

**MODERNIZACION Y OPTIMIZACION DE LA CAPTURA DE DATOS CON
HERRAMIENTAS DE TI EN SERVITECA DE GIRARDOT PARA GENERAR
MEJOR RENTABILIDAD Y ATRACCIÓN DE CLIENTES**

Autores:

LEONARDO JIMENEZ BAUTISTA
JERRYT VERGARA CAMPO

Directores:

NATALIA QUEVEDO GONZALEZ
ELVIS GAONA GARCIA, PhD

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE SERVICIOS DE TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN
BOGOTÁ, 2023

Dedicatoria

Dedicamos esta monografía a todas las personas que con sus ideas, emprendimientos y dedicación a estudios en el área de la tecnología proponen soluciones a diferentes situaciones y problemáticas que se presentan día a día y que con sus aportes han logrado que personas, procesos y productos se articulen para entregar una solución de manera efectiva.

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas e instancias que hicieron posible la realización de este proyecto de investigación, a la institución por la disposición de las instalaciones y personal docente y directores de tesis de quienes hemos recibido todo el apoyo y orientación que han permitido el desarrollo de dicho proyecto.

También queremos expresar nuestros agradecimientos a nuestras familias, compañeros de trabajo y líderes de quienes hemos recibido el apoyo y en su momento hemos recibido la orientación adecuada que nos ha ayudado en la realización de nuestra monografía.

De igual manera queremos expresar nuestros agradecimientos a la serviteca de Girardot por toda la disposición, confianza, apoyo y aporte de sus conocimientos en el desarrollo de sus actividades propias de la tarea de mantenimiento de vehículos y procesos que han permitido la realización del proyecto de una manera adecuada.

TABLA DE CONTENIDO

APÉNDICE.....	7
Lista de Figuras	7
Lista de Tablas	7
INTRODUCCIÓN.....	11
1. PROBLEMA.....	12
1.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	12
1.2. QUE SE QUIERE SOLUCIONAR.....	13
1.2.1. No hay manera de hacer seguimiento y/o almacenamiento de información	14
1.2.2. Dificultad para emitir diagnósticos.....	14
1.2.3. Resistencia al cambio.....	14
1.2.4. Falta de control en los procesos, desorden	14
1.2.5. No hay manejo ideal de inventario	14
2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	15
2.1. POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN	15
2.2. SECTOR OBJETIVO.....	16
2.3. TENDENCIAS DEL SECTOR	16
2.4. ANÁLISIS DEL MERCADO.....	17
2.5. ÁRBOL DE OBJETIVOS	18
2.6. CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA.....	18
2.7. INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA	19
2.7.1. Situación actual.....	19
2.7.2. Situación esperada.....	19
2.8. PROPUESTA DE VALOR	20
2.8.1. Perfil del cliente.....	21
2.8.2. Mapa de valor	22
2.8.3. Definición de la propuesta de valor	23

2.9. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN.....	24
2.9.1. Análisis de la solución	25
2.9.2. Identificación de tecnologías.....	25
3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA	26
3.1. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN CLOUD:	26
3.2. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN IOT:.....	27
3.2.1. Sensores de medición de aceleración:.....	27
3.2.2. Sensores de presión de neumáticos:	28
3.2.3. Sensores de fuerza.....	29
4. MODELO DE NEGOCIO	30
4.1. PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO	30
4.2. VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO.....	31
5. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA	35
5.1. SOLUCION FUNCIONAL	35
5.1.1. Diagrama de secuencias	35
5.2. PROPUESTA DE LA ARQUITECTURA	36
5.2.1. Módulo de alineación, balanceo:	36
5.2.2. Módulo de análisis de neumáticos:.....	37
5.2.3. Módulo de monitoreo automotriz, suspensión	37
5.2.4. Conexión a internet.....	37
5.2.5. Gateway	38
5.2.6. Arquitectura de la solución.....	38
5.3. TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN	40
5.3.1. Análisis y preparación:.....	41
5.3.2. Implementación:.....	41
5.3.3. Post implementación.....	42
6. ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL.....	43
6.1. PROCESOS Y TECNOLOGÍA:.....	43
6.2. EXPERIENCIA DEL CLIENTE.....	44

6.3. PERSONAS Y CULTURA.....	45
6.4. MODELO DE NEGOCIOS	45
7. ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN	46
7.1. MARCO LEGAL	46
7.1.1. Normativas técnicas y de seguridad vehicular:	46
7.1.2. Normativas comerciales y de consumo:	46
7.1.3. Leyes de protección de datos:	46
7.1.4. Responsabilidad contractual:	47
7.1.5. Cumplimiento normativo:	47
7.1.6. Propiedad intelectual y datos:	47
7.1.7. Gestión de riesgos:	47
7.2. CONTRATACIÓN	47
7.2.1. Detalles del contrato:	48
7.2.2. Responsabilidades y garantías:	48
7.2.3. Propiedad intelectual y datos:	48
7.2.4. Costos y pagos:	48
7.2.5. Soporte y mantenimiento:	49
7.2.6. Confidencialidad y seguridad:	49
7.3. SERVICIOS EN NUBE	49
CONCLUSIONES	51
REFERENCIAS.....	52

APÉNDICE

Lista de Figuras

Figura 1: Árbol de problemas Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia.....	12
Figura 2: Árbol de objetivos Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia.....	18
Figura 3: Situación Actual. Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia	19
Figura 4: Situación deseada Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia	20
Figura 5: Perfil del Cliente, Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia.....	21
Figura 6: Mapa de Valor Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia	23
Figura 7: Modelo Canva. Fuente. Elaboración Propia.	30
Figura 8: Análisis de Mercado. Fuente. Elaboración Propia	33
Figura 9: Solución funcional. Fuente. Elaboración Propia	35
Figuras 10: Diagrama de secuencia serviteca. Fuente Elaboración propia.....	36
Figura 11: Propuesta de Arquitectura con los componentes a utilizar. Fuente Elaboración propia.....	38
Figura 12: Arquitectura entorno Microsoft. Fuente. Learn Microsoft [8].....	39
Figuras 13: Dynamics 365. Fuente. Learn Microsoft [8]	40
Figura 14:Tiempo de implementación de la solución. Fuente elaboración propia..	40
Figura 15: Modelo de transformación basados en Incipy. Fuente elaboración propia.	43
Figura 16: Multicanal vs Omnicanal . Fuente infobip.[9]	44

Lista de Tablas

Tabla 1:Análisis de una solución.	25
Tabla 2: Análisis comparativo de AWS vs AZURE	26
Tabla 3:Análisis comparativo de sensores de medición de aceleración.....	28
Tabla 4: Análisis comparativo de sensores de presión de neumáticos	29
Tabla 5: Análisis comparativo de sensores de fuerza.....	29
Tabla 6: Análisis de gastos solución	33
Tabla 7: Descripción ingresos de acuerdo con el TAM SAM SOM	34

ACRONIMOS

BEV: Battery Electric Vehicule - Vehículo eléctrico de batería
CAPEX: Gastos en capital
CRM: Customer Relationship Management
ERP: Sistema de planificación de recursos empresariales
HEV: Hybrid Electric Vehicule - Vehículo eléctrico híbrido
ICE: Comisión Electrónica Internacional
IoT: Internet de las Cosas
ISO: Organización Internacional de Normalización
NCE: New Commerce Experience - Colector de conexión a Microsoft
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
OPEX: Gastos en Operación
PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle - Vehículo eléctrico híbrido enchufable
PIB: Producto interno bruto
SaaS: Software como servicio
SLA: Acuerdo de nivel de servicio
TIC: Tecnologías de la información y la comunicación
UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones

RESUMEN

Durante el desarrollo del proyecto para la modernización y optimización de la captura de datos con herramientas de T.I. en la serviteca Girardot, se trazó el objetivo de implementar una solución tecnológica para suplir las falencias en términos de rezago tecnológico y de procedimientos que han hecho que este tipo de establecimientos, específicamente la serviteca Girardot se encuentren en desventaja frente a la competencia y preste un servicio deficiente en comparación con otros establecimientos del mismo sector lo que conlleva a un servicio poco eficiente para la clientela.

Por esta razón y mediante el análisis de la problemática e identificación de los objetivos, se procedió con el análisis y selección de los dispositivos de IoT los cuales básicamente son sensores para la captura de datos, de igual manera se eligieron herramientas como los es el CRM Dynamics 365 para la recopilación de la información y procesamiento de datos en la nube.

La propuesta para la solución además ha incluido el acompañamiento y capacitación al personal con el fin de realizar una implementación efectiva para el cumplimiento de los objetivos.

ABSTRACT

During the development of the project for the modernization and optimization of data capture with IoT tools in the Serviteca Girardot, the objective was to implement a technological solution to fill the gaps in terms of technological and procedural lag that have made this type of establishments, specifically the Serviteca Girardot are at a disadvantage compared to the competition and provide a poor service compared to other establishments in the same sector which leads to inefficient service to customers.

For this reason and through the analysis of the problem and identification of the objectives, we proceeded with the analysis and selection of IoT devices which are basically sensors for data capture, likewise tools such as CRM Dynamics 365 were chosen for the collection of information and data processing in the cloud.

The proposal for the solution has also included the accompaniment and training to staff in order to make an effective implementation for the fulfillment of the objectives.

INTRODUCCIÓN

En el presente documento se realizará un análisis a la problemática que se identifica en la serviteca Girardot L.T. Motors la cual está ubicada en la ciudad de Girardot, municipio del departamento de Cundinamarca ubicado en la CRA 10 N 24-29 barrio Sucre.

La empresa del análisis: Serviteca Girardot se encuentra ubicada en la ciudad de Girardot en la Cra. 10 N. 24-29 la serviteca Girardot es un establecimiento de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos livianos, de igual manera venta de repuestos entre los cuales se puede encontrar baterías, llantas y demás suministros necesarios para atender el plan de mantenimiento requerido. En la Serviteca Girardot se puede acudir para servicios de mantenimiento periódico de los vehículos teniendo disposición de diferentes alternativas de tal manera que en un solo sitio se pueda realizar al vehículo alineación, balanceo, cambio de aceite, servicio de escáner, revisión eléctrica otros, lo cual resulta ser un sitio bastante completo y adecuado para el mantenimiento y revisiones periódicas que requiere un vehículo de acuerdo con las recomendaciones o requerimientos a medida que completa cierto kilometraje de recorrido o al transcurrir de cierto tiempo estipulado por la marca o recomendado por la Federación de Aseguradores Colombianos (Fasecolda).

En este documento se encontrará detalles de capítulos como, alternativas técnicas, modelo de negocio, propuesta de la solución, análisis de transformación, legislación que llevarán a la evolución de la serviteca a generar mayores ingresos a la compañía.

1. PROBLEMA.

1.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS.

En la Figura 1 se explica acerca del problema a atacar y las ramificaciones con las cuales nos enfocaremos:

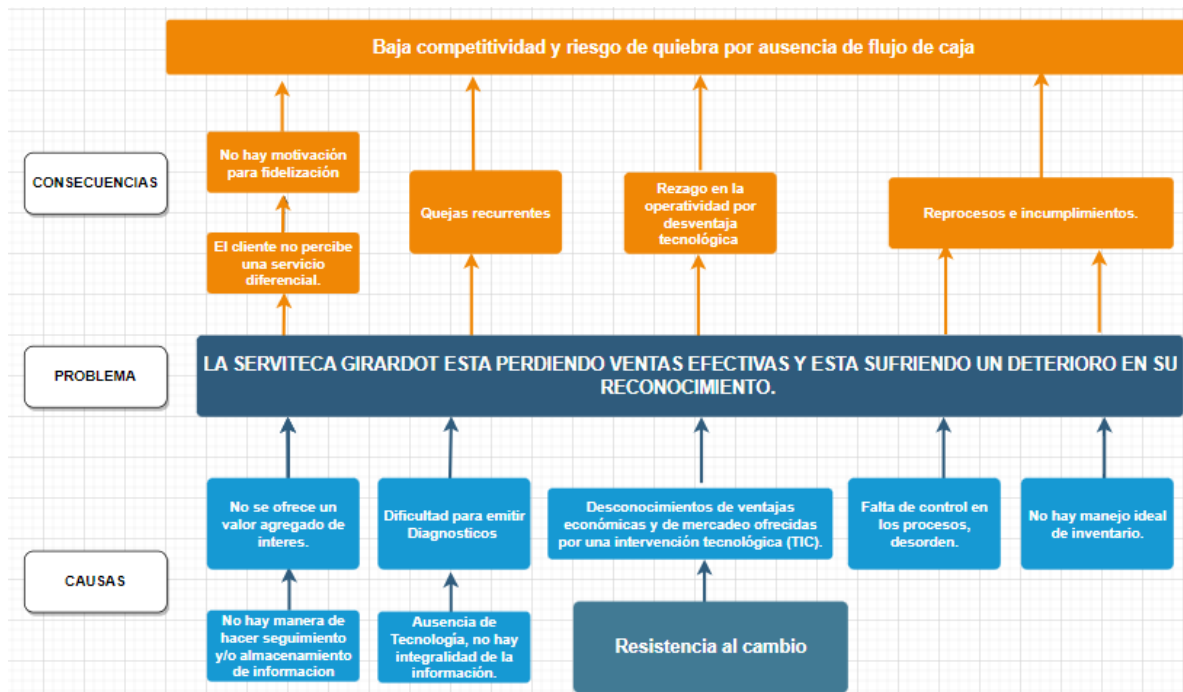


Figura 1: Árbol de problemas Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia

Con base en los avances de la tecnología en los últimos 20 años donde la implementación de la tecnología en las empresas se ha convertido en una necesidad tanto para la facilidad de las labores, custodia de la información, prevención y protección de la información además de proporcionar ventajas competitivas a una compañía determinada, se identifica que en la serviteca de Girardot donde se prestan servicios para mantenimiento preventivo y correctivo así como repuestos y suministros para los vehículos, carece de soluciones IoT para mejorar los procesos en sitio, así como de herramientas tecnológicas que le impiden destacarse frente a la competencia en el sector. La carencia de un sistema de información y análisis de los requerimientos específicos de un vehículo hace que se presenten fallas en un vehículo que pudieron ser detectadas o prevenidas por la implementación de un plan de mantenimiento basado en ciertas variables que pueden ser diseñadas por el grupo de mecánicos con fundamentos teóricos y recomendaciones o manuales de fabricante. Por otra parte, el no poseer sistemas

de información como lo son un registro de clientes con una base de datos tanto del cliente como del vehículo, está perdiendo la oportunidad de realizar diagnósticos precisos e integrales, seguimientos postventa, plan de mantenimiento y fidelización de los clientes lo que también repercute de cierta manera en la venta de sus repuestos.

Los clientes que acuden a realizar los mantenimientos de sus vehículos deben tener claro el procedimiento que van a realizar y no reciben una asesoría incurriendo de esta manera en omisión de algunos procedimientos necesarios lo que puede conllevar en un daño que se hubiera podido prevenir en el procedimiento. De igual manera hay un gran porcentaje de clientes del sexo femenino que desconocen de los procedimientos que se deben realizar y ante una cita el personal se limita a realizar el procedimiento básico omitiendo las demás revisiones que en lugares más estructurados como lo son los concesionarios si realizan.

1.2. QUE SE QUIERE SOLUCIONAR.

Estudios recientes realizados sobre empresas que han sido catalogadas como innovadoras en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) han podido demostrar que la “innovación” ya no solo se relaciona con innovación de producto e innovación de proceso, sino que también el comportamiento innovador de la empresa está basado en su capacidad para el manejo de la información y conocimiento vasto sobre mercados, sobre cambios en su entorno, sobre nuevas oportunidades y, haciendo una conversión de la capacidad de gestión del conocimiento empresarial o de una cadena de producción en un factor crítico de competitividad y productividad. [1]

En este análisis se observa que existe un comportamiento de falta de control, investigación e inversión en tecnología.

El sector actual de autopartes posee una muy buena tendencia de adopción tecnológica que tiene como fin una mejora de procesos en algunos casos reducción de costos operativos que conllevan un mayor ingreso para las compañías.

Para el caso específico de las Servitecas en Colombia hay varias que se han montado al bus de la adopción de las tecnologías, pero para este caso específico dentro del acercamiento con dicha Serviteca logramos identificar el problema actual de pérdida de ingreso de la empresa debido a diversas causas entre ellas identificamos las plasmadas en el árbol.

1.2.1. No hay manera de hacer seguimiento y/o almacenamiento de información

Principalmente la empresa cuenta con un almacenamiento de información de manera manual (Cuadernos) que dependiendo del funcionario que realice la asesoría con el cliente puede o no anotar toda la bitácora relacionada al cliente atendido, esto conlleva a que no se puedan realizar posteriormente notificaciones oportunas a los clientes de prontas revisiones que con dicho plus aseguren una afiliación permanente con dichos clientes.

1.2.2. Dificultad para emitir diagnósticos

Actualmente se emiten diagnósticos únicamente provenientes de la pericia del técnico que atiende al cliente, pero solo de la revisión puntual por la cual el cliente va. Para esto se requiere de mayor tecnología para poder realizar un diagnóstico completo y así poder realmente emitir un resultado eficaz para el cliente.

1.2.3. Resistencia al cambio

Este es el principal problema identificado en el acercamiento con la empresa en donde por desconocimiento de usos de tecnologías de genera la barrera de querer evolucionar debido a que solo conocen cómo hacerlo de la manera que se realiza hoy en día (Anteriormente descrita)

1.2.4. Falta de control en los procesos, desorden

El control actual de la cantidad de clientes que ingresan y que servicios se les realiza a los carros se está llevando de manera manual por medio de un cuaderno lo cual provoca lentitud en la atención y mezclas de diagnósticos entre clientes.

1.2.5. No hay manejo ideal de inventario

Ya por lo confirmado en el punto anterior el control de partes que ingresan o salen de la serviteca de igual manera se realiza de manera manual.

2. IDEACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La propuesta es implementar una aplicación en IoT con apoyo de un dispositivo que permita medir la distancia recorrida por un vehículo para de esta manera tener el control del momento en el que el vehículo debe entrar a mantenimiento. De igual manera incluir en la aplicación recolección de datos que serán enviados al propietario referentes al mantenimiento realizado que incluya todo lo necesario y no solo lo básico. Así como la sugerencia de que cambio es urgente y que puede esperar o de que se debe estar pendiente

Incluir en el dispositivo un botón de ayuda ante una pinchadura, fallas de la batería o tanque de la gasolina vacío. Ante esta alerta prestar un servicio de asistencia en el cual el dispositivo envía la ubicación del vehículo para acudir con el suministro correspondiente.

Adicional automatizar procesos de venta y mejora de servicio al cliente a través de un CRM.

2.1. POR QUÉ SE PLANTEA AHORA LA SOLUCIÓN

Actualmente la UIT trata temas de tecnologías, infraestructura y aplicaciones IoT (Sociedades inteligentes). dentro de sus prioridades temáticas en Conectividad asequible.

El ministerio de las Telecomunicaciones desarrolló una serie de aplicaciones para el sector automovilístico y parque de automotores que coincidencia mente buscaban el mismo fin de la solución, en así que; ellos desarrollaron una herramienta llamada "Posmart" la cual nos sirve de base de planteamiento de la solución.

El objetivo de este proyecto es mejorar sustancialmente el desempeño e integración con la cadena de distribución, un importante aporte en donde todos y cada uno de los participantes ganaron", fueron las declaraciones del ministro de las TIC de turno. "Los talleres de autopartes y mecánicos de todo a nivel nacional pueden obtener beneficios con dicho proyecto, por medio del aprovechamiento de las nuevas tecnologías, la red globalmente conocida como internet y el manejo de diferentes aplicativos como motor de crecimiento y excelencia en la calidad del servicio a sus clientes". [2]

2.2. SECTOR OBJETIVO

El sector puntual tratado dentro de las soluciones son los servicios de Autopartes, específicamente para los servicios prestados en las servitecas.

Se constituye como el segundo sector dentro de la cadena productiva de la Industria Automotriz, el cual se ubica como la cuarta en la región correspondiente al estudio del proyecto. Representando el 6.2% del PIB industrial contribuyendo de esta manera en la generación de más de 25 mil empleos directos con un alto enfoque de capacitación y a su vez dichos empleos se caracterizan por ser muy bien remunerados.

Según Luis Ernesto Muñoz, profesor de la Universidad de los Andes, la Industria nacional en Colombia se encuentra posesionada en un estado intermedio, si se considera que uno de los extremos es el desarrollo del vehículo en su totalidad y otro es su importación. Tomando como base lo anterior, se debe considerar la existencia de dos mercados grandes en la Industria: el primero de ellos es el ensamblaje de los vehículos y posteriormente la venta de repuestos, ambos se concentran principalmente en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín. [3]

El foco del problema se encuentra en parte dentro del segundo mercado anteriormente mencionado y al mantenimiento de los vehículos ya usados.

2.3. TENDENCIAS DEL SECTOR

De acuerdo con cifras presentadas por el Runt e información de Andemos en el 2022 se realizaron alrededor de 1.123.200 traspasos de vehículos usados, esto traduce a una disminución del 1% en comparación al año inmediatamente anterior que cerró con alrededor de 1.134.630 traspasos. El análisis de estas cifras evidencia que existe una disminución en el ritmo de la compra de vehículos de segunda mano en el país. Por otra parte, realizando un análisis del comportamiento para el caso de los vehículos nuevos, también se observa que el mercado tuvo un comportamiento diminutivo, con una caída del 20,2% de acuerdo con las cifras de inicios de año, en comparación al mismo periodo del año 2022.

Por lo anterior, se puede concluir que muchas personas están optando por permanecer con sus vehículos y evitar realizar cambio de este a corto plazo. Sin embargo, vale la pena mencionar la importancia de estar al día en los mantenimientos en aras de que este no presente una desvalorización sustancial.

Con más de 8 años en el mercado, la compañía viene consolidando su portafolio de servicios buscando ofrecer diferentes soluciones dedicadas al cuidado y mantenimiento de todo tipo de vehículos. [4]

En el acumulado del año, el conteo de las cinco marcas de vehículos con el registro del mayor número de matrículas fueron Renault, Chevrolet, Toyota, Suzuki y Kia con registros de (49.427), (41.079), (25.659), (21.589) y (19.066) respectivamente. Un dato importante para el estudio es que los vehículos eléctricos e híbridos continúan siendo los grandes protagonistas, toda vez que en 2022 registraron un total de 27.845 matrículas en el año lo que representa un crecimiento anual del 57.3 %. De ellos, 22.142 fueron híbridos eléctricos (HEV), 3.272 eléctricos (BEV) y 2.430 híbridos enchufables (PHEV).

Con respecto a las marcas premium, Mercedes Benz se consolidó como líder del segmento en 2022 con 3.097 unidades, seguido por BMW con 2.638 unidades y Audi con 1.421 unidades. [5]

2.4. ANÁLISIS DEL MERCADO

Algunas de las marcas más representativas en el país prevén que para el 2023 la contratación de ventas será igual o inferior en comparación con el año inmediatamente anterior.

“Hemos visto que el mercado automotor colombiano enfrenta un proceso de desaceleración producto de los desafíos logísticos, escasez de microprocesadores, diferentes dinámicas de consumo, incrementos globales de costos de materias primas, inflación y la devaluación acumulada, entre otros. Sin embargo, el panorama es positivo en diferentes segmentos y tendencias como el uso de tecnologías híbridas y electrificadas que sigue creciendo”, explica Juan Manuel Alvarado, vicepresidente comercial y de planeación en Automotores Toyota Colombia. [6]

Estudios y declaraciones similares de otras marcas representativas en el país. Afirman que también han experimentado reducción en la venta de vehículos nuevos que a su vez también contrasta con una disminución en la cantidad de traspasos de vehículos usados. Por lo anterior es preciso aseverar que muchas personas prefieren permanecer con sus carros evitando hacer un cambio de este a corto plazo. Sin embargo y de suma importancia es que su carro no sufra una desvalorización por lo que se hace sumamente importante tener sus mantenimientos y repuestos al día.

Ante los resultados de las cifras con respecto a la reducción de ventas de vehículos nuevos para el año 2023 por las causas antes mencionadas y con el análisis de comportamiento de compra de carro tanto nuevo como usado, los centros de Servicio Técnico Automotriz más conocidos como servitecas juegan un papel muy importante en la preservación de la vida útil de los repuestos y del vehículo como tal cuya responsabilidad se traduce en un diagnóstico, asesoría, reparación y plan de ,mantenimiento adecuado con el fin de cumplir con las expectativas las personas que ponen sus carros en manos de estos centros de servicios.

2.5. ÁRBOL DE OBJETIVOS

En la Figura 2 se explica el árbol de objetivos plasmado para el problema anteriormente mencionado:

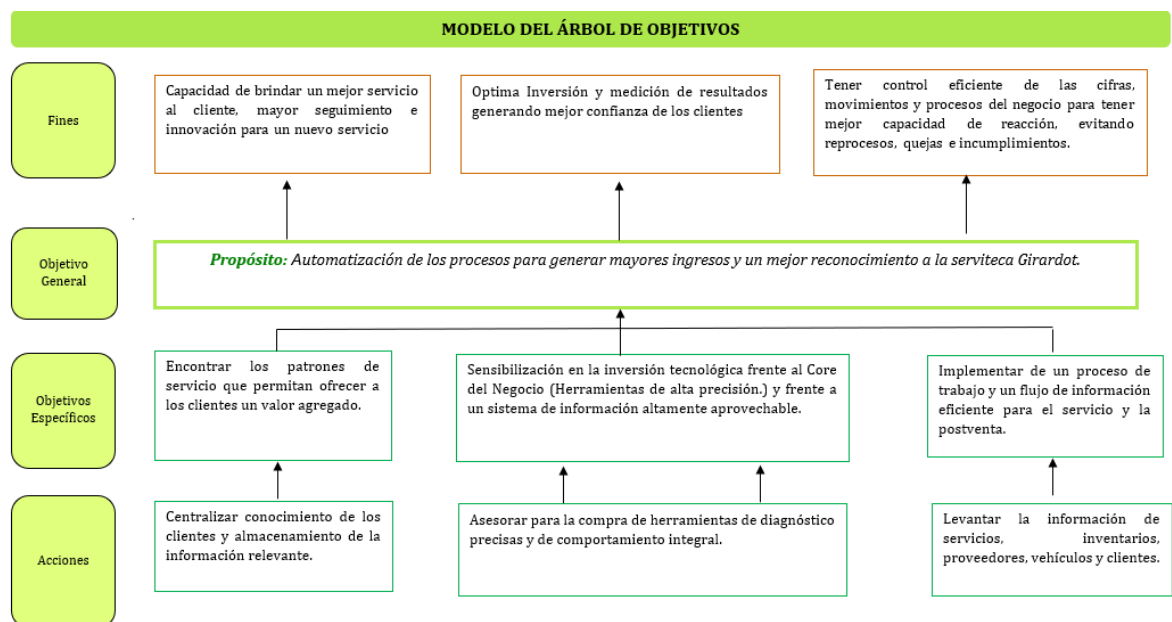


Figura 2: Árbol de objetivos Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia

2.6. CUÁL ES LA SITUACIÓN DESEADA

La implementación de las soluciones de transformación digital, implementación de soluciones IoT, y el suministro de un sistema de información integral, proveerá las herramientas necesarias para prestar los servicios de mantenimiento preventivo y correctivo de manera diferencial y a la vanguardia tecnológica que brinde la competitividad necesaria para una fidelización de sus clientes. Además, la

automatización del proceso y la digitalización de la información del negocio y sus clientes debería generar efectos positivos en la comunicación de los resultados en los distintos servicios y diagnósticos, logrando una satisfacción con el servicio por parte del cliente.

Como resultados adicionales, deberíamos internamente llegar a un manejo eficiente de los recursos humanos y físicos, mediante el logro de una gestión correcta de los recursos humanos, una adecuada rotación de los inventarios, el aumento de las ventas de insumos y repuestos y el adecuado manejo de los clientes frente al historial de sus vehículos.

2.7. INTRODUCCIÓN A LA SITUACIÓN DESEADA

2.7.1. Situación actual

En la figura 3 se explica la situación actual de la serviteca de Girardot:

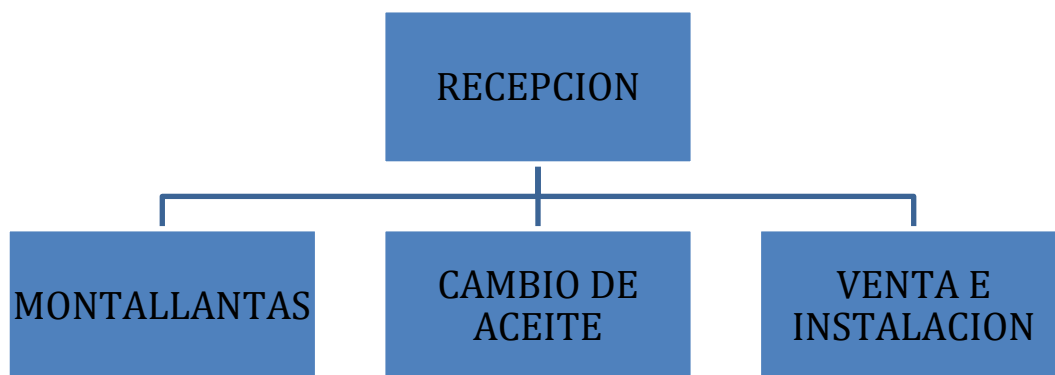


Figura 3: Situación Actual. Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia

Actualmente la Serviteca Girardot ofrece un servicio de limitada calidad y sin un valor agregado para el cliente y el cuidado de sus vehículos. El proceso del servicio como se presta actualmente es una recepción donde se limitan a consultar la necesidad y dirigir el vehículo al área de trabajo específico. Algunos de estos bloques de trabajo actualmente se prestan con tecnologías precarias, y su distribución en bloques aislados no permiten una integralidad del servicio.

2.7.2. Situación esperada

En la Figura 4 se muestra a qué situación se pretende llegar al aplicar las tecnologías que se describen el documento:

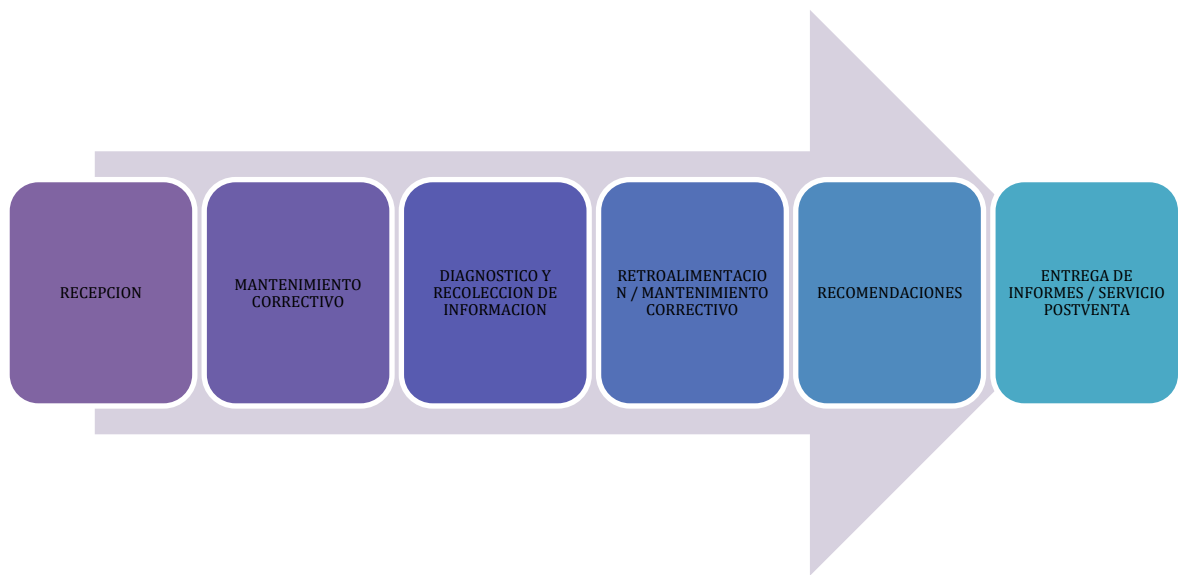


Figura 4: Situación deseada Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia

La propuesta que se ha hecho al establecimiento es un cambio en el proceso, donde los módulos están organizados de manera serial y donde se incluye una transformación digital en algunos de los módulos como el cambio de aceite, inversión en soluciones IoT para otros módulos como el área de inspección del sistema de tracción del vehículo (Alineación, balanceo y suspensión) y el análisis de gases, además de implementar un sistema de información que permita guardar datos específicos del vehículo, lecturas de monitoreo de la computadora automotriz, almacenamiento de diagnóstico propio para el vehículo y los datos del cliente, con el fin de estar en la capacidad de generar un reporte final integral, estar en la capacidad de sugerir servicios adicionales, comunicar de manera asertiva la importancia/urgencia de puntos de mantenimiento correctivo y crear el vínculo Serviteca – Cliente que permita la recurrencia en el uso de sus servicios y la fidelización de los clientes. Un historial de los vehículos y los clientes, con precisión en las medidas en las distintas funciones esenciales permitirá ofrecer más que servicios, una experiencia donde los profesionales puedan garantizar un funcionamiento óptimo y personalizado para cada cliente y vehículo.

2.8. PROPUESTA DE VALOR

La automatización, transformación tecnológica y reestructuración de la oferta de servicios que tiene la Serviteca Girardot, proveerá las herramientas y el conocimiento para que la compañía esté en capacidad de ofrecer a sus clientes una nueva experiencia de cuidado de sus vehículos y su patrimonio, a través de la combinación de tecnología, capacitación, calidad de su atención y una mejor

asesoría, de manera que los niveles de satisfacción y expectativas de estos clientes, generen un impacto positivo en la percepción del negocio y genere la confianza para crecer en el mercado y generar las utilidades que aseguren el crecimiento del negocio.

De acuerdo con lo anterior se establece la propuesta de valor de la siguiente manera:

La toma y tratamiento de datos de componentes eléctricos-mecánicos acompañados de un modelo de CRM a través de SaaS Cloud ayudan a las servitecas de Cundinamarca que quieran crecer de manera eficiente, lograr mayor fidelización de clientes adicionalmente prestar servicios de calidad para reducir y evitar las manualidades que conlleven a una fuga de clientes que genera menor ganancia para las empresas.

2.8.1. Perfil del cliente

En la figura 5 se describe el perfil del cliente levantado para la serviteca de Girardot:

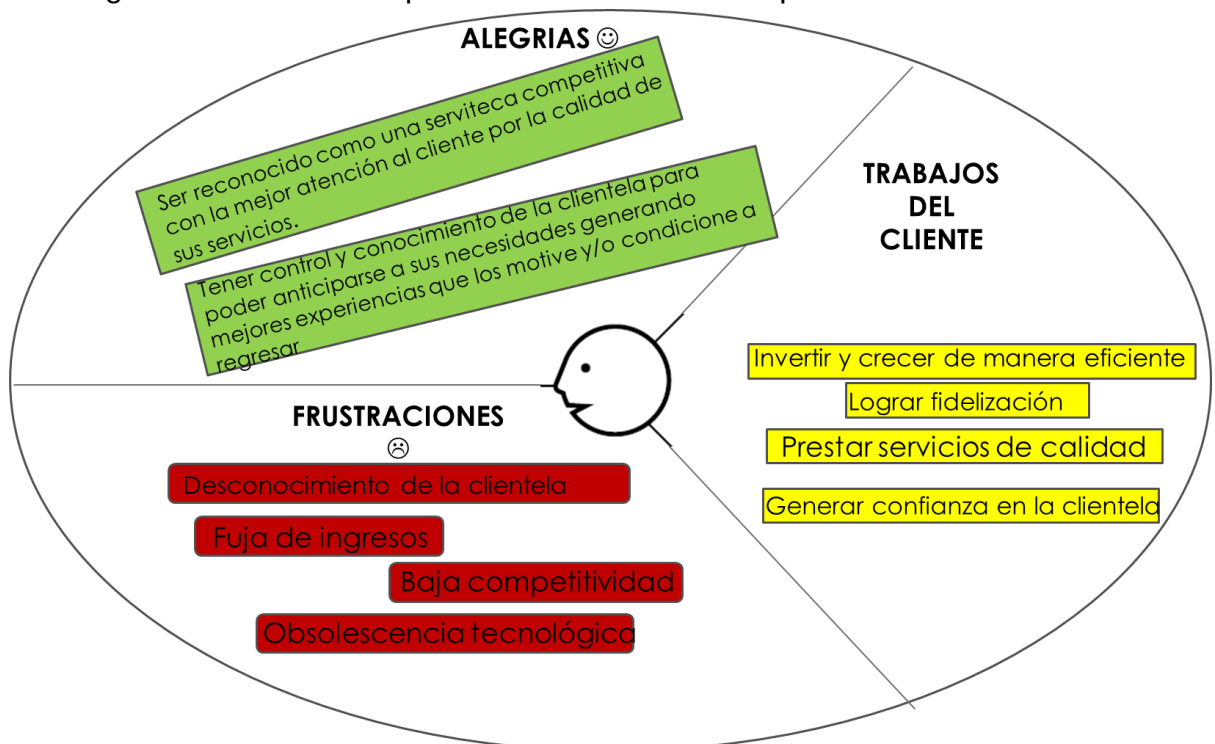


Figura 5: Perfil del Cliente, Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia

En la anterior figura se describen algunas alegrías, frustraciones y trabajos del cliente.

Serviteca Girardot es una compañía con más de 20 años de tradición, funcionando ininterrumpidamente mediante licencia de funcionamiento y que cuenta con registro mercantil ante la Cámara de Comercio de Bogotá. Cumple con las normas mínimas exigidas de seguridad, salud en el trabajo y de medio ambiente, siempre cumpliendo normas técnicas y de calidad. Sin embargo, en los últimos años, ante el descenso de la componente industrial en el municipio y el incremento del turismo, ha visto un cambio en su clientela y en el tipo de servicios que provee.

La industria automotriz y de motocicletas es reconocida como sector primordial en el desarrollo económico y social, ya que, junto con la construcción de vivienda, son sectores económicos determinantes para el entendimiento actual y futuro del consumo de los hogares, y su capacidad de generar empleos directos e indirectos, y es en esta industria donde las servitecas se introducen como un eslabón en la cadena de servicios y suministros de esta gran industria. Por este motivo su perfil corresponde a uno de los sectores de mayor representación económica en Colombia y el desarrollo de sus operaciones con alcance regional facilita y hace atractiva la aplicación de tecnologías de la información para la agilización y aplicación de procesos en pro de una mejora de sus operaciones y resultados.

En su misión, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones promueve el acceso, uso efectivo y apropiación masivos de las TIC, a través de políticas y programas, para mejorar la calidad de vida de cada colombiano y el crecimiento sostenible del desarrollo del país. [7]

2.8.2. Mapa de valor

En la Figura 6 se describe el resultado del mapa de valor levantado de acuerdo a los ejercicios realizados con el cliente en el levantamiento de información que lleva como resultado el siguiente:

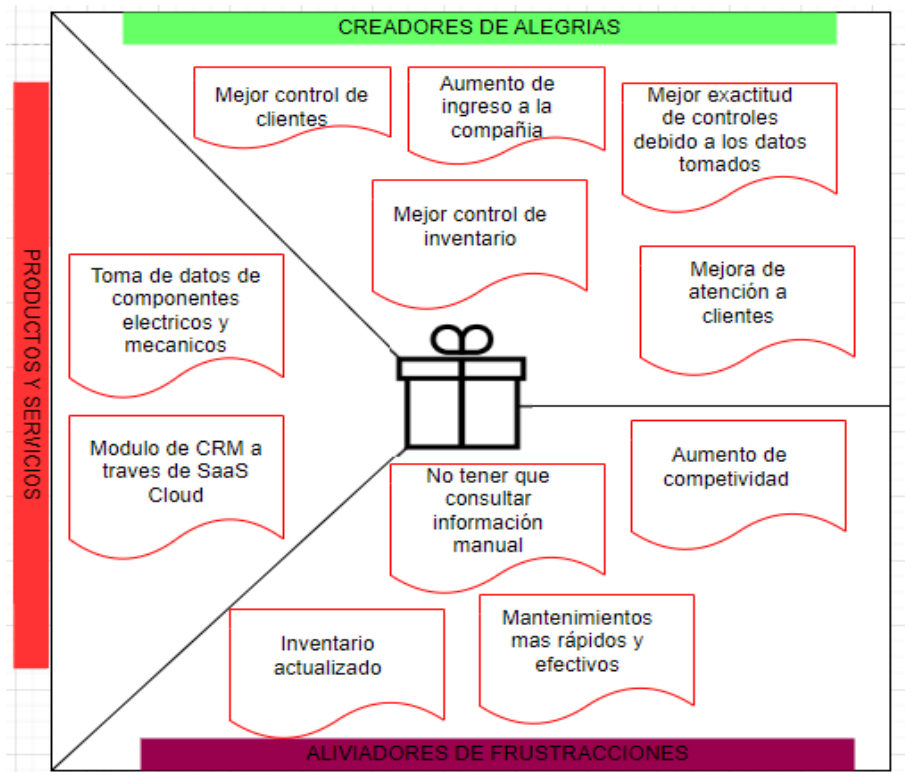


Figura 6: Mapa de Valor Serviteca Girardot. Fuente Elaboración Propia.

El resultado del ejercicio nos llevó a tener más clara la solución a implementar para la serviteca la cual se plantea en los siguientes pasos.

2.8.3. Definición de la propuesta de valor

Para la serviteca Girardot que presenta un manejo deficiente de la información e interacción con el cliente, y que adicionalmente carece de una herramienta de seguimiento y control de un plan de mantenimiento efectivo que le permita realizar un cronograma y un plan efectivo acorde a las necesidades de los clientes y sus vehículos.

El producto le permitirá a la serviteca Girardot estar a la vanguardia y en ventaja frente a la competencia con la implementación de metodologías y tecnología que le facilitarán la comunicación e interacción con los clientes yendo un paso adelante permitiéndole de esta manera anticiparse a situaciones de que puedan desencadenar en un daño y/o incidente.

2.9. PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCIÓN

Se plantea como solución la implementación de varios dispositivos que permitan obtener en tiempo real los datos en cuanto a comportamiento de los componentes eléctricos y mecánicos del vehículo con el fin de tener un monitoreo que permita identificar alguna situación anormal y que deba ser objeto de revisión.

Estos dispositivos serían organizados de acuerdo con los módulos que se encuentran en la serviteca:

- Área de inspección (Alineación, balanceo y suspensión).
- Análisis de gases
- Lectura de monitoreo de la computadora automotriz. (Cálculo de la distancia recorrida para de esta manera tener un control del momento en el cual el vehículo debe entrar a mantenimiento con base en los tiempos y/o distancias recorridas entre cada cambio de aceite, llantas, filtros, etc.).

Todo lo anterior acompañado de la información del cliente y vehículo (Placa, modelo, marca etc.)

Estos datos tomados serían enviados a la nube en este caso se plantea Azure como proveedor principal debido a que ya contiene el módulo de IoT en donde se puede tratar la data recibida para poder enmarcar los clientes y poder determinar varias cosas:

- Establecer el mantenimiento a realizar acoplando la información encontrada a los paquetes que ofrece la serviteca. De ser necesario reinventarse en productos a ofrecer de acuerdo con lo encontrado en el análisis de la data.
- Enviar notificaciones vía mail o mensaje de texto (O si los clientes poseen teams) de los próximos mantenimientos a realizar.

Para un mayor control y mejor servicio hacia el cliente se plantea la implementación de un CRM, para este nos basamos en Microsoft Dynamics 365 el cual contiene un módulo de CRM llamado Dynamics 365 Customer Engagement el cual ofrece muchos beneficios a la serviteca tales como:

- Almacenamiento y control de la información de clientes.
- Administración de las ventas realizadas.

- Mejora de servicio al cliente
- Integración con otros sistemas de Microsoft.

2.9.1. Análisis de la solución

En la tabla 1, se establece los diferentes escenarios para lograr que la solución plasmada sea efectiva:

Posible Solución	Deseable	Viable	Factible	Sostenible
Elaboración de módulos de toma de data en tiempo real de los clientes realizando un tratamiento de dicha información para la mejora en la aplicación de mejores procesos y resultados más eficientes	Los clientes se sentirán respaldados en una tecnología que está al pendiente de los requerimientos para su vehículo evitando daños y/o deterioros por falta de intervenciones que no se previeron.	Gracias a la implementación de IoT es una solución viable y confiable	Los recursos a utilizar son sensores y la nube de Azure	Si debido a que la inversión generará mayores ingresos a la serviteca llevando en utilizar menor dinero en mantenimiento

Tabla 1: Análisis de una solución.

2.9.2. Identificación de tecnologías

- Solución Cloud.
- Solución IoT.
- Transformación Digital.

3. ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS TÉCNICAS PARA SOLUCIONAR EL PROBLEMA

3.1. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN CLOUD:

A continuación, en la Tabla 2 se realiza la comparación de las nubes seleccionadas como mejores opciones del mercado actual que podrían ser utilizadas para la solución que actualmente estamos planteando:

ASPECTOS	AWS	AZURE
Servicios y Características	Amazon EC2	Azure VM
	Amazon S3	Azure Blob Storage
	Amazon DynamoDB	Azure Cosmos DB
Escalabilidad	Auto Scaling	Azure auto Scaling
Precio	Pago por uso	Pago por uso
Ubicación centro de Datos	América del sur o EE.UU	América del sur o EE.UU
Ventajas	Mayor base de usuarios sólida	Integración con productos de Microsoft
	Curva de aprendizaje de uso menos pronunciada	Aprovechamiento de licencias de correo de Microsoft
	Previsibilidad de costos	Previsibilidad de costos
Desventaja	Integración con productos no nativos de AWS	Menor base de usuarios solida
	Costos de transferencia de datos salientes de la nube	Curva de aprendizaje de uso menos pronunciada

Tabla 2: Análisis comparativo de AWS vs AZURE

Se identifica que las nubes que más se podrían adaptar a esta solución son Amazon Web Services y Microsoft Azure en donde anteriormente analizamos seis pilares básicos que podrían generar mayor impacto:

- Servicios y características
- Escalabilidad

- Precio
- Ubicación de Centro de Datos
- Ventajas
- Desventajas

En cuanto a la elección técnica se da debido a la integración de los diferentes ecosistemas planteados, de toma de datos, automatización del control y almacenamiento de la información que es posible gracias a que la nube de Azure se conecta con la suite de Microsoft dándonos mejor resolución al problema actual a través del ERP o CRM de Dynamics quien nos determinará una mejor organización de la información y eliminación del almacenamiento de manera manual que hoy en día la serviteca ejecuta.

3.2. ANÁLISIS DE LA SOLUCIÓN IOT:

Al indagar acerca de los dispositivos IoT nos encontramos con las siguientes características en donde dimos mayor foco a los siguientes tres tipos:

3.2.1. Sensores de medición de aceleración:

Determinan la inclinación, balanceo y movimiento vehicular, en la tabla 3 se realiza la comparación de los diferentes sensores encontrados en el mercado para esta solución:

MODELO	LIS3DH	ADXL345	MMA8452
DESCRIPCIÓN	Acelerómetro de tres ejes de bajo consumo energético	Acelerómetro de tres ejes con interfaz digital flexible	Acelerómetro de tres ejes de bajo consumo energético y alta precisión
MARCA	STMicroelectronics	Analog Devices	NXP Semiconductors
VENTAJAS	Bajo Consumo de energía	Alta resolución y rangos de medición configurables	Compacto y de bajo consumo energético
CONTRAS	Puede no ser la mejor opción si se necesita	Poca eficiencia energética	Menor precisión que los demás

	mediciones de alta precisión		
PRECIO	Más asequibles de la lista y pueden ser más baratos si se compran en volumen	Es mucho más caro que el LIS3DH pero es razonable en términos de costos	Es una opción económica para aplicaciones en las que el presupuesto es un factor importante

Tabla 3: Análisis comparativo de sensores de medición de aceleración

De acuerdo con la anterior comparación optamos por elegir para la solución los sensores de tipo **ADXL345** sacrificando el uso energético, pero garantizando una medición de alta calidad debido a los rangos configurables que este maneja. A nivel de precios no tomamos elección debido a que esto puede variar dependiendo del proveedor y cantidad.

3.2.2. Sensores de presión de neumáticos:

Determinan el estado actual de los neumáticos, en la tabla 4 se realiza la comparación de los diferentes sensores encontrados en el mercado para esta solución:

MODELO	SP-TPMS	Valve-Mate TPMS	EZ-sensor
DESCRIPCIÓN	Utiliza tecnología de monitoreo inalámbrico para medir la presión de neumáticos	Utiliza tecnología de monitoreo inalámbrico para medir en tiempo real la temperatura y la presión de los neumáticos	sensores programables y compatibles con una amplia variedad de vehículos
MARCA	Schwartz Performance TPMS	Valve-Mate	Scharader
VENTAJAS	Simple y asequible	Ofrece una solución más avanzada y precisa que los sistemas básicos	Se adapta a una alta variedad de vehículos

CONTRAS	Ofrece menos funcionalidades avanzadas con respecto a los otros 2	Puede ser más caro que los sistemas más simples	Puede tener un costo inicial más alto
----------------	---	---	---------------------------------------

Tabla 4: Análisis comparativo de sensores de presión de neumáticos

De acuerdo con la anterior comparación optamos por elegir para la solución los sensores de tipo **EZ-sensor** debido a su adaptación a diferentes marcas de vehículos que puede tener un costo inicial alto pero que este se puede recuperar a largo plazo teniendo en cuenta que no se debería tener sensores para cada marca vehicular.

3.2.3. Sensores de fuerza

Utilizados para medir la carga y a presión ejercida en los vehículos para evaluar la suspensión, en la tabla 5 se realiza la comparación de los diferentes sensores encontrados en el mercado para esta solución:

MODELO	iLoad Mini	LoadSense
DESCRIPCIÓN	Sensores de fuerza y sistemas de adquisición de datos	Sensores de medición de Carga
MARCA	Loadstar Sensors	Straininstall
VENTAJAS	Amplia capacidad de medición de carga	Alta precisión
CONTRAS	Puede ser menos preciso que sensores especializados	Costoso

Tabla 5: Análisis comparativo de sensores de fuerza

De acuerdo con la anterior comparación optamos por elegir para la solución los sensores de tipo **iLoad Mini** debido a su comparación costo beneficio en el cual el otro tipo de sensor es muy caro para aplicar a la solución.

4. MODELO DE NEGOCIO

4.1. PROPUESTA DE MODELO DE NEGOCIO

La serviteca Girardot presenta muchos retos actualmente en donde la manualidad es la que está conllevando a presentar muchas fugas de clientes que no se vuelven fidelizados generando fuga de ingresos que puede que el negocio se mantenga en pie, pero sin una visualización a futuro. Dentro de la propuesta negocio presentada se busca la integración de soluciones Cloud e IoT que brinde una solución de optimización de procesos y reestructuración de la empresa para generar una mayor competitividad en el mercado y así generar mayores ingresos a la misma

A continuación, se muestra el tablero CANVAS construido como conclusión al análisis de la propuesta del modelo de negocio:

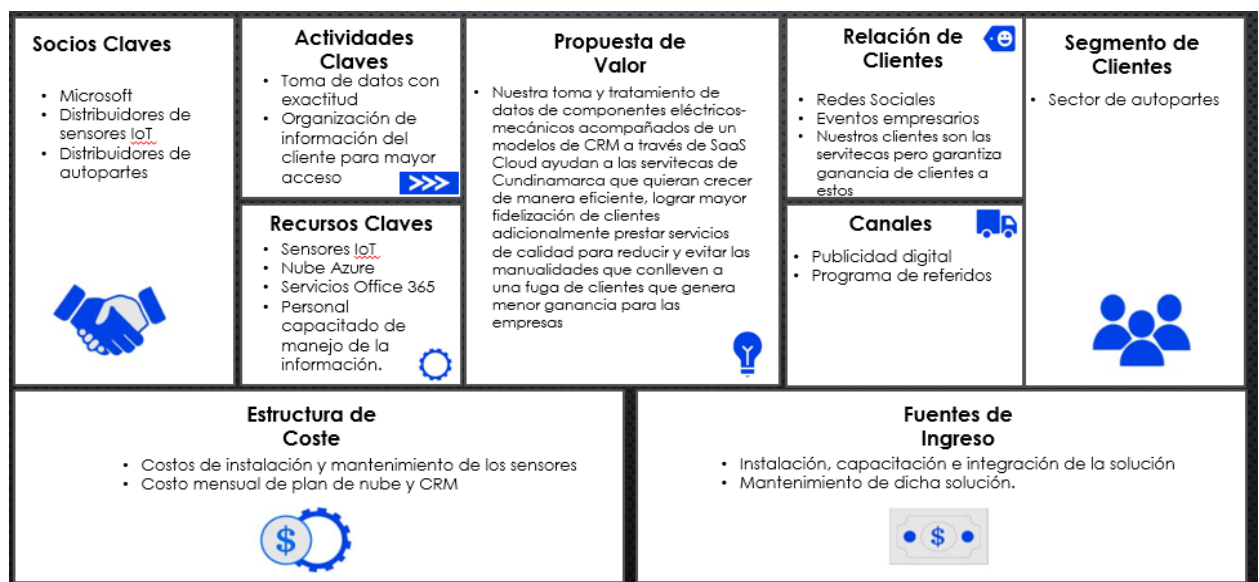


Figura 7: Modelo Canva. Fuente. Elaboración Propia.

En este se especifica la descripción de cada uno de los componentes de este que se explican a continuación:

- **Segmento de Clientes:** Se toma como foco el sector de autopartes debido a que sobre este es que se concentran los clientes que van a la serviteca ya sea por una revisión que puede o no llevar a un mantenimiento o que lleve al cambio de alguna pieza del automotor.
- **La propuesta de Valor:** esta se describe como “Nuestra toma y tratamiento de datos de componentes eléctricos-mecánicos acompañados de un módulo

de CRM a través de SaaS Cloud ayudan a las servitecas de Cundinamarca que quieran Crece de manera eficiente, lograr mayor fidelización de clientes adicionalmente prestar servicios de calidad para reducir y evitar las manualidades que conlleven a una fuga de clientes que genera menor ganancia para las empresas”.

- **Las actividades Claves:** Se tomaron como claves las actividades de Toma de datos con exactitud y Organización de información del cliente para mayor acceso.
- **Socios Claves:** Se tienen como socios a Microsoft por el consumo de los servicios de Cloud, algunos distribuidores de sensores IoT que serán instalados dentro de la serviteca y distribuidores de autopartes para la adquisición de piezas que sean requeridas por los clientes como repuestos.
- **Recursos Claves:** Para que el modelo sea exitoso los recursos elegidos para esta solución son: Sensores IoT, cómputo de la nube Azure, servicios SaaS de Office 365 y personal capacitado de manejo de la información.
- **Relación de Clientes:** El mayor foco para aumentar la relación con los clientes de la serviteca se dará basados en redes Sociales, eventos empresariales y teniendo como foco el cliente para esta solución son las servitecas, pero garantiza ganancia de clientes a estos
- **Los Canales:** Los principales canales de difusión que ayudarán a las servitecas son publicidad digital y programa de referidos que mejorando la atención de clientes este segundo nos ayudará a apalancar el ingreso de nuevos clientes para las servitecas.
- **Estructura de coste:** Los pilares de costos a los que llevará este negocio son costos de instalación, costos de mantenimiento de los sensores, costo mensual de plan de nube y CRM.
- **Fuentes de ingreso:** Los ingresos que se tenían por esta propuesta de negocios son la instalación, capacitación e integración de la solución, agregando el mantenimiento de dicha solución.

4.2. VALIDACIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO

Con base el planteamiento del modelo de negocio, se analiza la segmentación del mercado para el cual desde su inicio se resaltó que este planteamiento se encuentra dentro del negocio de autopartes como suministro vital respaldado en procesos de diagnósticos acertados y procesos de calidad para el cual se realizó el análisis correspondiente con el fin de garantizar la viabilidad técnica, rentabilidad junto con la aplicabilidad de la solución y se establece los diferentes tipos de mercado. A

continuación, se realiza un análisis de las validaciones técnicas, rentabilidad y validación comercial.

Validación Técnica: Se evalúa la capacidad para la solución propuesta la cual está enfocada en suplir las falencias en cuestión de obsolescencia y rezago tecnológico en el establecimiento de mantenimiento correctivo y preventivo el cual se ha identificado como serviteca Girardot descritos en el planteamiento del problema y para el cual se consideran los siguientes aspectos:

- **Implementación de Plataforma Cloud e IoT:** Para el procesamiento de la información recolectada por los sensores.
- **Procesamiento de la Información:** Para el manejo de las variables.

Validación de rentabilidad: Se debe considerar la viabilidad financiera con el fin de determinar la relación costo beneficio que permitan tener un panorama claro que minimice los riesgos para la inversión. Para esta validación se debe tener presente el estudio de:

- Análisis financiero
- Análisis de costos
- Retorno de la inversión

Validación Comercial: La validación comercial es vital para determinar la eficiencia de la propuesta del modelo de negocio donde se hace un análisis del mercado, la oferta, la demanda y el análisis de la competencia.

Con base en dichas validaciones se podrán tomar decisiones y/o realizar ajustes necesarios con el fin de optimizar los resultados planteados para el modelo de negocio y determinación de la solución.

Descripción de la inversión

En la tabla 6 se explica el análisis de la inversión que la serviteca debería realizar para aplicar la automatización:

DETALLE	INVERSIÓN INICIAL	COSTO MENSUAL
Dynamics 365 Operations Activity (NCE COM MTH)	\$ 280.000	\$ 280.000
Sensores de medición de aceleración	\$ 121.200	
Sensores de fuerza	\$ 1'050.000	
Sensores de presión de neumáticos	\$ 450.000	
Conexión a Internet	\$ 125.900	\$ 125.900
Carga Nube Azure		\$ 50.000
Implementación y asesoría	\$ 500.0000	
TOTAL	\$ 2'527.100	\$ 455.900

Tabla 6: Análisis de gastos solución

Dentro del análisis de gastos se encuentra calculado un porcentaje del 50% sobre el valor inicial de los sensores lo que representa una ganancia de \$540.400 más el costo de la implementación para un total de \$1.040.400 por implementación.

Análisis herramienta TAM SAM SOM

- TAM: Mercado Total
- SAM: Mercado Disponible
- SOM: Mercado Meta

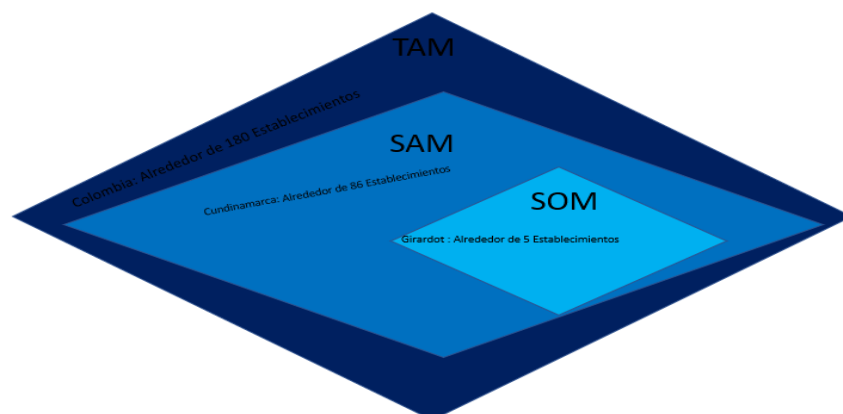


Figura 8: Análisis de Mercado. Fuente. Elaboración Propia

En la siguiente tabla 7 se describe a nivel de cifras de ingreso el análisis TAM, SAM, SOM:

OPORTUNIDAD DE INGRESO DISPONIBLE	SECTOR	CANTIDAD	TOTAL INGRESO ESTIMADO
TAM	Servitecas en Colombia	180	\$ 187'272.000
SAM	Servitecas en Cundinamarca	86	\$ 89'474.400
SOM	Servitecas en Girardot	5	\$ 5'202.000

Tabla 7: Descripción ingresos de acuerdo con el TAM SAM SOM

5. PROPUESTA DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

5.1. SOLUCION FUNCIONAL

En la figura 9 se explica la solución funcional con la que la serviteca quedaría:

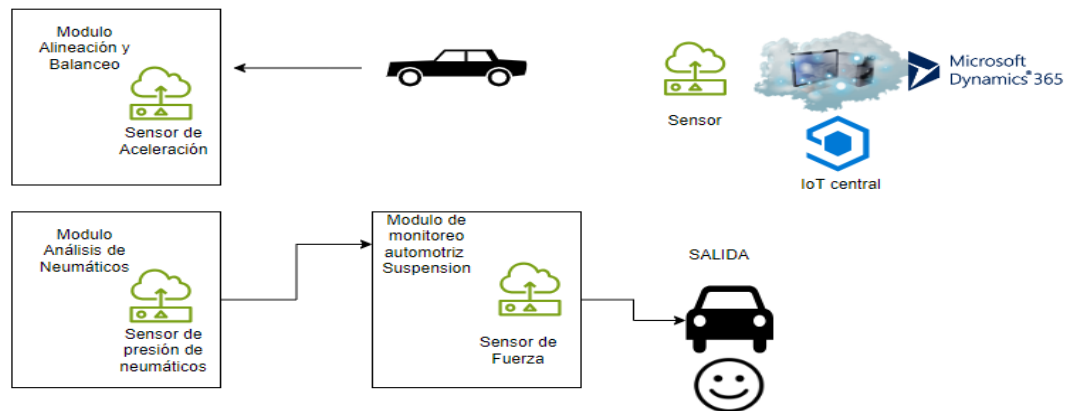
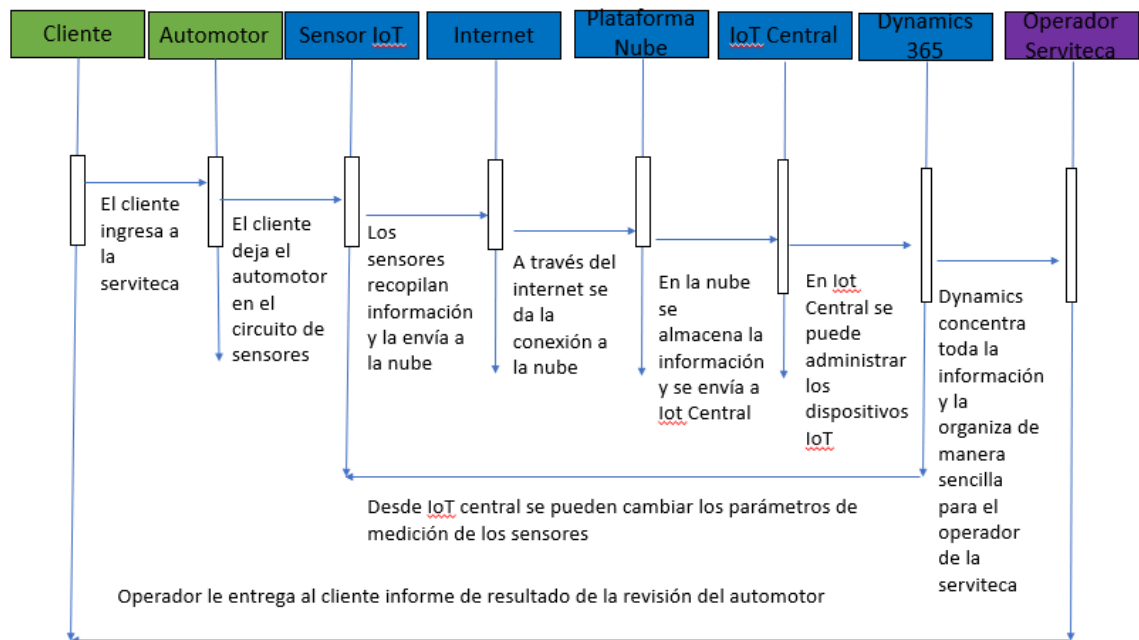


Figura 9: Solución funcional. Fuente. Elaboración Propia

Se presenta la solución funcional en donde se da mejora a los 3 módulos básicos de la serviteca obteniendo información en tiempo real para poder así realizar los mantenimientos de una forma más precisa y generando valor hacia los clientes, en esta solución se presenta la conexión de los datos obtenidos por los sensores a Azure IoT Central, portal de Microsoft en donde se trata la información y se determina los trabajos a realizar y se almacena la información combinada con el CRM de Dynamics 365 en el cual se llevará el control de los clientes, los trabajos realizados y los trabajos por realizar, en este se pueden encasillar los clientes para así generar alertas de los próximos mantenimientos.

5.1.1. Diagrama de secuencias

A continuación, en la figura 10 se relacionan un ejemplo básico funcional de la solución en el cual con los componentes establecidos se da el paso a paso del cliente final de la serviteca:



Figuras 10: Diagrama de secuencia serviteca. Fuente Elaboración propia

5.2. PROPUESTA DE LA ARQUITECTURA

A continuación, describimos los componentes de la arquitectura hasta llegar a IoT central de Azure en la cual se realizará el tratamiento de la información tomada por los sensores.

5.2.1. Módulo de alineación, balanceo:

Los sensores de medición de aceleración pueden ser usados para detectar problemas mecánicos de desgaste que conlleva a una alineación, balanceo y revisión de suspensión.

- **Que trae las siguientes ventajas para el negocio:**
 - ✓ Toma de datos de aceleración lineal en las tres dimensiones (X, Y y Z)
 - ✓ Alertamiento para evitar exceso en el consumo de combustible
 - ✓ Alertamiento daño componentes suspensión

5.2.2. Módulo de análisis de neumáticos:

Los sensores que miden la presión de los neumáticos, los cuales se encuentran conectados directamente a la llanta para poder extraer la información necesaria del vehículo tratado. Estos se integran a la válvula de aire para poder realizar la respectiva medición. Los datos son tomados y son enviados a un dispositivo receptor para poder determinar los arreglos a los cuales debe ser sometida la autoparte.

- **Que trae las siguientes ventajas para el negocio:**
 - ✓ Monitoreo de presión de las llantas
 - ✓ Alertamiento para evitar desgaste de llantas
 - ✓ Alertamiento para evitar exceso en el consumo de combustible
 - ✓ Alertamiento daño componentes suspensión

5.2.3. Módulo de monitoreo automotriz, suspensión

Los Sensores de fuerza sirven para registrar las fuerzas que actúan sobre las distintas partes del vehículo

- **Que trae las siguientes ventajas para el negocio:**
 - ✓ Monitoreo de la temperatura del Motor para anticiparse a fallas.
 - ✓ Estado general del vehículo para anticipar fallas y sugerir cambios o mantenimientos preventivos con el fin de prevenir daños.
 - ✓ Distancia recorrida entre cada mantenimiento para determinar en qué momento se requiere contactar al cliente para programar su próximo mantenimiento.

5.2.4. Conexión a internet

Para la conexión entre los dispositivos y la nube inicialmente contrataremos un canal banda ancha de 500 Mbps el cual tiene un ancho de banda de 500 Mbps de descarga y 30 Mbps de subida, con esto se garantiza la carga de los datos en tiempo real a la nueva dependiendo del comportamiento se migraría a un canal de internet dedicado.

5.2.5. Gateway

Para la solución utilizamos como puerta de enlace el Azure IoT hub propietario de Azure el cual estaría en medio entre los sensores y la nube de Azure para así evitar la extracción y modificación de la información que curse entre los dos elementos, este actuaría garantizando la seguridad evitando cualquier tipo de ataques a la información de los clientes y permitiendo el ingreso controlado a la nube de Azure.

5.2.6. Arquitectura de la solución

De acuerdo con lo anterior en la figura 11 se establece la siguiente propuesta de arquitectura para cada uno de los módulos:

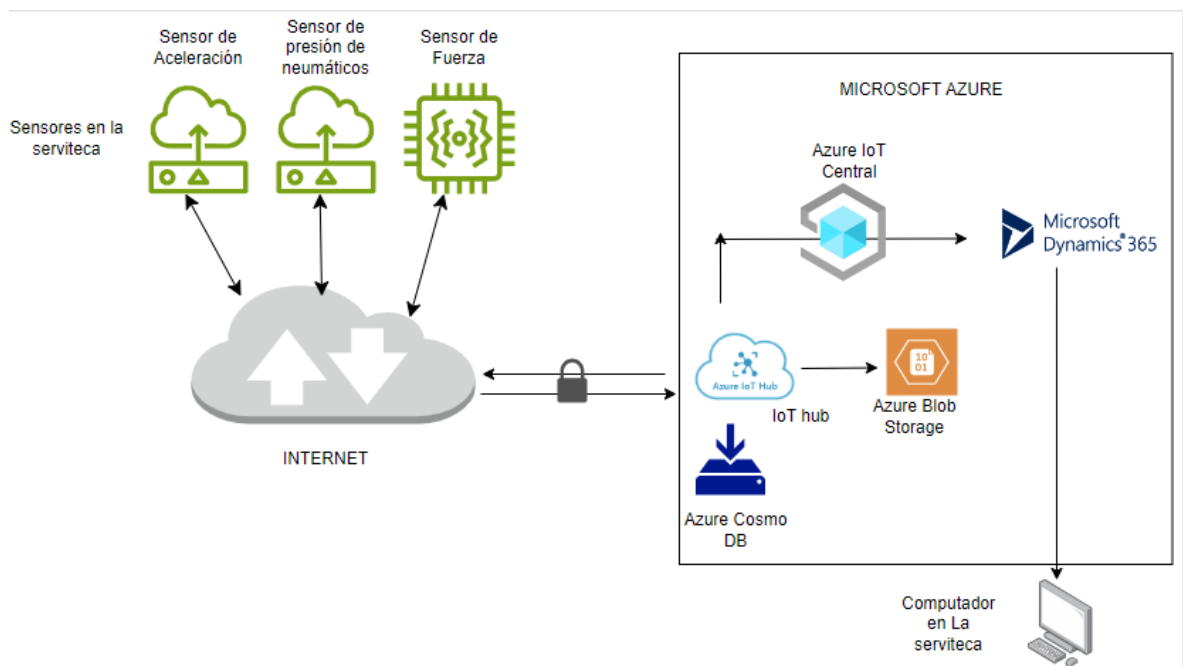


Figura 11: Propuesta de Arquitectura con los componentes a utilizar. Fuente Elaboración propia

Los componentes a utilizar para la solución son:

- **Azure IoT Hub:** Se utiliza para el registro de los dispositivos IoT, además de garantizar la seguridad de la comunicación entre los dispositivos y la nube de Azure.
- **Azure IoT Central:** Se utiliza para la administración de los dispositivos IoT a través de una interfaz gráfica.

- **Azure Blob Storage:** Se utiliza para almacenar los datos recolectados de los sensores.
- **Azure Cosmo DB:** Se utiliza para almacenar metadatos como la información de los sensores y su configuración (Esta es opcional debido a que IoT central lo realiza pero se ofrece por si se requiere una separación de los datos)
- **CRM Dynamics 365:** Con todos los componentes anteriores se aseguraría la información de los clientes logrando una conexión hacia el CRM establecido como solución SaaS también de Microsoft, en la siguiente imagen se relaciona la arquitectura conectando el anterior componente de IoT con el CRM de Dynamics

En la figura 12, se explica de manera grafica las capas de conexión de Dynamics 365:

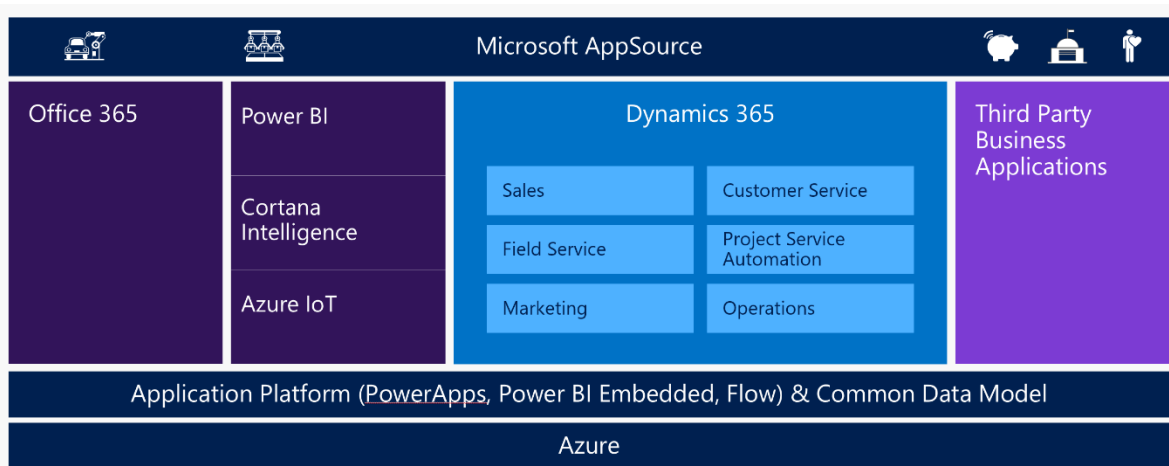


Figura 12: Arquitectura entorno Microsoft. Fuente. Learn Microsoft. [8]

En este se podrá tener la relación de cada uno de los clientes reemplazando la manualidad actual y pudiendo llevar el control en tiempo real de lo que se tiene actualmente a nivel del vehículo del cliente y los próximos servicios que se aseguran en un 70% que serían contratados nuevamente por el cliente en la serviteca para un nuevo control.

En la figura 13 se muestra la vista general del CRM que se podría sacar provecho teniendo en cuenta que se puede unir con la data extraída de Azure IoT:

Explorar Dynamics 365



Figuras 13: Dynamics 365. Fuente. Learn Microsoft [8]

5.3. TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN

Para la solución planteada en la figura 14 se establece el siguiente plan de implementación:



Figura 14: Tiempo de implementación de la solución. Fuente elaboración propia

En este se establecen tres grandes etapas:

5.3.1. Análisis y preparación:

En esta etapa se encuentran los puntos de:

- **Evaluación de la necesidad:** Es la ya establecida en los primeros puntos del documento.
- **Selección de Solución de IoT:** Momento en donde se toma la decisión según el negocio los sensores que utilizamos ya establecidos anteriormente en el documento.
- **Selección de Solución de nube:** Momento en donde se toma la decisión según el negocio el tipo de nube a utilizar en donde siempre se recomienda utilizar solo un proveedor por relación de costos al combinar diferentes proveedores.
- **Contratación de servicio de internet:** Se realiza evaluación de mercado de cobertura y precios para el negocio y así tomar la decisión de con quien contratar el servicio.

En este punto se analiza un tiempo promedio de 10 días para realizar cada uno de los pasos anteriormente nombrados.

5.3.2. Implementación:

En esta etapa se encuentran los puntos de:

- **Diseño de la arquitectura de Nube:** Acá se establecen los elementos o componentes de nubes a utilizar.
- **Despliegue de servicio de internet:** El proveedor elegido realiza la instalación del servicio dentro de la serviteca.
- **Adquisición de los sensores:** De acuerdo con la selección de dispositivos de IoT se realiza la compra de los sensores elegidos.
- **Despliegue de servicios de Nube incluido el Dynamics:** Para el caso de la serviteca, se utiliza una máquina virtual más un storage en donde se almacena la información incluyendo seguridad y tratamiento de la información con el IoT central y organización toma de decisiones con el Dynamics 365.
- **Integración y pruebas:** Luego de desplegado todos los ámbitos de sensores IoT, Internet y servicios en nube se realiza la integración para lograr la solución final a la serviteca.

En este punto se analiza un tiempo promedio de 31 días para realizar cada uno de los pasos anteriormente nombrados.

5.3.3. Post implementación

En esta etapa se encuentran no se determinan tiempos puntuales ya que es un proceso de mejora continua que depende del siguiente punto:

- **Monitoreo y Operación:** En este punto se utilizan servicios de la misma nube como Azure Aim para la operación en donde se configuran las personas que pueden acceder, monitoreo continuo de la información y de los dispositivos que comprenden la solución completa.

6. ANÁLISIS DEL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La transformación digital se define como un proceso de cambio cultural, tecnológico y de modelos de negocios que mejoran los costos, la eficiencia y requiere de buenas habilidades para lograr lo deseado.

A continuación, en la figura 15 se relaciona el modelo base que utilizamos para analizar la transformación digital de la serviteca:

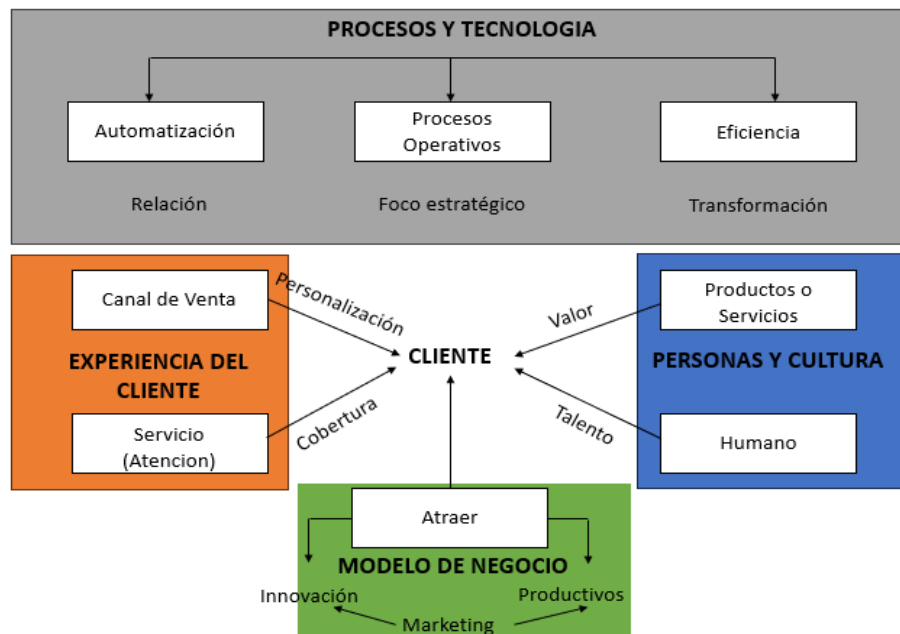


Figura 15: Modelo de transformación basados en Incipy. Fuente elaboración propia.

Este modelo se enfoca en cuatro vertientes que llevan a la transformación digital de una empresa y se describen de la siguiente manera aplicados también para el caso de estudio de la serviteca:

6.1. PROCESOS Y TECNOLOGÍA:

Para ejecutar este proceso se presentan muchas barreras como falta de conocimiento sobre las tecnologías, alto costo percibido de las soluciones TI, falta de alineamiento entre la oferta y la demanda, falta de acompañamiento a las empresas. Las maneras de atacar esas barreras es la adopción tecnológica, en donde primero se debe realizar un survey básico con preguntas como:

- ¿En el negocio se manejan herramientas básicas de tecnología?, como Internet, Google, software de ofimática, correo.

- ¿Se conoce y se manejan herramientas propias del oficio? Aquellas como redes sociales, comercio electrónico. etc.
- ¿La compañía sabe que es la cuarta revolución digital? Cloud, IoT, Wifi 6, 5G tecnologías que en estos momentos se encuentran en auge.

Al final de la transformación esas preguntas deben ser fácil de responder una vez se lleve a la empresa hacia ella.

En donde los procesos operativos deben estar de la mano de la tecnología anteriormente nombrada llevando a la automatización de muchos procesos en donde el gran fin es el Cliente que genera ingresos para la serviteca.

6.2. EXPERIENCIA DEL CLIENTE

Para este punto siempre se debe poner por encima de todo la experiencia del cliente en donde el foco debe ser una atención segura, útil y simple dando foco a la multicanalidad (Perspectiva de la empresa) y la omnicanalidad (Perspectiva del cliente) que en la figura 16 se expone:

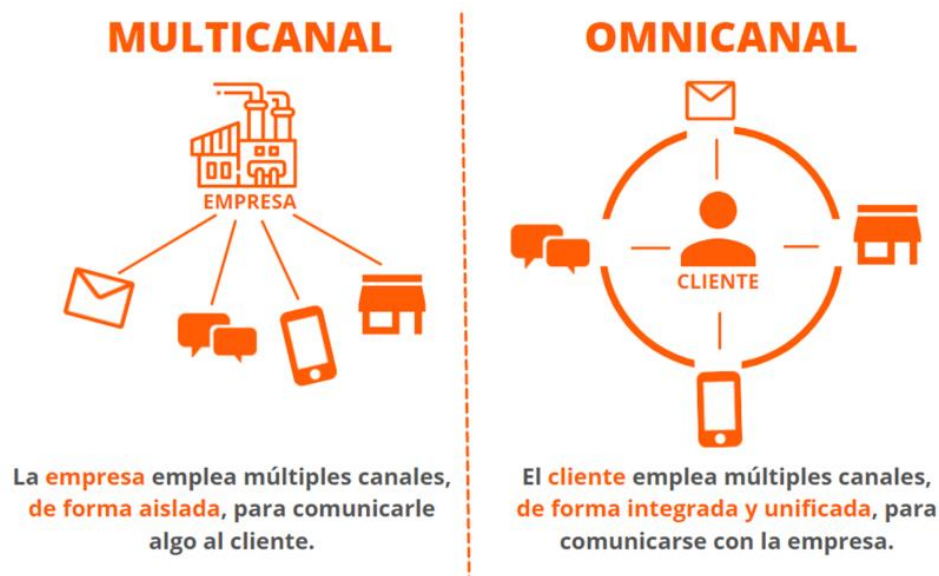


Figura 16: Multicanal vs Omnicanal . Fuente infobip. [9]

Lo anterior se logra con la centralización de la información del cliente y del estado del automotor en donde gracias a esta se pueden realizar las respectivas programaciones puntuales y el cliente puede acceder a programaciones más rápidas a través de los canales que se pueden establecer para la serviteca.

6.3. PERSONAS Y CULTURA

Dentro de esta vertiente el foco son las personas de la compañía para las cuales debe haber un proceso claro de adaptación a la tecnología regido por atracción, selección, evaluación, capacitación y transformación digital. Para el caso de la serviteca el personal debe capacitarse lo suficiente para el uso de las nuevas tecnologías no para la implementación pero si para el monitoreo de las mismas con el fin de generar procesos de adaptación que conlleven a nuevas ideas de soluciones más eficientes, cuando el talento humano de la compañía se encuentra en un buen nivel del uso de las tecnologías eso se verá reflejado en la atención de los clientes finales y en el suministro de información precisa que garantice que se cliente se fidelice a la serviteca y así de esa manera asegurar un ingreso.

6.4. MODELO DE NEGOCIOS

El foco de esta vertiente está la digitalización que lleva a una innovación para la serviteca al tener centralizada la información se puede automatizar los métodos de atracción de los clientes generando predicciones de próximos mantenimientos y disparando promociones ganchos que hagan que los clientes se sientan vistos por la empresa que al final cumple el objetivo final de mantener al cliente feliz y donde existe un cliente feliz existe una compañía exitosa.

7. ASPECTOS LEGALES Y CONTRATACIÓN

A continuación, se abordan describe los requerimientos en el campo legal y contractual para implementar una solución IoT en una serviteca en Girardot, Colombia, ya que es crucial considerar varios aspectos legales y contractuales para asegurar el cumplimiento normativo y proteger los intereses de todas las partes involucradas. Con base en este argumento se consideran los siguientes aspectos importantes:

7.1. MARCO LEGAL

En Colombia, el negocio de las servitecas (talleres especializados en servicios para vehículos, como mantenimiento, reparación, y venta de repuestos) está sujeto a diversas regulaciones y leyes que abarcan aspectos legales, técnicos y de seguridad. Para el efecto del proyecto se citan los siguientes:

7.1.1. Normativas técnicas y de seguridad vehicular:

- Reglamento Técnico de Iluminación y Señalización Vial: Normas técnicas que regulan las luces y señalización en vehículos.
- Reglamento Técnico de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores: Establece límites de emisiones de contaminantes para vehículos.
- Normas de Seguridad Vehicular: Normativas que establecen requisitos de seguridad para los vehículos, como sistemas de frenos, neumáticos, etc.

7.1.2. Normativas comerciales y de consumo:

- Código de Comercio: Regula aspectos comerciales y empresariales en Colombia.
- Ley de Protección al Consumidor: Establece los derechos y deberes de los consumidores y regula las relaciones entre proveedores y consumidores.

7.1.3. Leyes de protección de datos:

- Ley Estatutaria 1581 de 2012 y sus decretos reglamentarios: Regulan la protección de datos personales y establecen los deberes de quienes manejan información personal.

7.1.4. Responsabilidad contractual:

- Contratos con proveedores: Establecer contratos claros con proveedores de dispositivos IoT y sistemas CRM que definan responsabilidades, garantías, mantenimiento, y aspectos de confidencialidad y seguridad.
- Acuerdos de nivel de servicio (SLA): Detallar niveles de servicio esperados y soluciones en caso de incumplimientos o problemas técnicos.

7.1.5. Cumplimiento normativo:

- Certificaciones y estándares: Asegurarse de que los dispositivos IoT y el CRM cumplan con las regulaciones y estándares pertinentes (ISO, por ejemplo) para garantizar la calidad y la seguridad.
- Regulaciones sectoriales: Considerar regulaciones específicas para el sector automotriz o de servicios para garantizar el cumplimiento normativo en estas áreas.

7.1.6. Propiedad intelectual y datos:

- Propiedad de los datos: Establecer claramente quién es el propietario de los datos recopilados por los dispositivos IoT y cómo se pueden utilizar.
- Derechos de propiedad intelectual: Asegurarse de que los acuerdos con los proveedores de tecnología IoT y CRM definan claramente los derechos de propiedad intelectual sobre los productos y servicios desarrollados.

7.1.7. Gestión de riesgos:

- Evaluación de riesgos: Realizar evaluaciones de riesgos para identificar posibles vulnerabilidades en la seguridad de la información y mitigarlos adecuadamente.
- Seguro: Considerar la contratación de pólizas de seguro que cubra posibles daños, pérdidas o brechas de seguridad relacionadas con la implementación de tecnologías IoT.

7.2. CONTRATACIÓN

Al vender la solución IoT con un CRM a la serviteca en Girardot, hay varias consideraciones clave a nivel de contratación que deben tenerse en cuenta para asegurar una transacción exitosa y satisfactoria para ambas partes:

7.2.1. Detalles del contrato:

- Alcance del proyecto: Para el alcance del proyecto se hace énfasis en la necesidad de especificar claramente qué incluye la solución IoT y el CRM, los servicios asociados, las funcionalidades, el soporte técnico, las actualizaciones, etc.
- Plazos y entregables: Se establecerán fechas límite, hitos y entregables específicos para cada fase del proyecto, incluyendo la instalación, configuración y puesta en marcha de acuerdo con lo considerado en la fase de diseño de la arquitectura.

7.2.2. Responsabilidades y garantías:

- Responsabilidades de las partes: En esta parte se detallará claramente las responsabilidades de la empresa proveedora de la solución y las responsabilidades de la serviteca en términos de colaboración, acceso a datos, etc.
- Garantías de servicio y calidad: Para esta parte se incluirán garantías de funcionamiento, tiempos de respuesta ante problemas técnicos, calidad de los dispositivos IoT, seguridad de la información, etc.

7.2.3. Propiedad intelectual y datos:

- Propiedad de la solución: Se establecerá quién será propietario de la solución desarrollada (si hay personalización o adaptación) y de los datos generados por la solución.
- Uso de datos: Se definirá claramente cómo se utilizarán los datos recopilados por la solución y los derechos de acceso que tendrán ambas partes.

7.2.4. Costos y pagos:

- Estructura de pagos: En esta fase se detallan los costos involucrados, el método de facturación (pago único, pagos recurrentes, etc.), y los plazos de pago.
- Costos adicionales: Se especificará claramente cualquier costo adicional que pueda surgir por servicios extra, actualizaciones, mantenimiento, entre otros.

7.2.5. Soporte y mantenimiento:

- Soporte técnico: Se hará una definición del nivel de soporte técnico que se proporcionará después de la implementación, incluyendo tiempos de respuesta y canal de comunicación.
- Actualizaciones y mantenimiento: Se incluirá un detalle de cómo se implementarán las actualizaciones de software, parches de seguridad y mantenimiento de los dispositivos IoT.

7.2.6. Confidencialidad y seguridad:

- Acuerdos de confidencialidad: Es necesario establecer cláusulas de confidencialidad para proteger la información sensible de ambas partes.
- Seguridad de datos: Se garantizará el aseguramiento de la implementación de medidas de seguridad robustas para proteger la información recopilada y almacenada.

7.3. SERVICIOS EN NUBE

A nivel de Nube en Colombia se maneja el aspecto legal que parte de incluir privacidad de datos, la protección de la propiedad intelectual, la jurisdicción de datos y el cumplimiento de las leyes locales de seguridad de la información. Todo lo anterior se centra en la Ley Estatutaria 1581 de 2012 que establece el régimen general de protección de datos personales y regula su tratamiento, almacenamiento, uso y circulación. Se aplica a todas las personas naturales o jurídicas que manejen información personal en Colombia, incluidos los proveedores de servicios en la nube.

A nivel internacional se tiene la norma NTC-ISO/IEC 27017 que proviene de la organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrónica Internacional (ICE) esta norma se enfoca en los requisitos específicos de seguridad para la prestación y el uso de servicios en la nube estableciendo las directrices para que las empresas implementen medidas de seguridad y privacidad en la nube [10]

La anterior normal NTC-ISO/IEC 27017 también proporciona una guía para implementar temas de seguridad en los contratos de servicios en la nube basados en los siguientes pilares:

- Acuerdos contractuales
- Seguridad y cumplimiento normativo

- Jurisdicción de datos
- Resiliencia y recuperación
- Auditoria y transparencia
- Fin de contrato y migración
- Actualización y cambios en el servicio
- Propiedad intelectual

CONCLUSIONES

La solución propuesta en el desarrollo de este documento ofreció una gestión eficiente de los datos desde los dispositivos IoT que toman los datos, el almacenamiento de los mismos sobre la nube y la interconexión con el CRM y con esto se pudo proporcionar una visión integral del negocio teniendo acceso rápido a la información de los clientes y el estado de su automotor mejorando la operatividad garantizando exactos mantenimientos predictivos que optimizan la vida útil de los automotores que lleguen a la serviteca.

Lo más clave de esta solución fue la capacidad de anticiparse a las necesidades de los clientes generando una mayor fidelización gracias a la excelencia en el servicio. Al final la integración de estos tres elementos (IoT, Azure y CRM) transformaran la operación de la serviteca brindando una plataforma tecnológica sólida basándose en tres pilares fuertes: eficiencia, calidad en el servicio y satisfacción del cliente que como mayor resultado para la empresa se ve reflejado en mayores ganancias y posicionamiento.

Se tienen varios retos los cuales son los mismos empleados en todas las empresas que se migran a nube y es el paso de CAPEX a OPEX, el cual debe ser controlado de acuerdo con las características contratadas en nube que con esta solución limitando los componentes en la nube de Azure se lograra el cometido.

Es importante resaltar que, ante la implementación de servicios en la nube al adherirse a los estándares más elevados en seguridad, teniendo en cuenta los aspectos legales pertinentes y colaborando con proveedores de servicios en la nube de confianza que implementen exhaustivos sistemas de protección de datos, las compañías tienen la oportunidad de aprovechar de una manera más eficiente las ventajas de esta.

Durante el desarrollo de la propuesta se determinó que puede ser funcional para múltiples servitecas de Colombia que presenten las mismas características de problemas principales identificados.

REFERENCIAS

- [1] Evaluando ERP, “Consecuencias competitivas de uso de TIC en PyME”, 2022. [Online]. Available: <https://www.evaluandoerp.com/consecuencias-competitivas-de-uso-de-tic-en-pyme/>
- [2] Mintic, “Aplicación desarrollada con apoyo de MinTIC revoluciona actividad de talleres mecánicos”, 2015. [Online]. Available: <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/9173:Aplicacion-desarrollada-con-apoyo-de-MinTIC-revoluciona-actividad-de-talleres-mecanicos>
- [3] Respuestock, “Una mirada al sector de autopartes de Colombia”, 2022. [Online]. Available: <https://repuestock.co/una-mirada-al-sector-de-autopartes-en-colombia/>
- [4] Portafolio, “Sector de autopartes proyecta un crecimiento del 40% para el 2023”, 2023. [Online]. Available: <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/sector-de-autopartes-proyecta-un-crecimiento-del-40-para-el-2023-581354>
- [5] Infobae, “Panorama desalentador en el 2023 para el sector automotriz y la venta de carros nuevos en Colombia”, 2023. [Online]. Available: <https://www.infobae.com/america/colombia/2023/01/09/panorama-desalentador-en-el-2023-para-el-sector-automotriz-y-la-venta-de-carros-nuevos-en-colombia/>
- [6] La República, “Varias marcas de vehículos proyectan una desaceleración de las ventas para este año”, [Online]. Available: <https://www.larepublica.co/empresas/varias-marcas-de-vehiculos-proyectan-una-desaceleracion-de-las-ventas-para-este-ano-3522016>.
- [7] MinTic, “Misión y Vision” 2023. [Online]. Available: <https://mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-article-19482.html>
- [8] Microsoft, “explore-dynamics-365-sales” 2023. [Online]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/training/modules/explore-dynamics-365-sales/10-lab-work-leads-opportunities>

[9] Infobip, “omnicanalidad-vs-multicanalidad-en-que-se-diferencian-y-cuales-son-sus-beneficios” 2023. [Online]. Available: <https://www2.infobip.com/es/blog/omnicanalidad-vs-multicanalidad-en-que-se-diferencian-y-cuales-son-sus-beneficios>

[10] Nedigital, “Normatividad del Cloud Computing en Colombia” 2023. [Online]. Available: <https://www.nedigital.com/es/blog/normatividad-de-cloud-computing-en-colombia#:~:text=La%20norma%20t%C3%A9cnica%20colombiana%20NTC,y%20privacidad%20en%20la%20nube.>