILAR	GARANTIA CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO	09:00	04:30	22	37	11	49	SI		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:20	05:00	29	57	14	44	SI		
26/10/2022	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:00	04:00	26	63	16	57	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 6 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:32	04:30	23	51	14	39	SI		
	AGUILAR	REVICION ALFOMBRA MOJADA	10:03	06:00	27	107	11	61	SI		
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	10:27	05:00	22	207		55	SI		
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	11:36	07:00	22	191		41	NO	07:28	
	AGUILAR	PELICULA DE SEGURIDAD	12:16	12:30 D/S	25	175		48	SI		
27/10/2022	ARELLANO	GARANTIA CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO	09:37	04:00	29	34	11		SI		
	ARELLANO	GARANTIA CAMBIO DE BATERIA	10:08	04:20	34	96	14	53	SI		

	AGUILAR	CAMPAÑA ALFOMBRA	09:16	04:40	31	77		79	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:55	05:30	27	57	10	51	NO		
	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:11	06:30	22	59	11	57	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM RECOMENDADO: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACCELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR, ALINEACION Y BALANCEO.	10:22	07:00	25	66	13	37	NO		
28/10/2022	ARELLANO	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	08:36	04:00	19	52	16	57	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:20	04:40	16	57	12	52	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 6 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:00	01:45	28	63	9	44	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 6 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	10:30	05:30	19	51	11	41	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 12 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE	10:47	06:00	21	57	16	51	NO	06:40	07:00

		ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.									
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 6 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	06:55	1 d/S	24	49	14	55	SI		
29/10/2022	ARELLANO	GARANTIA DE RADIADOR	09:00	07:00	30	704	16	47	SI		
	AGUILAR	SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE 36 KM PLUS: BALANCEO, ALINEACION, LIMPIEZA DE CUERPO DE ACELERACION, ROTACION DE RUEDAS, REEMPLAZO DE BUJIAS, REMPLAZO DE FILTRO DE AIRE, CAMBIO DE ACEITE Y FILTRO DE MOTOR.	09:40	04:40	27	53	11	56	SI		
	ARELLANO	REVICION RUIDO EN CAJA DE TRANSMICION	10:20	06:00	25	164	24	44	SI		

