

*Galileo*  
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

**IDEA**  
UNIVERSIDAD GALILEO

**UNIVERSIDAD GALILEO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA**  
**Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**  
**INSTITUTO DE EDUCACION ABIERTA**

**GESTIÓN EMPRESARIAL**

**“Tecnología para alineado de llantas en Autorepuestos La Fe”**

PRESENTADO POR:

**Jairo Alexis López Solís**  
**Carné IDE12184011**

Previo a optar el grado académico de:  
LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Y  
ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

Guatemala, 21 de abril 2023

**CODIGO DE APROBACIÓN: 8-210423**

## INDICE

INTRODUCCION.....	5
Objetivos.....	6
AUTOREPUESTOS LA FE.....	7
Objetivos:.....	8
Estrategias:.....	8
Planeación:.....	8
Mercado:.....	9
Servicio:.....	9
Recursos Humanos:.....	9
Organigrama:.....	11
Tecnología:.....	12
Ventas anuales:.....	12
Principales clientes:.....	12
Mercado:.....	12
Competencia:.....	13
Productos y/o Servicios:.....	13
Promoción y publicidad:.....	14
DIAGNOSTICO EMPRESARIAL.....	15
Factores internos:.....	15
Accionistas:.....	15
Empleados:.....	15
Clientes:.....	16
Proveedores:.....	17
Factores Externos:.....	20
Gobierno:.....	20

Economía:.....	20
Geografía: .....	21
Demografía: .....	22
Tecnología: .....	23
Diagrama Cadena de Valor.....	24
Planeación .....	26
Organización.....	26
Dirección .....	26
Ventas.....	27
Producción o Servicios.....	28
Finanzas .....	28
Mercadeo .....	30
Logística.....	30
Sistemas .....	30
<b>ANÁLISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS .</b>	<b>31</b>
Fortalezas .....	31
Oportunidades .....	31
Debilidades .....	32
Amenazas .....	32
Principales problemas empresariales .....	33
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL .....</b>	<b>35</b>
Diagrama del proceso actual: .....	37
<b>ANÁLISIS DEL PROBLEMA.....</b>	<b>38</b>
Análisis de causa y efecto:.....	38
Principales causas del problema: .....	40

Análisis Pareto .....	40
Hallazgos: .....	41
Evidencias:.....	42
Desventajas: .....	43
PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION .....	43
Ventajas: .....	44
ANALISIS DE LA SOLUCION .....	44
Análisis de los requerimientos operativos: .....	44
Análisis de los requerimientos técnicos: .....	45
Análisis de los requerimientos legales: .....	46
Análisis de los requerimientos ambientales: .....	47
Análisis de los requerimientos financieros: .....	48
Capital de Trabajo:.....	48
Detalle Inversión Inicial: .....	49
Fuentes de Financiamiento:.....	49
Punto de Equilibrio:.....	50
Flujo de caja anual:.....	51
Retorno de inversión: .....	51
Valor presente neto:.....	52
Tasa de rendimiento: .....	52
Cálculo del TREMA:.....	53
Análisis de Costo Beneficio.....	53
ANALISIS DE DECISION .....	54
Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 1 .....	54
Análisis de las ventajas y desventajas de proveedor 2.....	54

Análisis de las ventajas y desventajas de proveedor 3..... 55

Conclusión..... 57

Recomendación..... 58

Anexos ..... 59

BIBLIOGRAFIA..... 59

E-GRAFIA..... 60

## INTRODUCCION

Ahora en día debido al constante crecimiento poblacional y el trabajo que es generado día con día por medio de las empresas que hacen que la economía del mundo se mueva, se necesita que las personas que forman parte de estas empresas puedan transportarse y para eso se necesita de un medio de transporte y al igual ese medio necesita de algún medio para poder funcionar. Al igual que los medios de transporte como lo son vehículos necesitan de muchas cosas para funcionar adecuadamente y brindar ese servicio. Se necesita servicios de mecánica de mantenimiento, mecánica de prevención, reparación y repuestos, pintura, entre otros, para que con el uso y el desgaste los vehículos puedan seguir funcionando correctamente y los propietarios sigan teniendo acceso a ese medio de transporte para hacer funcionar no solo la economía personal, sino que también la economía del país depende en algunos casos del transporte.

En la empresa Autorepuestos la Fe se brinda el servicio completo para el mantenimiento de los vehículos para que funcionen adecuadamente y es por eso que se busca encontrar los principales problemas que están afectando las ventas de la empresa y ver de qué manera se pueden solucionar aplicando tecnologías que nos permitan dar servicios de calidad. Se plantea un problema principal al cual se le dará la solución correcta por los medios necesarios y aplicando ciertos criterios de análisis y evaluación como los requerimientos operativos, tecnológicos, económicos, entre otros. Para poder realizar todo esto se hará un diagnóstico empresarial a todo el funcionamiento de la empresa e identificar los procesos primarios y secundarios para corregir los procesos incorrectos y darles solución.

Para la realización de este proyecto se realizó un diagnóstico empresarial, el cual describe la situación en que se encuentra la empresa, haciendo énfasis en los problemas o situaciones que afectan a la empresa y su giro principal, se procedió a presentar el planteamiento del problema el cual origina el estudio, estableciendo los cambios necesarios para que la empresa pueda alcanzar sus objetivos, siendo esto una inversión en equipos tecnológicos tangibles que brindan aportes productivos y aprovechan la situación en la que se encuentra la empresa las oportunidades que tiene la empresa actualmente.

## **OBJETIVOS**

1. Comprender la situación actual de la empresa en estudio mediante diagnósticos empresariales, conocimiento sus debilidades y amenazas que afectan a la misma.
  2. Analizar las situaciones problemáticas que se encuentren dentro de la empresa, proponiendo soluciones tecnológicas tangibles a la misma, generando aumentos de productividad e ingresos.
  3. Ampliar la capacidad de producción que tiene la empresa mediante la implementación de tecnologías tangibles.
- 
1. Analizar la viabilidad económica y funcionalidad de la implementación de nuevo equipo tecnológico para la solución de problemas presentados dentro de la empresa.

## **AUTOREPUESTOS LA FE**

Alberto Alexander Juárez, empresario guatemalteco, a lo largo de su vida se desempeña como gerente de ventas de diferentes empresas importadoras de vehículos y accesorios automotrices, en el año 2015 emprende como socio fundador la aventura comercial de impulsar el nacimiento de una Empresa de carácter familiar que buscaba llenar un vacío en el mercado guatemalteco en la oferta de accesorios y repuestos automotrices innovadores y a precios competitivos, de esta manera nace AUTOREPUESTOS LA FE S.A. Modestamente pero de manera firme, se inicia una aventura comercial que identifica como un primer nicho de importación, no obstante los objetivos propuestos obligan a ampliar la oferta y de manera paralela se exploran las importaciones directas del mercado norteamericano, taiwanés, japonés y chino.

Para poder consolidar los objetivos propuestos y ampliar la oferta de bienes, se acude al mercado financiero guatemalteco y se gestiona una línea de crédito bancaria con lo cual inicia operación, la fuerza de ventas se consolidó y creció lo que permitió el crecimiento acelerado en las ventas lamentablemente no fue acompañado de una evolución paralela en la estructura administrativa y de controles internos, lo que trajo consigo serios inconvenientes administrativos que en un momento de nuestra historia sumió a Autorepuestos la Fe en una crisis financiera que la obligó a replantearse toda su estructura operativa, cambios de personal y refinanciación de sus operaciones crediticias.

Fortalecidos por la adversidad, agradecidos por la fidelidad de nuestros clientes, y seguros de la calidad y exclusividad de los productos de nuestros proveedores, acudimos a una fusión estratégica que involucró nuevos socios en la Compañía, fortalecidos retomamos nuevos bríos, pese a la proliferación de pequeñas y medianas empresas en Guatemala en nuestro mismo rol y las adversidades del mercado, Autorepuestos la Fe se reinventa, actualiza e incurre con entusiasmo en un mercado que nunca había abandonado del todo, y a partir de ese momento y hasta el día de hoy una vez más Autorepuestos la Fe recibe la respuesta positiva de una clientela fiel, pero segura y satisfecha de la calidad de productos y servicio que con nuestro esfuerzo cotidiano procuramos a todo lo largo y ancho del territorio nacional.

**Misión:**

Somos una empresa dedicada a atender las necesidades de repuestos y servicios en el mercado automotor a través del mejor equipo humano, brindando un excelente servicio de venta, post venta. Somos distribuidores de repuestos originales y alternativos de calidad con precios competitivos.

**Visión:**

Ser la mejor empresa importadora y comercializadora de repuestos automotrices en Guatemala, brindando un excelente servicio en venta y post venta, generando valor agregado para nuestros clientes.

**Valores:**

El Respeto

Defendemos el respeto mutuo y la dignidad de trabajadores, socios de negocios y con la sociedad en general.

El Compromiso

Trabajamos con una alta vocación de servicio, de forma que ofrecemos lo mejor de nosotros y recibimos la satisfacción de servir.

La Excelencia

Buscamos siempre los mejores estándares de desempeño, desarrollando las habilidades y conocimiento de todos nuestros colaboradores, trabajando en equipo para lograr una mejor calidad de vida.

**Objetivos:**

Brindar la mejor atención personalizada y abastecer el stock de inventario para satisfacer la demanda requerida

**ESTRATEGIAS:****Planeación:**

Mantener un constante monitoreo de las actividades que se realizan en la empresa y por parte del personal para verificar que los objetivos se vayan cumpliendo y que a los problemas se les vaya dando solución adecuadamente. Para realizar una planeación en la empresa se consideran los temas que se deben mejorar y los trabajos que se deben organizar.

**Mercado:**

Es un proceso social y administrativo mediante el cual, grupos e individuos obtienen lo que necesitan y desean a través de generar, ofrecer e intercambiar productos de valor con sus semejantes. Se trata de entender todo lo que hay detrás de una venta, para motivarla e incentivarla. Se debe plantear los mecanismos o acciones a tomar para que los productos y servicios que se dan en la empresa puedan ser conocidos y cada día lleguen nuevos clientes. Entre los mecanismos utilizados en la empresa para el mercadeo es la distribución de playeras con logotipos de la empresa, anuncios de radio, anuncios en páginas de internet, afiches y publicidad por audios.

**Servicio:**

Implementar capacitaciones al personal y también incentivos para que se encuentren motivados y día con día puedan mejorar la atención al cliente para seguir siendo reconocidos por el buen servicio.

Innovar las instalaciones de la empresa tanto en equipos tecnológicos como los conocimientos de los colaboradores para que la tecnología actual no pueda afectar la tecnología utilizada anteriormente en toda empresa que cuente con taller de mecánica.

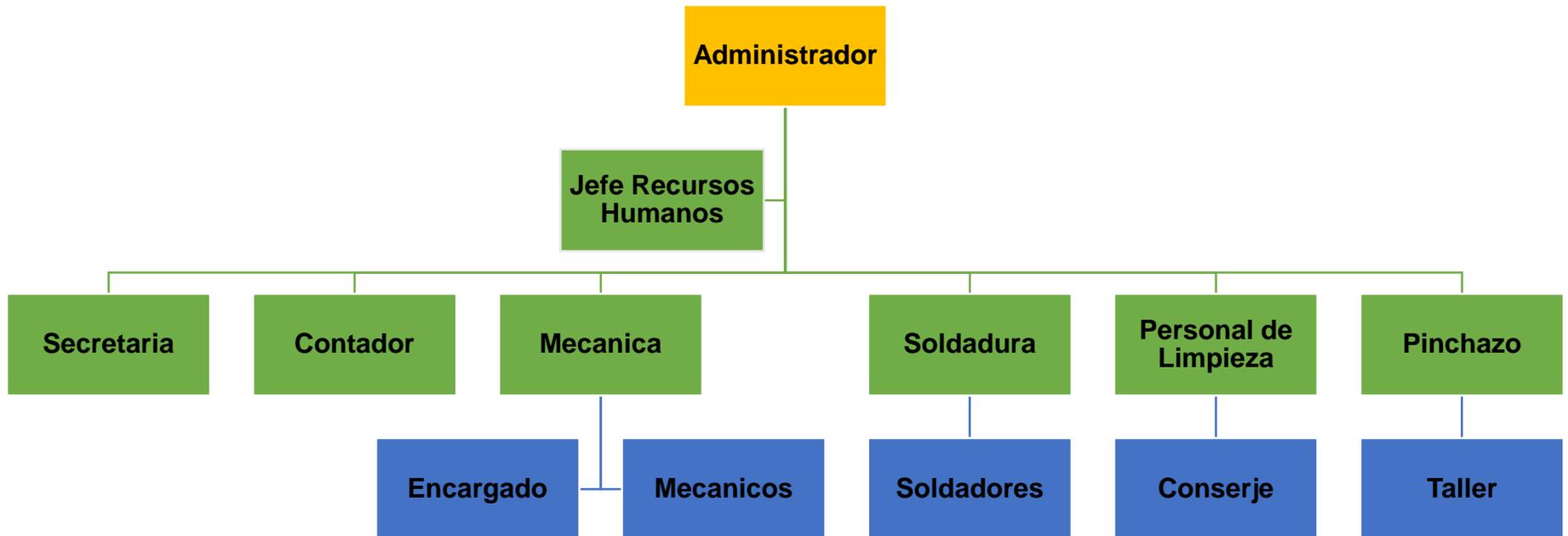
**Recursos Humanos:**

La empresa cuenta con 14 empleados o colaboradores que hacen que la empresa funcione.

2. Administrador: es el encargado de planear y organizar las actividades de la empresa y de velar por los activos de la misma.
3. Jefe de Recursos Humanos: se encarga de velar por las necesidades del personal de la empresa y de atender cualquier queja o actividades del personal.
4. Contador: encargado de llevar todos los términos contables de la empresa.
5. Secretaria: encargada de mantener el orden de documentos tanto como el manejo de las cuentas de ventas, créditos y cobros de la empresa.
6. Departamento de Mecánica: cuenta con 5 personas que se encargan de atender al cliente que se presenta con problemas mecánicos en sus vehículos.
7. Departamento de Soldadores: cuenta con 2 personas que se encargan de los trabajos de soldadura elaboración de todo tipo de estructuras metálicas, pintura de vehículos entre otras actividades.

8. Área de Pinchazo: cuenta con 2 persona que se encargan de todo tipo de trabajo que requiera reparación en las llantas de vehículos tanto como pinchazos o alineación y balanceo de llantas.
9. Departamento de limpieza: cuenta con 1 conserje que se encarga de mantener toda el área de la empresa libre de basura o residuos que afecten la imagen de la empresa.

**Organigrama:**



Elaborado por: Jairo López

Autorizado por: Alberto Alexander Juárez

Fecha de elaboración: 20/10/2022

**Tecnología:**

Actualmente la empresa cuenta con un equipo de cómputo, una desmontadora de llantas, herramientas de mecánica (llaves y accesorios) un compresor de aire para pinchazo, cargadores de baterías, medidor de presión de aceite, Trickets de botella, una máquina soldadora, un generador, pistola de impacto, barrenos, entre muchos accesorios para la reparación de vehículos. También cuenta con una hidro lavadora para el servicio de lavado de vehículos.

**Ventas anuales:**

Los ingresos anuales por ventas de bienes y servicios según información obtenida del gerente del año 2022 ascendieron Q6,350,000.00

**Principales clientes:**

La empresa posee una gran variedad de clientes, entre los cuales están personas individuales, empresas y organizaciones reconocidas en el país como lo son: empresas de logística como cargo expreso y forza, y las personas individuales son clientes que son vecinos del lugar y personas que transitan por la carretera principal a diferentes partes del departamento y que en su camino o trayectoria se topan con problemas mecánicos y sus vehículos.

Conforme los años han transcurrido la empresa ha ganado prestigio y su cartera de clientes se ha incrementado gracias al servicio y calidad que se les brinda.

Los clientes individuales forman el 50% de la cartera de clientes, las empresas reconocidas en el país son el 20% y los microbuseros de las diferentes asociaciones forman el 30% de los clientes de la empresa. El segmento de mercado potencial va en relación con los clientes que son los transportistas de asociaciones de microbuseros por lo tanto el departamento de mecánico es el segmento de mercado potencial.

**Mercado:**

El crecimiento vertiginoso de automotores dentro del área de Guatemala, ha motivado durante los últimos años, la aparición de numerosas empresas, deseosas de participar de las abundantes oportunidades que ofrece el mercado en el sector automotriz.

Es una empresa con más de 6 años de experiencia en el mercado y ha podido sobresalir ante la competencia gracias a la calidad de los productos y reconocimiento de las empresas que forman parte de los clientes. El nivel de total del consumo de

repuestos está entre los 50,000 y 60,000 quetzales mensuales, sin incluir los servicios del taller de mecánica y pinchazo que día a día son más cotizados por la afluencia de los vehículos.

### **Competencia:**

Un taller mecánico automotriz es el sitio dedicado al arreglo de vehículos, pueden ser automóviles o motocicletas. Solo al pasar por uno de los talleres, se ve el trabajo de la mecánica; cualquier mano puede componer o suplir los amortiguadores y los frenos de cepillos, baterías, filtros, fluidos y neumáticos, todas estas son actividades que se realizan en un taller mecánico automotriz.

Asimismo, las actividades que se realizan en un taller mecánico automotriz abarcan operaciones de mantenimiento de vehículos, revisión de los controles comunes de un automóvil al hacer un viaje con el mismo, así como la reparación de una parte del coche que se haya visto comprometida por un accidente o falta de mantenimiento.

Actualmente, existen talleres mecánicos automotrices para marcas en concreto, ya que no todos tienen la posibilidad de arreglar toda clase de marcas de autos. Por otro lado, se tienen talleres que solo venden repuestos de su marca, otros que son independientes por lo cual reparan autos y venden productos de toda clase de marcas, éstos se conocen como "multimarca" y, por último, hay talleres que se especializan en revisar, reparar y mantener partes específicas de los automóviles, por ejemplo, talleres de frenos, amortiguadores, aire acondicionado, baterías, etc. <sup>1</sup>

Actualmente hay una fuerte competencia en la ciudad capitalina ya que se cuenta con varias empresas de repuestos y talleres reconocidos y con prestigio. Sin mencionar que en la ruta que conduce a otros municipios aledaños se pueden encontrar más empresas de este tipo.

### **Productos y/o Servicios:**

Autorepuestos La Fe ofrece servicios de mecánica general a todo tipo de vehículos, venta de repuestos, cambios de aceite de igual manera se cuenta con una amplia variedad de lubricantes a elección del cliente, servicio de pinchazo, enderezado y pintura, soldadura, venta de todo tipo de llantas, entre otros y día a día sigue ampliando los tipos de servicios que presta a la población.

---

<sup>1</sup> <https://www.euroinnova.edu.es/blog/actividades-que-se-realizan-en-un-taller-mecanico-automotriz>

1. Mecánica: amplia diversidad de servicios en mecánica exprés, general y mayor que van desde alineación de ruedas hasta reparaciones de motor.
2. Hojalatería y Pintura Automotriz: reparación de colisión, golpe o abolladura
3. Electricidad Automotriz: diagnosticar fallos y hacer remplazo de piezas necesarias para asegurar el buen funcionamiento del mismo.
4. Escáner: Si el auto presenta una luz encendida en el tablero, se le realiza un diagnóstico exacto de las fallas con el escáner, una herramienta que nos sirve para realizar una lectura del historial de errores de tu vehículo que nos permite realizar una correcta reparación.
5. Estética Automotriz: lavado de interiores y exteriores, pulido y encerado y hasta lavado de motor.
6. Venta y Montaje de Llantas: cuenta con diferentes servicios como alineación y balanceo, además venta de llantas.
7. Venta de lubricantes, repuestos y accesorios de toda clases de vehículos.



**Promoción y publicidad:**

Nombre: Autorepuestos La Fe

Logotipo:



Para la ayuda de la venta se utilizan estrategias de marketing mediante playeras publicitarias, gorras, lapiceros, calcomanías, con el logotipo de la empresa para darse a conocer a más personas. También los clientes que ya son parte de la empresa se encargan de recomendarnos con las demás personas que los rodean.

## **DIAGNOSTICO EMPRESARIAL**

### **Factores internos:**

#### **Accionistas:**

Autorepuestos la Fe, con sede en Ciudad Capital, Guatemala. Es una sociedad anónima. La cual está dividida en 2 socios, y el señor Alberto Alexander Juárez funge como Administrador de la misma.

#### **Empleados:**

1. Administrador: es la representación de la empresa frente al resto de sociedades, ya que, hay que seleccionar a una persona física para que asuma el control de todas las relaciones de dicha organización, es responsable del cumplimiento de la Ley, tanto de los estatutos como de la actividad general. Encargado cumplir las siguientes obligaciones legales, como son, las laborales, las penales, las civiles, las mercantiles y las tributarias
2. Jefe de recursos humanos: Planificar, dirigir y coordinar las actividades del personal y las relaciones laborales, así como las políticas y prácticas de una compañía. Reclutar y seleccionar personal, sabiendo concretamente cuáles son las carencias de talento y qué perfil de persona podrá encajar en cada puesto de trabajo.

3. Secretaria: La secretaria tiene la función de manejar los asuntos que son confidenciales en las personas que tienen jerarquía dentro de la empresa, organización de la oficina, manejo de información, vigilancia administrativa, gestión de documentos, gestión de agenda, etc.
4. Contador: Mantener al día los soportes contables, elaborar y presentar los estados financieros con sus correspondientes notas, al menos una vez al año, preparar las diferentes declaraciones tributarias requeridas por los entes de fiscalización nacional y territorial.
5. Mecánico: diagnosticar, reparar y ajustar distintos tipos de maquinaria, instalaciones y elementos mecánicos. Montaje, instalación, puesta en marcha y reparación de equipos automotores.
6. Soldador: se dedican básicamente a unir piezas mediante la aplicación de calor intenso con el objeto de obtener un cuerpo resultante que sea homogéneo y rígido. A este trabajo se le denomina soldadura y normalmente se realiza entre metales, aunque también se trabajan materiales termoplásticos
7. Conserje: se encargan del mantenimiento y seguridad de los edificios y suelo ajardinado circundante. Trabajan en escuelas, oficinas y viviendas. Pueden llevar a cabo reparaciones menores, organizar trabajos de reparación mayor, y encargar muebles y equipos. Los conserjes cuidan de diferentes tipos de edificios.
8. Vulcanizador: reparación los neumáticos de los automóviles por accidentes, impactos, por objetos cortantes.

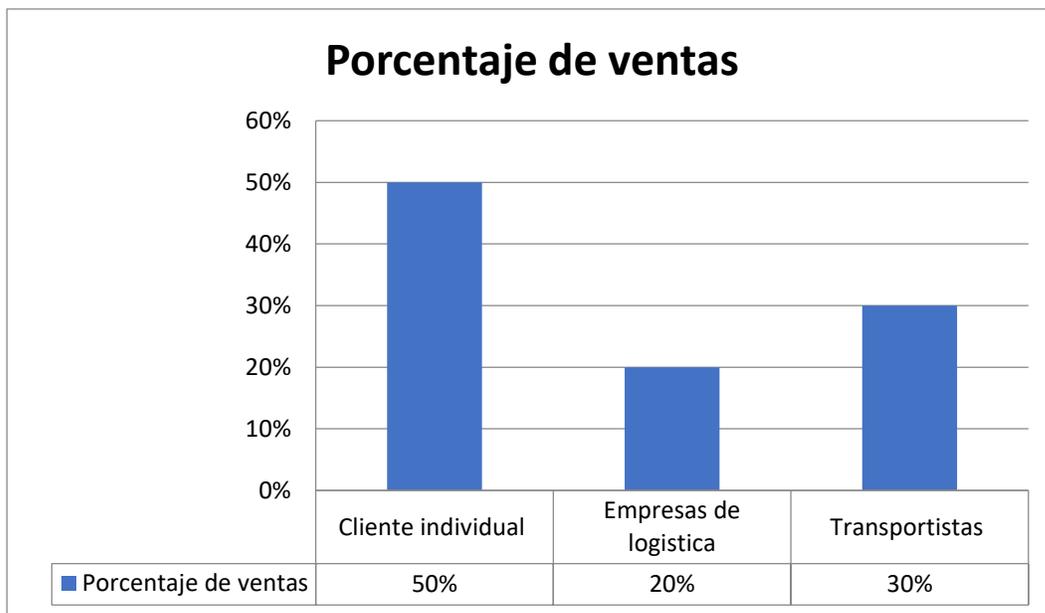
**Clientes:**

La empresa posee una gran variedad de clientes, entre los cuales están personas individuales, empresas y organizaciones reconocidas en el país como lo son: empresas de logística como cargo expreso y fuerza, y las personas individuales son clientes que son vecinos del lugar y personas que transitan por la carretera principal a diferentes partes del departamento y que en su camino o trayectoria se topan con problemas mecánicos y sus vehículos.

Conforme los años han transcurrido la empresa ha ganado prestigio y su cartera de clientes se ha incrementado gracias al servicio y calidad que se les brinda.

Los clientes individuales forman el 50% de la cartera de clientes, las empresas reconocidas en el país son el 20% y los microbuseros de las diferentes asociaciones forman el 30% de los clientes de la empresa. El segmento de mercado potencial va en relación con los clientes que son los transportistas de asociaciones de microbuseros por lo tanto el departamento de mecánico es el segmento de mercado potencial.

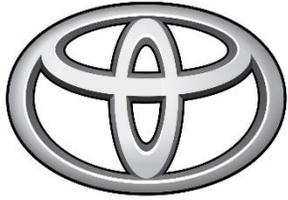
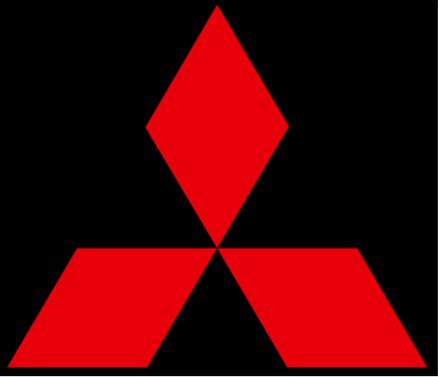
Tipo de cliente	Porcentaje de ventas
Cientes individuales	50%
Empresas de logística	20%
Transportistas	30%



**Proveedores:**

Puma Energy de Guatemala, S.A.	Aceite de 80w90 Aceite de 15w40 Aceite de 20w50 Aceite de 10w30 Grasa multi-uso
--------------------------------	---

	<p>Grasa para Chasis  Grasa para cojinetes  Refrigerante  Anticongelante</p>
<p>Lucalza</p> 	<p>Lubricantes de todo tipo.</p>
<p>Acquaroni S.A</p> 	<p>Dirección y suspensión</p>
<p>Le mans Guatemala</p> 	<p>Llantas de todo tipo de medidas y marcas</p>
<p>Toyota</p>	<p>Repuestos originales para todo tipo de vehículos de esta marca</p>

 <p><b>TOYOTA</b></p>	
<p>Mitsubishi</p> 	<p>Repuestos originales para todo tipo de vehículos de esta marca</p>
<p>EFISA</p>  <p><b>EFISA</b> INDUSTRIAL . AUTOMOTRIZ . CONSTRUCCIÓN</p> <p><b>GRANDES MARCAS PARA GRANDES TRABAJADORES</b></p>	<p>Equipo y herramientas tecnológicas para diferentes trabajos.</p>
<p>PRODIN</p>  <p><b>PRODIN</b></p>	<p>Lubricantes, aceites de todo tipo</p>
 <p><b>MANNOL</b></p>	<p>Lubricantes, aceites de todo tipo</p>

## **Factores Externos:**

### **Gobierno:**

Después que en Guatemala en 2020 las empresas automotrices o talleres enfrentaran un panorama complejo a raíz de la crisis que provocó la pandemia, durante el primer trimestre del año se reportó un alza interanual de 30% en la cantidad de unidades de servicios y productos vendidos. Estadísticas de la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT) detallan que en los primeros tres meses de 2021 en el país se mantuvo estable los servicios de los talleres automotrices, cifra que supera en 30% lo reportado en igual período de 2020.

Al revisar los datos totales que toman en cuenta la importación de unidades nuevas y usadas, las cifras oficiales precisan que entre el primer trimestre de 2020 y el mismo período de 2021 las importaciones aumentaron en 21%, al pasar de 38.662 a 46.861. A pesar que la industria pasa por buen momento los empresarios visualizan algunas amenazas al negocio, como lo es la escasez de productos extranjeros, situación que complica la reparación de automóviles.<sup>2</sup>

### **Economía:**

Después de un análisis aplicado al ritmo de la actividad económica actual, el Banco de Guatemala (Banguat) vislumbra una mejor perspectiva de crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) nacional para 2021, al pasar del 3.5% proyectado en enero, a 4% tras la revisión de abril. Sergio Recinos, presidente del banco central, explicó que el 4% es el valor central del rango entre 3% y 5%, dentro del cual también se ubica la última estimación del Fondo Monetario Internacional, que anota que el PIB guatemalteco se expandirá al 4.5%.

En las dos revisiones (enero y abril) la mayoría de sectores económicos reflejó un alza; entre estos las industrias manufactureras pasaron de 3.4% a 3.9%; la construcción, de 7.5% a 7.6%; el transporte y almacenamiento, de 4.6% a 6%; el comercio, de 3.2% a 3.7%, refirió Recinos. El análisis fue efectuado con base en estudios, encuestas e información que proporcionan las cámaras empresariales y otros agentes económicos; entre estos, el índice mensual de la actividad económica, que se ubicó en 3.5% en

---

<sup>2</sup>[https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Industria\\_automotriz\\_Buenos\\_nmeros\\_al\\_inicio\\_del\\_ao](https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Industria_automotriz_Buenos_nmeros_al_inicio_del_ao)

febrero, y el índice de confianza de la actividad económica, que alcanzó 72.76 puntos en abril, 15.36 más que el mes anterior, detalló el funcionario.

12.5 millardos de dólares ingresarían este año por exportaciones. Respecto de las exportaciones, que también se expandirán más de lo estimado, Recinos apuntó que se esperaba el ingreso de US \$12 mil 500 millones en divisas. Asimismo, el Banguat ha confirmado que la economía nacional se contrajo solo 1.5% en 2020, considerándose la menos afectada por la pandemia en la región. Aunque las remesas familiares no son parte del PIB, en la última revisión del Banguat, el incremento en el envío de estas divisas para 2021 ya no será del 10%, previsto en enero, sino del 14.5%, se indicó<sup>3</sup>

### **Geografía:**

En el territorio del departamento de Guatemala se encuentran el Volcán de Pacaya y el Volcán de Agua, cuya cúspide es triffinio entre los departamentos de Guatemala, Sacatepequez y Escuintla (Lanuza, s.f.).

Cuenta también con varias cúspides, entre las que destacan Don Justo y El Colorado en San José Pinula y las de San Juan Sacatepéquez, Palencia y Las Nubes, que son las más elevadas pues alcanzan hasta 2500 metros sobre el nivel del mar (Lanuza, s.f.).

Las alturas de las cabeceras municipales varían entre los 2101 metros sobre el nivel del mar en San Pedro Sacatepéquez y los 930 en San José del Golfo (Lanuza, s.f.).

Guatemala es irrigada por una cantidad amplia de ríos, entre ellos: Río Pixcayá -que desemboca en el Río Motagua y que hacia el norte sirve de límite con Baja Verapaz-, Río de las Vacas, Río Plátanos, Río Catzibal y Río Las Cañas (Diccionario Municipal de Guatemala, 2001).

Su geografía incluye también el Lago de Amatitlán, que es alimentado por el Río Villa Lobos y desagua por el Río Michatoya. De las montañas de Pinula desciende el Río Fraijanes, que también recibe el nombre de Río Aguacapa (Diccionario Municipal de Guatemala, 2001).<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup><https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/pib-superara-lo-previstopara-2021/#:~:text=Despu%C3%A9s%20de%20un%20an%C3%A1lisis%20aplicado>

<sup>4</sup> <https://wikiguate.com.gt/guatemala-departamento/#Geografia>

El departamento de Guatemala está ubicado en la región Metropolitana del país. Su extensión territorial es de 2,253 kilómetros cuadrados y su cabecera departamental es Guatemala.

La Ciudad de Guatemala fue fundada por primera vez en 1525 por Pedro de Alvarado, en Iximché, la capital del reino cakchiquel. Luego, en 1527 se decidió trasladar la ciudad al Valle de Almolonga. Por tercera vez se trasladó al Valle de Panchoy, pero los fuertes temblores del siglo XVIII causaron que fuera necesario un nuevo cambio. Finalmente, en 1776 se trasladó a su última ubicación, en el Valle de la Virgen. Cuya cabecera municipal es la Ciudad de Guatemala.

En sí, el departamento fue creado por un decreto de la Asamblea Constituyente del Estado el 4 de noviembre de 1825. En ese entonces, la República se dividió en 7 departamentos y fundó la capital en la Nueva Guatemala de la Asunción.

Generalmente el clima es templado. El departamento limita al norte con Baja Verapaz. Al sur con los departamentos de Escuintla y Santa Rosa. Al este con los departamentos de El Progreso, Jalapa y Santa Rosa. Y al oeste con los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango.

Ya que la capital del país se encuentra en este departamento, los organismos que conforman los tres poderes del Estado y autoridades religiosas se centralizaron en la región Metropolitana. Inclusive, servicios públicos como hospitales, líneas aéreas y terrestres, nacionales e internacionales, bancos, correos, entre otros.<sup>5</sup>

### **Demografía:**

El departamento de Guatemala tiene una población de 2 975 417 habitantes, de los cuales un 16.3% vive bajo la línea de pobreza -486 405 personas- y un 0.5% vive en pobreza extrema -13 408 personas- (Instituto Nacional de Estadística, 2006).<sup>6</sup>

Guatemala es un país predominantemente pobre que tiene dificultades en varios ámbitos de la salud y el desarrollo, como la mortalidad infantil y materna, la desnutrición, la alfabetización y el conocimiento y uso de anticonceptivos. La gran población indígena del país se ve afectada de forma desproporcionada. Guatemala es el país más poblado de Centroamérica y tiene la mayor tasa de fertilidad de América

---

<sup>5</sup> <https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/departamento-de-guatemala/>

<sup>6</sup> <https://wikiguate.com.gt/guatemala-departamento/#Demografia>

Latina. También tiene la tasa de crecimiento demográfico más alta de América Latina, que probablemente continuará debido a su gran población en edad reproductiva y su alta tasa de natalidad. Casi la mitad de la población de Guatemala tiene menos de 19 años, lo que la convierte en la población más joven de América Latina. La tasa de fecundidad total de Guatemala ha disminuido lentamente durante las últimas décadas, debido en parte a los limitados programas de salud financiados por el gobierno. Sin embargo, la tasa de natalidad sigue siendo más cercana a los tres hijos por mujer y es notablemente más alta entre sus poblaciones rurales e indígenas.

Los guatemaltecos tienen un historial de emigración legal e ilegal a México, Estados Unidos y Canadá debido a la falta de oportunidades económicas, la inestabilidad política y los desastres naturales. La emigración, principalmente a Estados Unidos, se intensificó durante la guerra civil de 1960 a 1996 y se aceleró tras la firma de un acuerdo de paz. Miles de guatemaltecos que huyeron a México regresaron después de la guerra, pero la migración laboral al sur de México continúa.<sup>7</sup>

### **Tecnología:**

En el sector de la mecánica del automóvil la tecnología empleada en Autorepuestos la Fe consiste básicamente en maquinaria y equipo informático, que son equipos que han alcanzado un alto nivel de madurez tecnológica. Los productos ofertados en los talleres de reparación de vehículos se basan cada vez más en ofertas que incorporan varios servicios, que requieren el uso de distinta maquinaria. En este proyecto se diagnosticará para implementar un equipo tecnológico tangible como principal innovación tecnológica en el ámbito de las operaciones y por ende darle solución al principal problema empresarial que atraviesa la empresa en estos momentos.

---

<sup>7</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Demograf%C3%ADa\\_de\\_Guatemala](https://es.wikipedia.org/wiki/Demograf%C3%ADa_de_Guatemala)

## Diagrama Cadena de Valor



### Actividades Primarias:

#### Operaciones:

La función de operaciones incluye las tareas de recepción de los vehículos y elaboración de presupuestos, las operaciones de taller propiamente dichas y la entrega del vehículo al cliente una vez está reparado. Dentro de la función de operaciones podemos situar también las tareas relacionadas con las compras y la logística de compras y la gestión de stocks y almacenes.

#### Ventas y post venta:

En cuanto a la función de calidad y servicio postventa, en ella se engloban la atención al cliente tanto antes como después de las operaciones, el seguimiento y desarrollo del sistema y el desarrollo del plan de calidad. Agrupa las actividades destinadas a mantener, realzar el valor del producto, mediante la aplicación de garantías.

#### Logística interna:

Comprende operaciones de recepción, almacenamiento y distribución de las materias primas.

#### Logística externa:

Almacenamiento de los productos terminados y distribución del producto al consumidor.

**Servicios:**

La empresa cuenta con las instalaciones que otorgan fácil acceso, disponibilidad de stock, marcas y precios competitivos.

**Actividades secundarias:**

**Infraestructura:**

Actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como la planificación, contabilidad y las finanzas. La gestión de las infraestructuras, que se compone de las labores de limpieza, mantenimiento del equipo fijo y la gestión de los residuos generados.

**Recursos humanos:**

En la empresa se mantiene una búsqueda, contratación y motivación del personal para estar brindando oportunidades de empleo y crecimiento dentro de la empresa.

**Tecnología y sistemas:**

Obtención, mejora y gestión de la tecnología para beneficio de la empresa y sea una de las mejores del área.

**Compras:**

Proceso de compra de los materiales o productos que se venden en la empresa de igual manera comprenden todos los materiales que se utilizan para reparación de autos en el taller.

**Finanzas, contabilidad, control interno, y auditoria.**

Autorepuestos la Fe comprenden la gestión administrativa y financiera de la empresa, en la que se incluyen la contabilidad y finanzas de la empresa y el pago de impuestos, tasas administrativas y la tramitación de permisos, la función de recursos humanos, que engloba los procesos de reclutamiento, selección y formación del personal. La tramitación de las nóminas y la negociación con los trabajadores de sus condiciones laborales.

## **Planeación**

El propósito común de la planeación en la empresa es programar y coordinar una secuencia lógica que permitan la consecución de un objetivo final; dentro de Autorepuestos la Fe.

Siendo la planeación el primer pasó de los procesos administrativos, acá se establecen las acciones que se llevaran a cabo y como deben seguirse las secuencias de operaciones y los tiempos determinados para hacer dada una de las funciones que fueron dadas.

La planeación aparece como la primera función administrativa por ser la base de las demás funciones en Autorepuestos la Fe, en esta etapa no se descuida el entorno y se tiene presente siempre las necesidades de los clientes a los que va dirigido el producto o el servicio.

## **Organización**

Consiste en la identificación de todos los elementos que son esenciales para el correcto desarrollo de la labor del empleado. Se deben retirar del puesto de trabajo todos aquellos elementos que entorpezcan la labor, de manera que haya una visión clara del entorno de trabajo y las entradas y salidas de materiales no se vean obstaculizadas. En Autorepuestos la Fe, se llevan a cabo las siguientes acciones: Se desecharán todos aquellos elementos que se utilicen menos de una vez al año, excepto aquellos de muy difícil reposición, ya sea por su alto precio o baja disponibilidad. Así, se debe establecer una relación de compromiso y prioridades para no paralizar el trabajo, esto sería de aplicación a documentación de meses anteriores, catálogos de fabricante de piezas de poco frecuente utilización y piezas muy raramente usadas como rotulas de dirección.

## **Dirección**

Es el proceso de influir sobre los empleados de Autorepuestos la Fe para lograr que contribuyan a las metas de la empresa y del grupo. La dirección requiere de la creación y el mantenimiento de un ambiente en el que las personas trabajen en equipos hacia el logro de objetivos comunes tomando en cuenta los factores humanos, la motivación, el liderazgo y la comunicación. Mediante la función de dirección los administradores ayudan a los empleados a que puedan satisfacer sus propias necesidades y utilizar su

potencial y al mismo tiempo contribuir a los propósitos de la empresa, los trabajadores son mucho más que un factor productivo en los planes de la administración de Autorepuestos la Fe.

### **Control**

Para comprobar o vigilar que los trabajadores estén cumpliendo con sus funciones respectivas, Autorepuestos la Fe maneja algunos tipos de control que son control de producción, y control administrativo.

El control administrativo en general se encarga que todo el personal de la empresa cumpla con sus obligaciones y sus respectivos horarios por medio de planillas que contienen el control de asistencia de todos los empleados, todos estos controles de producción y administración los realizan los jefes de cada área.

En Autorepuestos la Fe se desarrollan controles eficaces que implica medir el resultado llevando a cabo acciones para corregir desviaciones de los planes con el fin de asegurar que se alcance las metas de la empresa. La función administrativa del control interno para Autorepuestos la Fe es más que toda la medición y la corrección del desempeño, con el fin de asegurar que se cumplan los objetivos de la empresa y los planes diseñados para alcanzarlos. La planeación y el control están estrechamente relacionados en Autorepuestos la Fe.

### **Ventas**

Los ingresos anuales por ventas de bienes y servicios según información obtenida del gerente del año 2022 ascendieron Q. 6, 350,000.00 con un promedio mensual de ventas de Q. 529,166.67.

Para el área de las ventas la empresa cuenta con varios puntos a favor debido a la ubicación de la misma y a los clientes que posee, en el caso de la empresa que presta los servicios de taller mecánico, pinchazo, pintura y enderezado entre otros, sus ventas son específicamente de repuestos para todo tipo de vehículos que llegan al taller, entre la venta de repuestos y los trabajos que se realizan en el taller los ingresos al año son de Q. 6,350,000.00, donde el 45% pertenece a la venta de repuestos y el 55% a los ingresos del taller.

## Producción o Servicios

8. Mecánica: amplia diversidad de servicios en mecánica exprés, general y mayor que van desde alineación de ruedas hasta reparaciones de motor.
9. Hojalatería y Pintura Automotriz: reparación de colisión, golpe o abolladura
10. Electricidad Automotriz: diagnosticar fallos y hacer remplazo de piezas necesarias para asegurar el buen funcionamiento del mismo.
11. Escáner: Si el auto presenta una luz encendida en el tablero, se le realiza un diagnóstico exacto de las fallas con el escáner, una herramienta que nos sirve para realizar una lectura del historial de errores de tu vehículo que nos permite realizar una correcta reparación.
12. Estética Automotriz: lavado de interiores y exteriores, pulido y encerado y hasta lavado de motor.
13. Venta y Montaje de Llantas: cuenta con diferentes servicios como alineación y balanceo, además venta de llantas.
14. Venta de lubricantes, repuestos y accesorios de toda clases de vehículos.





## Finanzas

Actualmente Autorepuestos La Fe se ha financiado la adquisición de sus recursos por medio del aporte de socios, las inversiones realizadas por la empresa están dirigidas a la adquisición de los materiales necesarios para mantener un nivel de inventario óptimo, principalmente el área de repuestos y aceites y equipo de reparación que tiene mayor salida y demanda en la empresa, esto permitirá que la empresa lleve a cabo sus labores de manera ininterrumpida y mantener la demanda satisfecha, cubriendo con la demanda diaria requerida.

## **Mercadeo**

La estrategia para incursionar siempre en el mercado guatemalteco sería proporcionar adecuadamente los servicios y ofrecer al cliente tarifas por debajo de los precios existentes en el medio, otro factor es que la demanda de este servicio es el mercado va en constante aumento por el número de vehículos que periódicamente adquiere la población, ya sean estos nuevos o usados. Adicionalmente a los beneficios financieros obtenidos del montaje de Autorepuestos La Fe, de tales magnitudes, significaría para que tiene una oportunidad para que el mismo se constituya en un medio a futuro para la implementación de más tecnología moderna que permitirá a los empleados el aprendizaje de adaptarse a las nuevas máquinas.

El montaje de una nueva máquina tecnológica con características tangibles comerciales tendría la capacidad de prestar una gama de servicios de mantenimiento y reparación automotriz. Estos servicios podrían ser prestados en condiciones competitivas en el medio, en calidad y costos, lo que se lograría gracias a las características del equipo y herramienta propuesta de alta tecnología, a las instalaciones físicas y la capacidad del personal, adicionalmente se estableció que la demanda de estos servicios en el mercado tiene una tendencia creciente, lo cual supone que el taller tendrá un impacto positivo, no solo a nivel institucional sino también a nivel del cliente externo.

## **Logística**

La empresa en investigación se encuentra organizada de la siguiente manera:

Control de stocks: control sobre inventario y cantidades mínimas para surtir inventarios

Almacén de materiales: es el área en donde se encuentra almacenados repuestos, aceites, etc.

Almacén de vehículos: es el taller u local donde se encuentra los vehículos ya terminados listos para su entrega.

## **Sistemas**

Se cuenta con un sistema de facturación y control de inventario que sirve para controlar las ventas y las existencias en bodega, también un control sobre créditos, sistema de cámaras de seguridad, y un sistema de alimentación de energía eléctrica cuando

ocurren fallos con la energía ya que es esencial la energía eléctrica para los servicios que se prestan.

## **ANALISIS DE FORTALEZAS, OPORTUNIDADES, DEBILIDADES Y AMENAZAS**

### **Fortalezas**

1. La empresa cuenta con años ya de permanencia dentro del sector por mas de siete años, siendo un referente positivo para clientes y proveedores dentro del área geográfica donde se encuentra ubicada.
2. La empresa cuenta con precios accesibles y competitivos frente al mercado local, teniendo una ventaja competitiva en el mercado de un 20% mayor de alcance de clientes ante la competencia.
3. La empresa cuenta con ventajas competitivas sobre empresas de su misma naturaleza, debido a la tecnología adquirida para talleres, instalaciones y equipo, por lo que, el costo de la materia prima, en este caso el repuesto es sumamente bajo y únicamente será afectado por los costos de empaque y distribución.
4. Alto grado de confianza de clientes y proveedores, creando prestigio y valor agregado a los bienes y servicios que ofrece la empresa, generando un plus en ventas, ampliando cartera de clientes mensualmente en un 2%.
5. La ubicación geográfica de las instalaciones de la empresa se encuentra en el área central del departamento de Guatemala teniendo acceso a distintas zonas del departamento.

### **Oportunidades**

1. La empresa cuenta con amplio local y área de servicio la cuenta espacio para colocar nuevos equipo o cambios de maquinarias de trabajo sin incurrir a gastos mayores de instalaciones por falta de espacio, ahorrando tiempo y dinero al momento de instalar equipos nuevos.
2. Innovación de los equipos de trabajo, teniendo capacidad de mejorar el servicio y ampliar la capacidad de producción hasta un 30% mensualmente.

3. Especialización en servicios mecánicos, obteniendo capacitaciones constantes para mejoras de servicios e incremento de productividad laboral.
4. Incremento de un 9% del parque vehicular en el departamento de Guatemala para el año 2023 lo que significa una venta para la empresa al haber mayor fluctuación de vehículos.

### **Debilidades**

1. Comunicación interna negativa, la falta de comunicación entre los distintos niveles jerárquicos dentro de la organización hacen que la empresa tenga problemas en la ejecución de planes de ventas y metas a alcanzar.
2. Falencias en las actividades de marketing, la falta de inversión en publicidad digital pudiendo por inversiones mínimas de Q500.00 mensuales en redes sociales se puede llegar a un alcance de entre 10000 a 20000 personas.
3. Vulnerabilidad ante la competitividad o creaciones de nuevas empresas con precios de introducción demasiado bajos haciendo bajas en clientes de un 20%.
4. Falta de capacitación del personal, la rotación de personal o falta de personal capacitado en el área de taller, hace que los procesos productivos sean más tardados teniendo así un 20% de pérdida de la utilidad de tiempo para la realización de servicios.

### **Amenazas**

1. Incremento de los impuestos con cada cambio de gobierno o situaciones que pueden ocurrir de manera que no se puedan controlar se está a disposición de mantenerse siempre en orden fiscalmente para trabajar y evitar problemas fiscales.
2. El incremento de la competencia con una gran y variada oferta en el departamento de Guatemala y una alta presión competitiva y por mantener los precios en niveles bajos. Las empresas que serían la competencia de Talleres suelen pertenecer a grandes cadenas de talleres con presencia nacional que gozan de gran solidez financiera y solvencia. Además, son marcas bien posicionadas, que llevan varios años en el mercado y son reconocidas por el público todas estas amenazas afectan los ingresos de Autorepuestos la Fe, en

- un 25% mensuales equivalentes a carencia o desaprovechamiento de la oportunidad de generar ese ingreso que equivale a Q.150,000 mensuales.
3. Falta de stock y retraso por parte de los proveedores debido a que los repuestos y accesorios de vehículos son importados teniendo retrasos de 15 a 30 días en llegar a la empresa.
  4. Nuevas costumbres en los hábitos de compras, en la sociedad actual el telemarketing y compras en línea ha tenido un alza, compitiendo con software automatizados de compras y clientes que realizan pedidos y compras desde su hogar y pagando hasta la puerta de su hogar.

### **Principales problemas empresariales**

1. El departamento de operación de la Empresa tienen una producción de unidades defectuosas de un 45% de 55 unidades de servicios prestados al mes con un costo de ciento treinta y cinco mil quinientos de enero a diciembre del 2022 por errores de operación, en la maquina alineadora, con una defectuosa inclinación de las ruedas con respecto a la vertical lo que genera que no se complete el vehículo en su longitud, derivados de las capacidades no adecuadas de la maquina actual que no permite cumplir con la meta del 3% máximo de unidades defectuosas y mantener los costos de producción dentro del presupuesto de la empresa.
2. El departamento de mecánica de la empresa cuenta con una capacidad de atención vehicular máxima de 8 vehículos en el taller de enero a diciembre de 2022, por razones de espacio y tiempos de estadía de los vehículos mientras se reparan y realizan los servicios solicitados, se dejan de atender un 20% de clientes que necesitan un servicio mecánico equivalente a dos vehículos por día.
3. El departamento de ventas de la Empresa informa una baja en los ingresos de la empresa por no contar con variedad de lubricantes de diferentes marcas de

un 85% del total que se necesitan con un costo de cuarenta y cinco mil quetzales de enero a diciembre del 2022 por errores de inventario al no contar con esos productos y llantas de otros marcas, derivado de igual manera por falta investigación de mercado de los empleados de Autorepuestos la Fe, lo que no permite cumplir con el resto de los ingresos de las ventas y mantener los balances al margen en los inventarios de la empresa.

4. El departamento de ventas de la Empresa tiene falta de ingresos por publicidad defectuosa de un 75% de 75 unidades faltantes en la zona con un costo de cinco mil quetzales de enero a diciembre del 2022 por falta de mejora en sus servicios en publicidad no se invierte en estos recursos necesarios para llamar la atención de cada una de las personas que se les brinda el servicio de cálida en total, lo cual no permite con la meta de ventas del 100% máximas y mantener sus costos de producción dentro del presupuesto de la empresa.
5. El Departamento de mecánica de la empresa, se encuentra con problemas de satisfacción en cuanto a los servicios de alineación y balanceo de las llantas de los vehículos de enero a diciembre de 2022 debido a que se hacen manualmente con llaves de mecánica y herramientas manuales que no logran el 100% de la satisfacción o alineación esperada por los clientes lo que ocasiona pérdida de clientes debido a las quejas en el servicio y por lo tanto utilidades mensuales, dichas quejas son el 55% de los trabajos realizados a 10 mil vehículos en el año.
6. El departamento de taller área de pinchazo de la empresa logra cubrir un 90% de clientes día con día enero a diciembre de 2022 debido a los servicios que presta la empresa ocasionando que el personal del taller mecánico y pinchazo, se encuentren con problemas para la prestación del servicio en el tiempo adecuado por no contar con el equipo y tecnología adecuada para hacer el trabajo en menor tiempo.

7. El departamento de mecánica de la empresa, se ve afectado debido a que la tecnología actual cubre únicamente el 70% de la demanda de enero a diciembre de 2022, ya que el equipo industrial con el que cuenta la empresa no tiene la capacidad de cubrir la producción de demanda existente generando pérdidas de un 30% de la demanda total que solicita de estos servicios.
8. El departamento de mecánica de la empresa ha tenido que contratar personal no calificado o temporal debido a los mecánicos no son responsables con su trabajo y abandonan el empleo esto sucede en los meses de octubre a diciembre de 2022, por falta de mano de obra calificada la empresa deja de atender hasta un 30% de vehículos en el taller equivalente a Q50,000.00 mensual.
9. El departamento de ventas de lubricantes se ha visto afectado por no contar con variedad de lubricantes de diferentes marcas de igual manera por no contar con llantas para todo tipo de vehículos, ya que los clientes solicitan algún producto que a ellos les es de su agrado y al no contar con ellos van a otro lado a comprar dichos productos lo que ocasiona pérdidas de hasta Q. 5,000.00 mensuales por falta de productos.
10. El departamento de producción de la Empresa tiene una problemas de ejecución al momento realizar servicios teniendo un 10% de treinta y una unidades con un costo de Q48,000.00 de enero a diciembre el 2022, por errores de operación, de diseño y errores e calculo en materias primas o productos a la venta y para repuestos de vehículos, derivado de la capacitación no adecuada de los empleados lo que no permite cumplir con la meta del 3% máxima de unidades defectuosas y mantener los costos de producción dentro del inventario y presupuesto de la empresa.

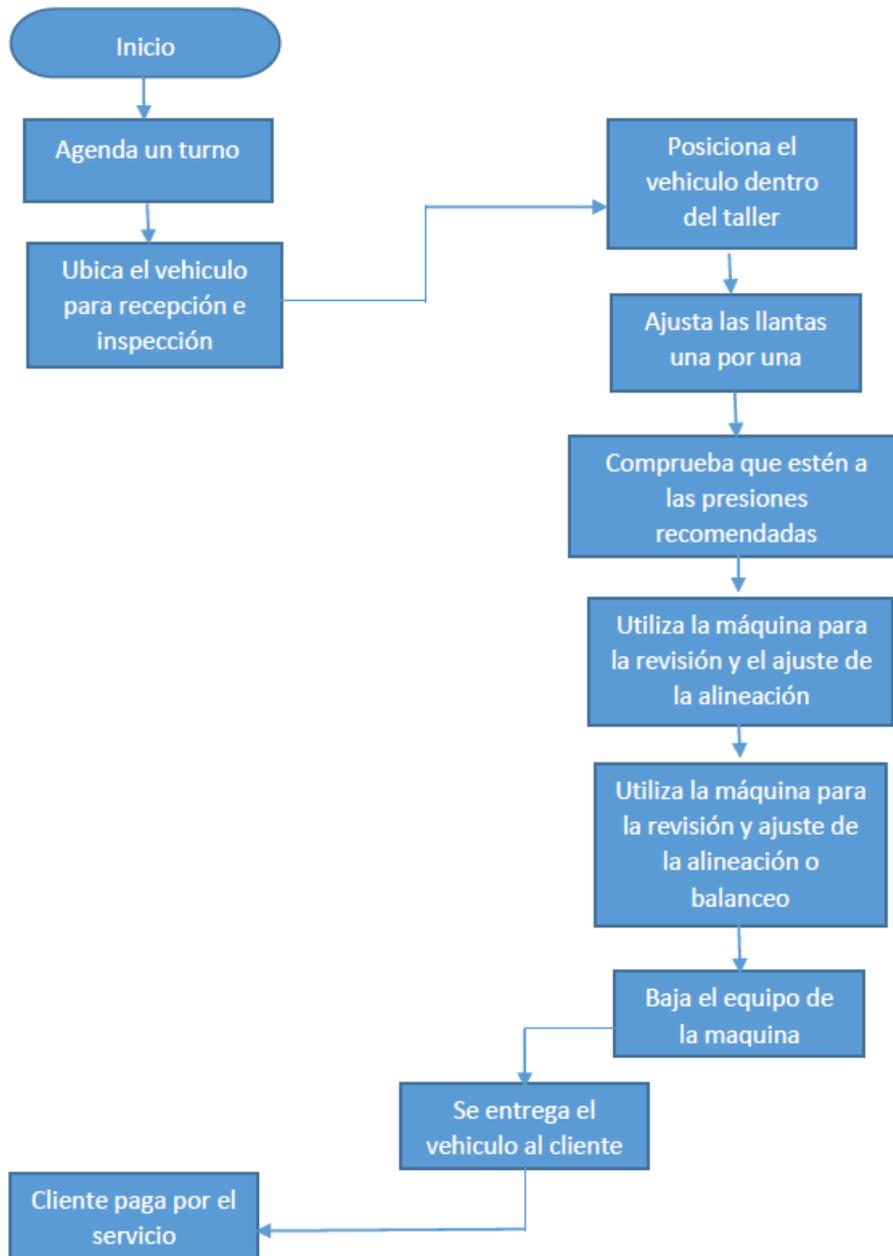
## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA EMPRESARIAL**

El departamento de mecánica se ve afectado debido a que la mayoría de los trabajos que realiza especialmente los servicios de alineación y balanceo de llantas de los vehículos se hace manualmente, debido a que el equipo tecnológico y herramientas con las que se cuentan no son aptas para este tipo de trabajo, lo cual generan disgustos en los clientes ya que los vehículos quedan mal alineados porque no se llega a la precisión exacta en las medidas que corresponde a la alineación y balanceo de las llantas, dicho problema surge de diez mil vehículos atendidos de los cuales 5,500 que corresponden al 55% del total presentan inconformidades en la alineación y balanceo de llantas, lo cual genera una pérdida de Q.1,375,000.00 al año teniendo un costo de Q.250.00 cada servicio.

Lo cual hace que no se pueda cumplir con la demanda del servicio por no poseer el equipo y herramientas adecuadas que genere la confianza de los clientes en cuanto al servicio de sus vehículos, ya que el proceso para realizar dicho trabajo es utilizar herramientas manuales como una desmontadora de llantas para quitarla del vehículo, luego con las llaves combinas se empieza el trabajo de calibración de llantas, lo que dificulta el cumplimiento de las metas propuestas en el servicio en el taller de mecánica.

La propuesta de solución de tal problema es mediante la implementación de una solución tecnológica derivado de que la empresa funciona a través de máquinas para operar, la máquina que se necesita debe cumplir con una serie de características que busca Autopuestos la Fe para no volver a repetir los errores de producción, esta debe tener componentes digitales, debe ser tangible, y lo más moderna posible para que Autopuestos la Fe siga siendo el taller líder del mercado, por ende se propone implementar una máquina de alineación y balanceo especializada en desarrollar sistemas de alineación de ruedas líderes en la industria para concesionarios, talleres y distribuidores de neumáticos.

### Diagrama del proceso actual:



El proceso inicia cuando se agenda la cita para separar un turno.

Se recibe al cliente para la inspección del vehículo.

Se ubica el vehículo dentro del taller.

Se ajustan las llantas para evitar lecturas erróneas.

Se comprueba que las presiones de inflado de cada llanta sea la especificada por el fabricante.

Utilizamos las máquinas para hacer las revisiones necesarias y los ajustes, ya sea para el proceso de alineación o para el proceso de balanceo.

Bajamos el equipo de la máquina.

Entregamos el vehículo al cliente con todas las correcciones debidas.

Y por último el cliente paga por el servicio para finalizar el proceso.

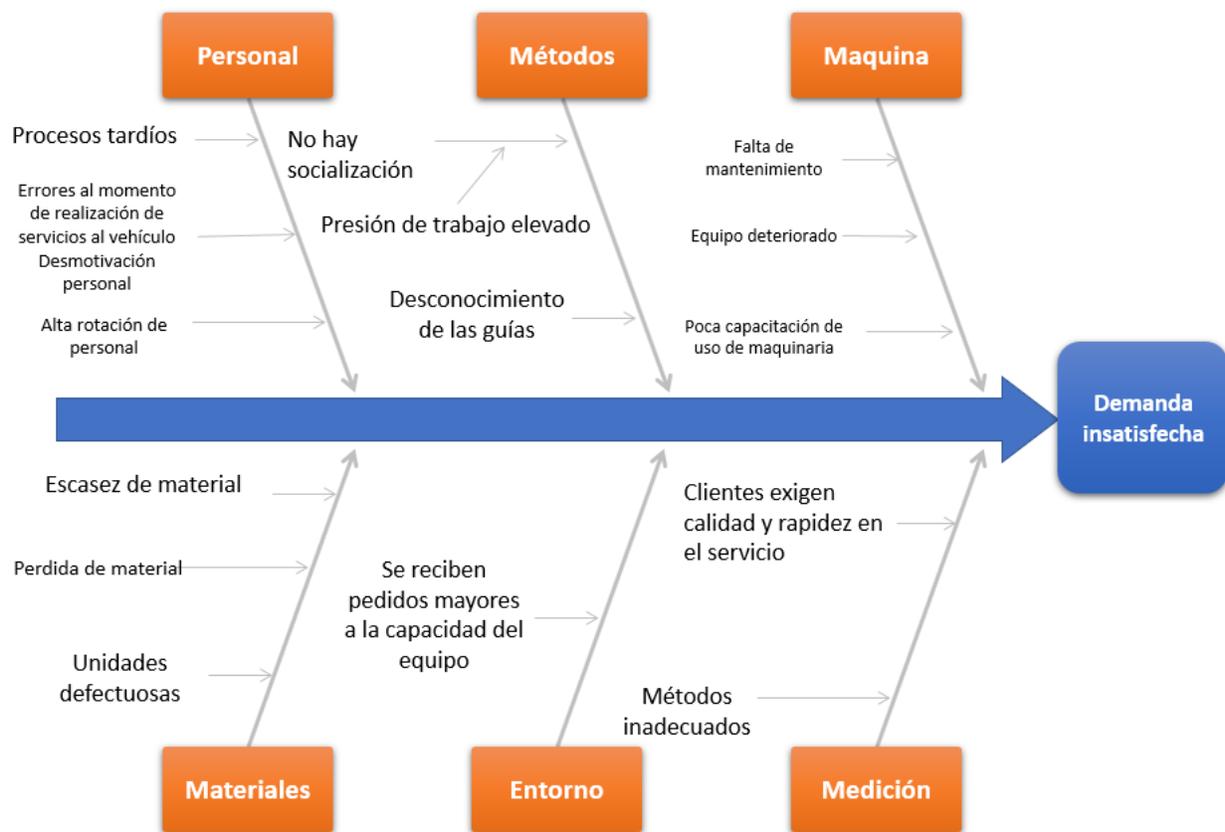


## ANÁLISIS DEL PROBLEMA

### Análisis de causa y efecto:

Maquina	Ocurrencias	Fecha de inicio	Fecha final
Falta de mantenimiento Equipo deteriorado Poca capacitación de uso de maquinaria	215	01/01/2022	31/12/2022
<b>Métodos</b>			
No hay socialización Presión de trabajo elevado Desconocimiento de las guías	195	01/01/2022	31/12/2022
<b>Personal</b>			
Procesos tardíos	206	01/01/2022	31/12/2022

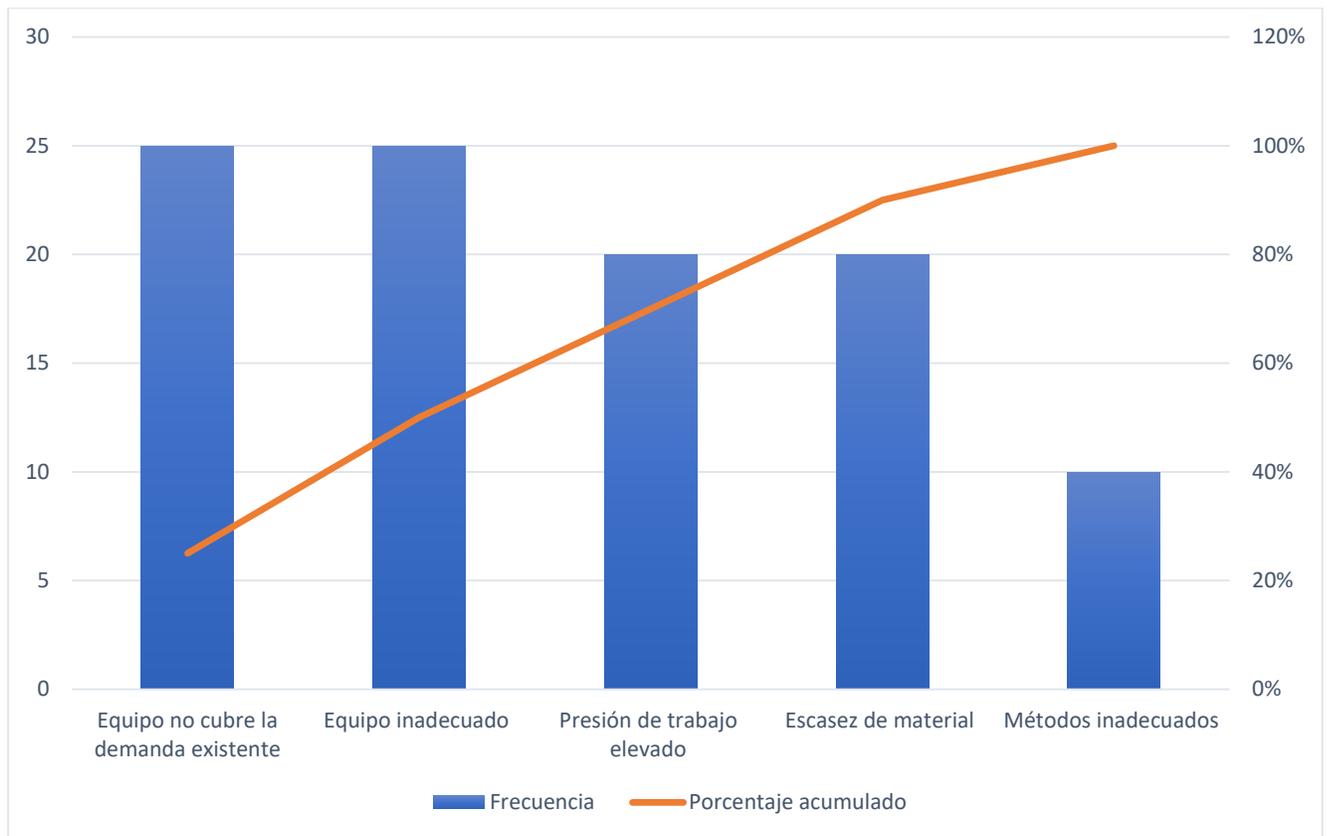
Errores al momento de realización de servicios al vehículo Desmotivación personal Alta rotación de personal			
<b>Materiales</b>			
Escasez de material Pérdida de material Unidades defectuosas	195	01/01/2022	31/12/2022
<b>Entorno</b>			
Se reciben pedidos mayores a la capacidad del equipo	251	01/01/2022	31/12/2022
<b>Medición</b>			
Clientes exigen calidad y rapidez en el servicio Métodos inadecuados	201	01/01/2022	31/12/2022



### Principales causas del problema:

### Análisis Pareto

Queja #	Tipo de queja	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Q1	Equipo no cubre la demanda existente	25	25	25%	25%
Q2	Equipo inadecuado	25	50	25%	50%
Q3	Presión de trabajo elevado	20	70	20%	70%
Q4	Escasez de material	20	90	20%	90%
Q5	Métodos inadecuados	10	100	10%	100%
Total		100		100%	



En el diagrama de Pareto se presentan tres de las principales causas del problema en el departamento de taller:

1. Equipo actual con el que cuenta la empresa no cubre la demanda existente del lugar
2. El equipo actual se encuentra deteriorado, lo que hace que los procesos de servicios sean más tardíos.
3. Existe presión por parte de clientes en los tiempos de entrega de los vehículos.

### Hallazgos:

1. El equipo con el que cuenta la empresa para el servicio de alineación y balanceo de llantas no es suficiente ya que solo se utilizan llaves mecánicas comunes y por la demanda de trabajo no se logra cumplir con ella en el tiempo correspondiente, sino que se atrasa mucho la entrega de un trabajo terminado lo que representa una inversión de Q. 2,000.00 mensuales por la compra de

herramientas como llaves mecánicas de manera constante para realizar los trabajos.

2. Luego del análisis se pudo notar que un promedio del 55% de los vehículos quedan mal alineados y son clientes que pueden perderse por no contar con el equipo adecuado para la realización de este tipo de trabajos, no se puede atender debido al tiempo insuficiente con el que cuentan los clientes. Ocasionando una pérdida anual de Q. 1,375,000.00.
3. Los clientes que quedan insatisfechos con el servicio y buscan un nuevo lugar o taller al cual llevar sus vehículos para la correcta alineación y balanceo de sus neumáticos, lo que genera pérdida de un 15% de clientes y por lo tanto pérdidas de utilidades para la empresa en un promedio de Q, 5,000.00 mensuales, solo en el 15% de los clientes.

**Evidencias:**

1. La empresa cuenta con herramientas de mecánicas que en ocasiones suelen ser inadecuadas para realizar una alineación y balanceo.
2. Solicitudes insatisfechas por la incorrecta alineación y balanceo de llantas, en el año 2022 y sus pérdidas en efectivo durante todo el año.
3. Según el análisis es necesario hacer una inversión para que la empresa pueda satisfacer las demandas que surgen día a día, la inversión consiste en la necesidad de adquirir equipo industrial que nos ayude a satisfacer las demandas de los clientes.
4. Para continuar con la operación de la empresa y para cumplir con las expectativas en la atención a los clientes se debe hacer todo lo posible para satisfacer las necesidades y de esta manera incrementar las ventas mensuales y anuales y sobre todo las utilidades para la empresa.

Solicitudes de trabajos de alineación y balanceo durante el año 2022:

Mes	Trabajos realizados	Trabajos no realizados	Porcentaje
Enero	1200	660	55%
Febrero	950	523	55%
Marzo	850	468	55%

Abril	900	495	55%
Mayo	800	440	55%
Junio	700	385	55%
Julio	650	357	55%
Agosto	550	302	55%
Septiembre	600	330	55%
Octubre	700	385	
Noviembre	800	440	55%
Diciembre	1300	715	55%
TOTAL	10000	5500	55%
Ventas Anuales	Q2,500,000.00	Q1,375,000.00	

#### **Desventajas:**

1. Corto plazo: Pérdida del 15% de clientes equivalentes a 1,500 durante un año por las quejas presentadas por la insatisfacción del servicio brindado en la alineación y balanceo de llantas a sus vehículos.
2. Mediano plazo: pérdida de Q. 2,350,000.00 de utilidades en 2 años por falta de equipo adecuado para el servicio de alineación y balanceo de neumáticos.
3. Largo plazo: Pérdida completa del 55% de los clientes que presentan inconformidades en el servicio de alineación y balanceo los que corresponden a 5,500 clientes entre personas particulares y empresas.

#### **PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION**

El departamento de mecánica de Autorepuestos La Fe ubicada en el departamento de Guatemala, debe adquirir un equipo nuevo y tecnológico adecuada para el sistema de alineación y balanceo de llantas a vehículos livianos y pesados, siendo dicho equipo una alineadora PRO-ALIGN PA-200HQ, un elevador para alineación PEAK 4 postes,

y una balanceadora GSP9222TOUCH MARCA HUNTER, para lo cual se necesita una inversión de Q. 270,000.00 lo cual servirá para el mejoramiento del servicio de alineación y balanceo y evitará que surjan inconformidades porque el servicio no se da conforme a la solicitud del cliente. Lo que beneficiará a la empresa ya que se evitará la pérdida de los clientes por la mala alineación y balanceo debido a que actualmente los trabajos se hacen manualmente y no se logra la medida exacta correspondiente para cada neumático.

La implementación de dicho equipo ayudará a reducir el 55% de los vehículos alineados y balanceados erróneamente debido a que se hacen los trabajos manuales con herramientas sencillas en los trabajos de mecánica (llaves, alicates, soportes de volante, llaves de impacto, entre otras).

**Ventajas:**

1. Corto Plazo: Mejoramiento del servicio y satisfacción en los clientes.
2. Mediano Plazo: Aumento de los clientes y ventas diarias.
3. Largo Plazo: Mayores utilidades con el pasar de los años debido a la recuperación de la inversión y aumento de los clientes.

**ANALISIS DE LA SOLUCION**

**Análisis de los requerimientos operativos:**

Para implementar el equipo de alineación y balanceo de llantas no se necesita hacer ningún cambio en el terreno o área del taller, en el espacio que se encuentra ubicado se puede armar el equipo e instalar lo necesario ya que es un espacio amplio y no se necesita remover nada ni implementar ningún otro equipo. No se necesitará contratar personal capacitado para el uso del equipo, sino que el personal ya existente puede hacer uso de él porque son operaciones sencillas y la empresa proveedora del equipo se encargará de capacitar al personal existente para el uso del equipo. La implementación de este equipo se debe hacer en un espacio amplio, lo cual fue evaluado por el proveedor y determinó que el área ya existente es adecuada para la

instalación del equipo lo cual también corre por cuenta del proveedor, cuenta con una garantía de 3 años lo cual es bueno para la empresa.

Al implementar el nuevo equipo no se pretende vender nuevos productos, sino que lo que se quiere lograr es agilizar y mejorar el servicio ya existente y brindar un mejor servicio y lograr la satisfacción del cliente.

En cuanto a los servicios de mantenimiento son programados para cada 6 meses y se puede contactar con los proveedores ya que ellos cuentan con los técnicos adecuados y con la experiencia necesaria para darle el correcto mantenimiento a los equipos para continuar dando el servicio en la empresa.

### **Análisis de los requerimientos técnicos:**

Software inteligente, monitorea la operación del equipo y le alerta al operario acerca de posibles errores que pueda cometer o condiciones que puedan afectar el resultado final de la alineación.

- Facilita la selección del vehículo
- Rápido acceso al historial de alineaciones
- Lector de código de barras (opcional) identifica rápidamente los vehículos equipados con VIN de código de barras
- Selección de múltiples Idiomas en la pantalla y en los reportes impresos.
- El procedimiento de alineación paso a paso lleva de la mano al operario y le advierte en caso de cometer errores.
- Ayudas Gráficas para procedimientos de ajustes.

La instalación del equipo que se va adquirir tiene que ser en un espacio amplio debido a que por los pasos que se deben seguir para dicho servicio debe de pasar por varias estaciones hasta llegar al trabajo deseado, el equipo es:

Alineadora PRO-ALING PA-200HQ, con adaptadores QuickGrip, kit de brazos intercambiables, extensión de rindes profundos, sistema de alineación pro-aling, tecnología de imágenes HawkEye, alineación optimizada en velocidad y eficiencia, cámaras digitales que miden la posición y orientación, monitor de movimiento de brazo de control.

Elevador para alineación PEAK 4 postes, con capacidad de 12,000 libras motor de 1HP, platos para alineación y Rolling Jack, puente cerrado (las rampas son unidas por

dos columnas) el puente es ideal para vehículo liviano y pesado medio, Rolling Jack 7,000.00lbs, platos delanteros para alineación, garantía: 1 años en componentes electrónicos, traslado del equipo al lugar de instalación, capacitación del equipo y soporte técnico.

Balanceadora GSP9222TOUCH MARCA HUNTER. que incluye brazo medidor interno y externo, chequeo de centrado, posicionamiento automático del neumático por medio de servo tecnología Smart Weight, permite separación de plomos. Para el mantenimiento del equipo y la adquisición de repuestos en caso de fallas técnicas se mantendrá una constante comunicación y monitoreo por parte de la empresa proveedora para la revisión constante de los equipos y así evitar daños o desperfectos constantes y la empresa deje de brindar el servicio a los clientes, el equipo necesita una amplia área y acceso a la energía eléctrica para brindar el mejor servicio.

### **Análisis de los requerimientos legales:**

La implantación de nuevos equipos para la venta en el área de operaciones de Autorepuestos La Fe no se ve afectada en cuanto a requisitos legales que la empresa deba realizar hacer cambios en su giro comercial para la compra de este equipo evitando gastos o problemas legales con el fisco y la SAT.

El proveedor, técnica de servicios es una empresa seria y acredita en Guatemala como se observa a continuación:

<b>Identificación (Datos recibidos de la SAT el: 17.feb..2020 18:52:10)</b>	
<b>CUI:</b>	
<b>Nombre o razón social:</b>	TECNICAS Y SERVICIOS DIVERSOS SOCIEDAD ANONIMA
<b>Tipo de organización:</b>	SOCIEDAD ANÓNIMA
<b>Número de Identificación Tributaria (NIT):</b>	34430504
<b>Nombre comercial 1:</b>	TECNICAS Y SERVICIOS DIVERSOS
<b>Estado del proveedor (Obtenido desde RGAE):</b>	NO INSCRITO
<b>Adjudicado o No adjudicado:</b>	NO ADJUDICADO
<b>Participa o no en Contrato Abierto:</b>	NO PARTICIPA (no tiene productos en el catálogo)
<b>Con o Sin contraseña:</b>	SIN CONTRASEÑA

IDENTIFICACION	
NIT:	34430504
Razón o denominación social:	TÉCNICAS Y SERVICIOS DIVERSOS, SOCIEDAD ANONIMA
Fecha de constitución:	28/12/2001
Nit generado en:	AGENCIA DUBAI
Fecha de Creación de NIT:	08/09/2003

En el cuadro anterior se observa que la empresa está registrada en la SAT, de igual manera está registrada ante el registro mercantil y por lo consiguiente es una empresa que emite sus facturas.

### **Análisis de los requerimientos ambientales:**

La empresa tiene un estricto cuidado con los residuos que se producen al momento de realizar trabajos, es por ello que se encuentra debidamente ordenada y cuenta con basureros en el área para evitar basura en la calle, cuenta con el servicio de drenajes y desagües que brinda la municipalidad para el desecho de las aguas negras, se ha realizado evaluaciones en cuanto a los desechos que se dan y se pudo garantizar que no presenta riesgos para el ambiente, cuenta con el servicio de recolección de basura que presta una empresa privada y los restos de basura son trasladados a un basurero municipal, la empresa no presenta ningún riesgo para el ambiente porque es cuidadosa en cuanto a lo que produce y todos los desechos que hay en ella, por ejemplo el aceite quemado que se extrae de los vehículos no se riega en el área y tampoco se deja ir por los drenajes sino que es trasladado hacia el lugar correspondiente con suma precaución y de igual manera hay clientes que compran dicho aceite y por lo tanto no se dejan estos residuos en la empresa, no presenta ningún riesgo para los empleados ya que se toman las precauciones para la realización de cada trabajo.

En efecto, la industria de la mecánica automotriz tiene más relación con la contaminación, ya sea mediante sus subproductos (como el aceite o filtros usados) o su incidencia en la de los vehículos, ya que el mantenimiento evita que los autos tengan mayores gases contaminantes. Si bien la responsabilidad de dar un buen

cuidado del motor es del usuario del vehículo, los talleres de mecánica deben adecuarse al marco existente para prevenir un mayor deterioro del ambiente.

Se espera que este proyecto de graduación aporte el conocimiento necesario a los estudiantes y profesionales, empresas sobre todo por ser licenciados en tecnología y administración de empresas que deben tomar en cuenta estos aspectos ambientales a la hora de planificación y desarrollo de una obra o proyecto.

Tras realizar el Estudio Ambiental anterior, para ver de una manera general el estado de la empresa, se relaciona los Aspectos Ambientales encontrados:

Vertido de Aguas Residuales con aceites, grasas, líquidos refrigerantes.

Vertido de Aguas Residuales con disolventes, pinturas, decapantes, barnices.

Emisión de gases con pinturas en suspensión.

Emisión de gases de las calderas.

Generación de piezas usadas.

Generación de limaduras metálicas.

Generación de polvos metálicos.

Generación de disolventes usados.

Generación baterías usadas.

Generación de aceites usados.

Consumo de energía eléctrica.

### **Análisis de los requerimientos financieros:**

#### **Capital de Trabajo:**

Efectivo Inicial		
Rubro	Descripción	Gasto total
Salarios	Empleado	Q,7000.00
Servicios	Internet, electricidad, teléfono	Q500.00
Otro	Gasolina y varios	Q500.00
TOTAL		Q8,000.00

Los valores de la tabla anterior describen la inversión inicial necesaria para iniciar operaciones justificando los valores necesarios, definiendo la inversión de capital de trabajo para operar mensualmente que asciende a Q4,500.00

**Detalle Inversión Inicial:**

<b>Cuenta</b>	<b>Descripción</b>	<b>Inversión requerida</b>
<b>Inversión en capital de trabajo</b>	Mes de operación	Q8,000.00
<b>Valor del equipo Proveedor</b>	Equipo de Alineación y Balanceo	Q270,000.00
	Transporte	Q0.00
	Instalación y capacitación	Q0.00
<b>Total</b>		Q278,000.00

**Fuentes de Financiamiento:**

<b>Financiamiento interno:</b>
<b>Cantidad:</b> Q278,000.00
<b>Entidad:</b> Autorepuestos La Fe
<b>Interés:</b> 0%
<b>Capital autorizado</b>

## Punto de Equilibrio:

Precio por unidad	Q 250.00		Proyeccion de ingresos									
	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5			
	Unidades	Valor	Unidades	Valor	Unidades	Valor	Unidades	Valor	Unidades	Valor		
Enero	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Febrero	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Marzo	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Abril	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Mayo	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Junio	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Julio	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Agosto	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Septiembre	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Octubre	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Noviembre	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Diciembre	1000	Q 250,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00	1100	Q 275,000.00		
Total	12000	Q3,000,000.00	13200	Q 3,300,000.00	13200	Q 3,300,000.00	13200	Q 3,300,000.00	13200	Q 3,300,000.00		

### Costos Fijos

Descripción	Mensual	Anual
Luz	Q 500.00	Q 6,000.00
Suministros de taller	Q 2,000.00	Q 24,000.00
Telefono	Q 200.00	Q 2,400.00
Internet	Q 200.00	Q 2,400.00
Salarios	Q 7,000.00	Q 84,000.00
Total	Q 9,900.00	Q 118,800.00

### Costos Variables

Descripcion	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Materia Prima	Q 1,050,000.00	Q 1,155,000.00	Q 1,155,000.00	Q 1,155,000.00	Q 1,155,000.00
Insumos	Q 300,000.00	Q 330,000.00	Q 330,000.00	Q 330,000.00	Q 330,000.00
Total	Q 1,350,000.00	Q 1,485,000.00	Q 1,485,000.00	Q 1,485,000.00	Q 1,485,000.00

Descripcion	Mensual	Anual
Costos Fijos	Q 9,900.00	Q 118,800.00
Costos Variables	Q 112,500.00	Q 1,350,000.00
Ventas	Q 250,000.00	Q 3,000,000.00
Contribucion marginal		7%
Punto de equilibrio en valor	Q 18,000.00	Q 216,000.00
Precio por unidad	Q 250.00	Q 250.00
Punto de equilibrio por unidad		72
		864

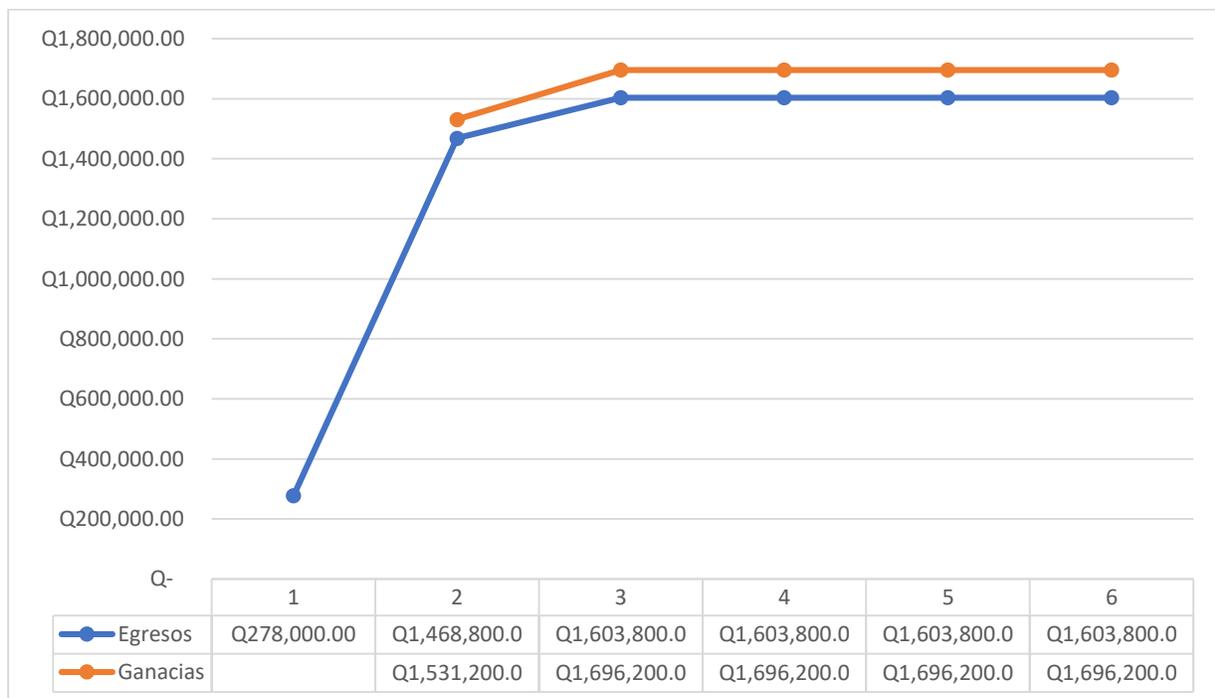
El resultado implica que el punto de equilibrio representa el 7% de las ventas pronosticadas para el año evaluado, por lo que se deben de tener ventas de Q18,000.00 aproximadamente para cubrir los costos fijos y variables.

### Flujo de caja anual:

Descripcion	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos por ventas	Q 3,000,000.00	Q 3,300,000.00	Q 3,300,000.00	Q 3,300,000.00	Q 3,300,000.00
Costo de venta	Q 1,350,000.00	Q 1,485,000.00	Q 1,485,000.00	Q 1,485,000.00	Q 1,485,000.00
Utilidad bruta	Q 1,650,000.00	Q 1,815,000.00	Q 1,815,000.00	Q 1,815,000.00	Q 1,815,000.00
Costos fijos	Q 118,800.00				
Utilidad/Perdida	Q 1,531,200.00	Q 1,696,200.00	Q 1,696,200.00	Q 1,696,200.00	Q 1,696,200.00

### Retorno de inversión:

retorno de inversion							
Periodos	Egresos	Egresos Acumulados	Ingresos	Ingresos Acumulados	Ganacias	Ganacias Acumuladas	% Ganancia
Año 0	Q 278,000.00	Q 278,000.00					
Año 1	Q 1,468,800.00	Q 1,746,800.00	Q 3,000,000.00	Q 3,000,000.00	Q 1,531,200.00	Q 1,531,200.00	51%
Año 2	Q 1,603,800.00	Q 3,350,600.00	Q 3,300,000.00	Q 6,300,000.00	Q 1,696,200.00	Q 3,227,400.00	51%
Año 3	Q 1,603,800.00	Q 4,954,400.00	Q 3,300,000.00	Q 9,600,000.00	Q 1,696,200.00	Q 4,923,600.00	51%
Año 4	Q 1,603,800.00	Q 6,558,200.00	Q 3,300,000.00	Q 12,900,000.00	Q 1,696,200.00	Q 6,619,800.00	51%
Año 5	Q 1,603,800.00	Q 8,162,000.00	Q 3,300,000.00	Q 16,200,000.00	Q 1,696,200.00	Q 8,316,000.00	51%



La inversión en el nuevo equipo tecnológico para Autorepuestos La Fe, se ve reflejada en la anterior tabla dando a conocer los ingresos y egresos anuales, así mismo se puede ver reflejado el porcentaje de ganancia que se obtiene al final de cada año de trabajo proyectado después de la implementación del equipo tecnológico, siendo estos márgenes de ganancia apropiados para la inversión.

**Valor presente neto:**

Año de inversión	<b>Entradas de efectivo</b>	
<b>1</b>	Q1,531,200.00	Q1,331,478.26
<b>2</b>	Q1,696,200.00	Q1,282,570.89
<b>3</b>	Q1,696,200.00	Q1,115,279.03
<b>4</b>	Q1,696,200.00	Q969,807.86
<b>5</b>	Q1,696,200.00	Q843,311.18
	Sumatoria	Q5,542,447.22
<b>(-)</b>	FE	Q70,450.00
	VPN	Q5,471,997.22

Con base a los cálculos se tiene el valor presente neto del proyecto en evaluación y se conoce el rendimiento a ganar después del costo de capital invertido.

**Tasa de rendimiento:**

INVERSION INICIAL	<b>-270000</b>	
<b>AÑO DE INVERSION</b>		
<b>1</b>	1531200	226473.58
<b>2</b>	1696200	37106.36
<b>3</b>	1696200	5488.25
<b>4</b>	1696200	811.74
<b>5</b>	1696200	120.06
<b>TIR</b>	576.11%	
<b>SUMAS</b>	8046000	270000.00
<b>(-)FE</b>		270000
<b>VPN</b>		0.00

Tiempo de recuperación de la inversión 1 año

**Cálculo del TREMA:**

5% Tasa de inflación

4.5% Tasa pasiva bancaria empresas

16% Riesgo calculado por la inversión

---

**25.5% ΣTREMA**

---

METODO	PROYECTO	PROYECTO ACEPTADO
INVERSION INICIAL	Q 270,000.00	Inversión inicial en el proyecto
PERIODO DE RECUPERACION	1 año	El periodo de recuperación para la inversión es prácticamente en un año
VALOR PRESENTE	Q8,316,000.00	El valor presente del proyecto es bastante bueno
VALOR PRESENTE NETO	Q5,471,997.22	Tiene un valor bastante alto
INDICE DE RENTABILIDAD	30.8	Tiene una rentabilidad realmente buena para su inversión
TIR	576.11%	El rendimiento de los flujos es bastante bueno
TIR MINIMA ACEPTADA	30%	El resultado de la TIR sobrepasada las expectativas, razón por la cual no hay dudas en la inversión

**Análisis de Costo Beneficio**

La relación costo-beneficio de la inversión en compra de equipo nuevo de equipo de alineación y balanceo con el que se espera obtener en un periodo de 5 años un total de beneficios de Q16,200,000.00 esperando una tasa de rentabilidad del 30%, y tener en el mismo periodo de tiempo un total de costos de inversión de Q7,290,000.00 considerando una tasa de interés del 20%.

Relación costo-beneficio=  $(16200000 / (1 + 0.12)^5) / (7290000 / (1 + 0.20)^5)$

Relación costo-beneficio= 4363131.00/ 2929687.50

Relación costo-beneficio= 1.489282049

La relación costo-beneficio es de 1.49 con lo que podemos afirmar que el proyecto es rentable. Asimismo, a modo de análisis, podemos decir que por cada quetzal que se invierta en el proyecto se obtendrá una ganancia de 0.49 quetzales

### ANALISIS DE DECISION

#### Análisis de las ventajas y desventajas del proveedor 1

Solución	Requerimiento	Ponderación	Técnica de Servicios	
			Punteo	Calificación
Alineador de vehículos y balanceadora	Garantía	20%	90	18
	Set de cámaras	10%	100	10
	Set de targets de alta resistencia	20%	90	18
	pedestal	10%	90	9
	Asistencia por compra	10%	100	10
	Software	15%	100	15
	Instalación	15%	100	15
TOTALES		100%	670	95

#### Análisis de las ventajas y desventajas de proveedor 2

Solución	Requerimiento	Ponderación	Myers	
			Punteo	Calificación
Alineador de vehículos y balanceadora	Garantía	20%	90	18
	Set de cámaras	10%	100	10
	Set de targets de alta resistencia	20%	100	20
	pedestal	10%	90	9
	Asistencia por compra	10%	80	8
	Software	15%	80	12

	Instalación	15%	80	12
TOTALES		100%	620	89

### Análisis de las ventajas y desventajas de proveedor 3

Solución	Requerimiento	Ponderación	Siebold	
			Punteo	Calificación
Alineador de vehículos y balanceadora	Garantía	20%	100	20
	Set de cámaras	10%	80	8
	Set de targets de alta resistencia	20%	80	16
	pedestal	10%	90	9
	Asistencia por compra	10%	80	8
	Software	15%	80	12
	Instalación	15%	80	12
TOTALES		100%	590	85

De acuerdo con la evaluación realizada a los tres proveedores cotizados se tiene por preferencia en mejor prestación de servicios y cumplir con los requisitos que la empresa necesita para el equipo tecnológico a implementar, se tiene por opción de compra ya que ofrece todo lo que necesita la empresa la Técnica de Servicios.

Solución	Requerimiento	Ponderación	Técnica de Servicios		Myers		Siebold	
			Punteo	Calificación	Punteo	Calificación	Punteo	Calificación
Alineador de vehículo	Garantía	20%	90	18	90	18	100	20
	Set de cámaras	10%	100	10	100	10	80	8

os y balance adora	Set de targets de alta resistenci a	20%	90	18	100	20	80	16
	pedestal	10%	90	9	90	9	90	9
	Asistenci a por compra	10%	100	10	80	8	80	8
	Software	15%	100	15	80	12	80	12
	Instalació n	15%	100	15	80	12	80	12
TOTALES		100%	670	95	620	89	590	85

Matriz de Punteo	
90-100	Excelente
60-90	Cumple
0-60	No cumple

El análisis del proveedor y la matriz de ponderación sirvió para saber que proveedor conviene más para Autorepuestos La Fe, y conocer cuál es el equipo a comprar para implementarlo.

En una reunión los socios estudiaron a los tres proveedores, tomando la decisión de elegir a TECNICA DE SERVICISO, porque es una empresa que ofrece el equipo, hardware necesario para poderlo implementar y que efectúa todas las exigencias que la emplea necesita para poder adquirir el equipo.

## CONCLUSIÓN

1. La compra de nuevo equipo de trabajo en esta área es por la pérdida de horas de trabajo hombre y máquina, además de materia prima que se ve afectada al momento de realizar estos servicios, con la implementación del nuevo equipo se aumentara a la productividad en un 50% teniendo mayores ingresos y más alcance de clientes.
2. El montaje de la alineadora con características comerciales tendría la capacidad de prestar una gama de servicios de mantenimiento y reparación automotriz. Estos servicios podrían ser prestados en condiciones competitivas en el medio, en calidad y costos, lo que se lograría gracias a las características del equipo y herramienta propuesta de alta tecnología, a las instalaciones físicas y la capacidad del personal, adicionalmente se estableció que la demanda de estos servicios en el mercado tiene una tendencia creciente, lo cual supone que la empresa tendría un impacto positivo, no solo a nivel institucional sino también a nivel del cliente externo.
3. Por la variedad de productos y servicios que brinda la empresa a los clientes se puede notar que tiene la posibilidad de cada día ir mejorando en la prestación de dichos servicios para crecer no solo en espacio físico sino también adquirir nuevos clientes que hagan que se obtengan más utilidades netas.

## **RECOMENDACIÓN**

La compra del equipo cotizado tras análisis obtenidos de los diferentes proveedores así mismo conocimientos las ventajas y desventajas de los equipos cotizados, durante la elaboración del documento, se puede conocer que sobre la inversión que se realizara se podrá recuperar en un año así mismo la demanda creciente debido al crecimiento población y urbanización del área geográfica de la empresa hace que este tipo de inversión sea rentable y un servicios que todo petenero con vehículos necesita. El incremento no solo de ingresos si no también la obtención de más clientes, la idea de la inversión en mejor equipo para la realización de servicios de alineación es la poder cubrir un 100% de la demanda de los clientes hacia la empresa de igual manera la mejora de la capacidad de producción generando mayor alcance y mejores ingresos para la empresa.

**ANEXOS**  
**BIBLIOGRAFIA**

Daniel, C., & Enrique , A. (2017). *Toma de decisiones*. Mexico: McGRAW-HILL.

Richard , B., & F. Robert, J. (2018). *Administracion Moderna 1*. Mexico: McGRAW-HILL.

Idalberto, C. (2018). *Administración Moderna 2*. Mexico: McGRAW-HILL.

Gabriel, B. (2018). *Proyectos empresariales 1*. Mexico: McGRAW-HILL  
INTERAMERICANA EDITORES S.A. de C.V.

## E-GRAFIA

- APRENDE* *GUATEMALA.* s.f.  
<https://aprende.guatemala.com/historia/geografia/departamento-de-guatemala/>  
(último acceso: 2023 de 01 de 12).
- CENTRALAMERICADATA.* s.f.  
[https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Industria\\_automotriz\\_Buenos\\_nmeros\\_al\\_inicio\\_del\\_año](https://www.centralamericadata.com/es/article/home/Industria_automotriz_Buenos_nmeros_al_inicio_del_año) (último acceso: 2023 de 01 de 01).
- DIARIO DE CENTROAMERICA.* s.f. <https://dca.gob.gt/noticias-guatemala-diario-centro-america/pib-superara-lo-previstopara-2021/#:~:text=Despu%C3%A9s%20de%20un%20a%C3%A1lisis%20aplicad>  
o (último acceso: 2023 de 01 de 12).
- EUROINNOVA. EUROINNOVA.* s.f. <https://www.euroinnova.edu.es/blog/actividades-que-se-realizan-en-un-taller-mecanico-automotriz> (último acceso: 2023 de 01 de 20).
- WIKIGUATE.* s.f. <https://wikiguate.com.gt/guatemala-departamento/#Geografia> (último acceso: 2023 de 01 de 02).
- WIKIGUATE.* s.f. <https://wikiguate.com.gt/guatemala-departamento/#Demografia>  
(último acceso: 2023 de 01 de 12).
- WIKIPEDIA.* s.f. [https://es.wikipedia.org/wiki/Demograf%C3%ADa\\_de\\_Guatemala](https://es.wikipedia.org/wiki/Demograf%C3%ADa_de_Guatemala)  
(último acceso: 2023 de 01 de 10).



**UNIVERSIDAD GALILEO**  
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA  
 Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN  
 INSTITUTO DE EDUCACIÓN ABIERTA  
 FISICC-IDEA  
 Gestión Empresarial

"Tecnología para Alineación y balanceo de llantas en Autorepuestos La Fe"

Presentado por:  
**Jairo Alexis López Solís**  
 Carné 12184011

1

**AUTOREPUESTOS LA FE**

Alberto Alexander Juárez, empresario guatemalteco, a lo largo de su vida se desempeña como gerente de ventas de diferentes empresas importadoras de vehículos y accesorios automotrices, en el año 2015 emprende como socio fundador la aventura comercial de impulsar el nacimiento de una Empresa de carácter familiar que buscaba llenar un vacío en el mercado guatemalteco en la oferta de accesorios y repuestos automotrices innovadores y a precios competitivos, de esta manera nace AUTOREPUESTOS LA FE S.A. Modestamente pero de manera firme, se inicia una aventura comercial que identifica como un primer nicho de importación, no obstante los objetivos propuestos obligan a ampliar la oferta y de manera paralela se exploran las importaciones directas del mercado norteamericano, taiwanés, japonés y chino.

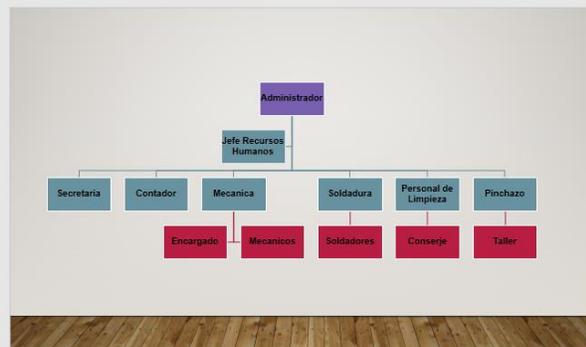


2

**Misión:**  
 Somos una empresa dedicada a atender las necesidades de repuestos y servicios en el mercado automotor a través del mejor equipo humano, brindando un excelente servicio de venta, post venta. Somos distribuidores de repuestos originales y alternativos de calidad con precios competitivos.

**Visión:**  
 Ser la mejor empresa importadora y comercializadora de repuestos automotrices en Guatemala, brindando un excelente servicio en venta y post venta, generando valor agregado para nuestros clientes.

3



4

Quinje #	Tipo de quije	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Q1	Equipo no cubre la demanda existente	25	25	25%	25%
Q2	Equipo inadecuado	25	50	25%	50%
Q3	Presión de trabajo elevado	20	70	20%	70%
Q4	Escasez de material	20	90	20%	90%
Q5	Métodos inadecuados	10	100	10%	100%
<b>Total</b>		100		100%	

7



8

**PLANTEAMIENTO DE LA SOLUCION**

El departamento de mecánica de Autorepuestos La Fe ubicada en el departamento de Guatemala, debe adquirir un equipo nuevo y tecnológico adecuada para el sistema de alineación y balanceo de llantas a vehículos livianos y pesados, siendo dicho equipo una alineadora PRO-ALIGN PA-200HQ, un elevador para alineación PEAK 4 postes, y una balanceadora GSP9222TOUCH MARCA HUNTER, para lo cual se necesita una inversión de Q. 270,000.00 lo cual servirá para el mejoramiento del servicio de alineación y balanceo y evitará que surjan inconformidades porque el servicio no se da conforme a la solicitud del cliente. Lo que beneficiará a la empresa ya que se evitará la pérdida de los clientes por la mala alineación y balanceo debido a que actualmente los trabajos se hacen manualmente y no se logra la medida exacta correspondiente para cada neumático.

La implementación de dicho equipo ayudará a reducir el 55% de los vehículos alineados y balanceados erróneamente debido a que se hacen los trabajos manuales con herramientas sencillas en los trabajos de mecánica (llaves, alicates, soportes de volante, llaves de impacto, entre otras).

9



10

#### CONCLUSIÓN

1. La compra de nuevo equipo de trabajo en esta área es por la pérdida de horas de trabajo hombre y máquina, además de materia prima que se ve afectada al momento de realizar estos servicios, con la implementación del nuevo equipo se aumentara a la productividad en un 50% teniendo mayores ingresos y más alcance de clientes.
2. El montaje de la alineadora con características comerciales tendría la capacidad de prestar una gama de servicios de mantenimiento y reparación automotriz. Estos servicios podrían ser prestados en condiciones competitivas en el medio, en calidad y costos, lo que se lograría gracias a las características del equipo y herramienta propuesta de alta tecnología, a las instalaciones físicas y la capacidad del personal, adicionalmente se estableció que la demanda de estos servicios en el mercado tiene una tendencia creciente, lo cual supone que la empresa tendría un impacto positivo, no solo a nivel institucional sino también a nivel del cliente externo.
3. Por la variedad de productos y servicios que brinda la empresa a los clientes se puede notar que tiene la posibilidad de cada día ir mejorando en la prestación de dichos servicios para crecer no solo en espacio físico sino también adquirir nuevos clientes que hagan que se obtengan más utilidades netas.

11

#### RECOMENDACIÓN

La compra del equipo cotizado tras análisis obtenidos de los diferentes proveedores así mismo conocimientos las ventajas y desventajas de los equipos cotizados, durante la elaboración del documento, se puede conocer que sobre la inversión que se realizara se podrá recuperar en un año así mismo la demanda creciente debido al crecimiento población y urbanización del área geográfica de la empresa hace que este tipo de inversión sea rentable y un servicios que todo petenero con vehículos necesita. El incremento no solo de ingresos si no también la obtención de más clientes, la idea de la inversión en mejor equipo para la realización de servicios de alineación es la poder cubrir un 100% de la demanda de los clientes hacia la empresa de igual manera la mejora de la capacidad de producción generando mayor alcance y mejores ingresos para la empresa.

12



**Técnica de Servicios**

**TÉCNICA DE SERVICIOS**

18 calle 6-05 Zona 11. Colonia Mariscal.  
Ciudad de Guatemala, Guatemala  
Telefax: (502) 24730465-24730666  
www.tserviciosgt.com

Guatemala 03 de marzo de 2023

Señores:  
Autorepuestos la Fe

En base a nuestra plática estamos sometiendo su consideración nuestro siguiente presupuesto detallando lo siguiente:

Cantidad	Descripción	Precio	Sub Total
1	Alineadora PRO-ALIGN PA-200HQ	Q128,500.00	Q128,500.00
	Elevador para alineación PEAK 4 postes	Q60,000.00	Q60,000.00
	Balanceadora GSP9222TOUCH MARCA HUNTER	Q81,500.00	Q81,500.00
TOTAL			Q270,000.00

Precios detallados ya incluyen IVA. Validez de la oferta 30 días. Los precios son unitarios en el momento de definir un paquete de compra.

Atentamente.

Byron Aguilar  
Asesor de Ventas  
Cel.: 5205-5067



**Técnica de Servicios**

**HUNTER**  
Engineering Company

# **Sistemas de alineación ProAlign®**

*Optimizado para velocidad y eficiencia*

**NUEVO**



## Nuevos adaptadores QuickGrip® y objetivos Tridimensionales

Los adaptadores QuickGrip® y objetivos Tridimensionales patentados de Hunter aceleran el servicio con tiempo de preparación en segundos en lugar de minutos...



**PATENTADO**

### Instalación rapidísima

- ✓ Brazos con resortes se ajustan al neumático
- ✓ Palanca accionada con el pulgar asegura el agarre
- ✓ Sujeción fuera de centro no afecta la precisión



**PATENTADO**

### Evite daños a ruedas caras

- ✓ Sujete el neumático, no el rin
- ✓ No hay contacto metal-metal
- ✓ Sólo el anillo de protección toca el rin



**PATENTADO**

### Menor peso

- ✓ Sólo pesa 3.3 kg (7.4 lbs.)
- ✓ Casi 40% más ligero que el diseño previo



**PATENTADO**

### ¡QuickComp™!

Compensa todas las ruedas y obtiene medidas iniciales en un solo movimiento.

**NUEVO**

## nsionales



**PATENTADO**

### Bajo mantenimiento

- ✓ Estructura del polímero soporta caídas
- ✓ No electrónica, cables o calibración
- ✓ Solamente limpieza ocasional requerida

**PATENTADO**

### ¡Diseño de adaptador Revolucionario!



- ✓ ¡Colocaciones rápidas!
- ✓ ¡No hay contacto metal-metal!
- ✓ ¡Sin tuercas que ajustar!

**PATENTADO**

### Brazos de cambio rápido



- ✓ Brazos intercambiables para ensambles hasta 37" (940 mm)
- ✓ Un tamaño de brazo ajusta al 90% de las aplicaciones

**PATENTADO**

### Extensión para rines profundos



- ✓ Rines profundos o masas saltadas sin problemas
- ✓ Accesorio estándar

## **¡Las mediciones de alineación en solo minutos!**

Sistemas de alineación ProAlign® utilizando tecnología de imágenes digitales HawkEye® ofrece a los talleres un servicio de alineación optimizado en velocidad y eficiencia con una operación sencilla y bajo costo de propiedad. Las cámaras digitales miden la posición y orientación de las ruedas con una precisión exacta usando objetivos reflectivos.



### **1. Seleccione el vehículo**

- ✓ Obtener especificaciones



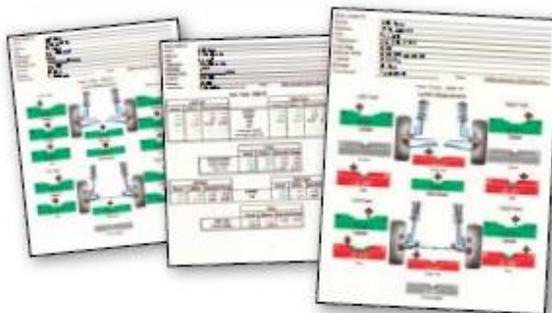
### **2. Medición de ángulos**

- ✓ Instalar los objetivos
- ✓ Capturar medidas
- ✓ Revisar los resultados "previos"



### **3. Realizar ajustes**

- ✓ Siga las instrucciones de ajuste
- ✓ Imprima los resultados de antes y después



### **¡Presente sus resultados!**

- ✓ Venda más alineaciones
- ✓ Genere más ganancias

## Realice alineaciones en CUALQUIER altura

La versatilidad de la tecnología de imágenes digitales HawkEye® permite que los talleres realicen alineaciones a nivel de piso o a cualquier altura.



*La altura de la cámara se ajusta fácilmente a un lado de la unidad.*

**PATENTADO**

## Reduce el costo de propiedad de largo plazo

Los objetivos de rueda reflectivos proporcionan un bajo costo de propiedad y mantenimiento.

- ✓ No hay electrónica en la rueda
- ✓ No hay cables ni baterías
- ✓ No hay tiempo perdido debido a caídas accidentales



# ¡El poderoso software presenta una reducción en los tiempos de alineación y aumento en la productividad!



EXCLUSIVA

## Ajustes de WinToe\*

Asegúrese de tener un volante recto cada vez sin repetir ajustes o el uso de un sujetador de volante.



EXCLUSIVA

## Monitor de movimiento del brazo de control (Camm)

Reduzca a la mitad el tiempo de ajuste en linternas delanteras, cam-doble o vehículos con ranura doble. Gráficos paso a paso le permiten hacerlo bien en el primer intento.



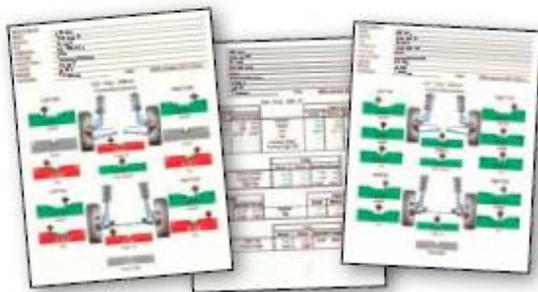
## Shim-Select\* II

Elimine las confusas tablas para linternas. Shim-Select II rápidamente calcula y muestra el patrón que necesita para instalar la lina.



## Ilustraciones fáciles de seguir

Más de 500 ilustraciones de ajuste proporcionan diagramas e información de instrucción de métodos de ajuste del Fabricante del equipo original (OEM).



## Impresiones ProAlign\* ayudan a vender el trabajo

Explica las partes y las reparaciones necesarias y muestra el trabajo completo a los clientes usando impresiones detalladas y codificadas por color.

Impresiones claras y detalladas que ayudan a comunicar y generar relación con sus clientes y vender más alineaciones.

## Configuraciones de Consolas



### Modelos

**PA210E** – Consola móvil (no es compatible con sensores HS222CMAE)

Dimensiones	1486 mm (Al) x 699 mm (An) x 597 mm (P) 58.5" (Al) x 27.5" (An) x 23.5" (P)
-------------	--

**PA220E** – Consola instalada en la columna (para sensores HS222FCAE y HS222MLAE)

Dimensiones	1016 mm (Al) x 914 mm (An) x 534 mm (P) 40" (Al) x 36" (An) x 21" (P)
-------------	--

**PA260E** – Consola móvil (para sensores HS222CMAE)

Dimensiones	1651-1727 mm (Al) x 813 mm (An) x 635 mm (P) 65-68" (Al) x 32" (An) x 25" (P)
-------------	--

**Suministro eléctrico** 100-240V, 3.5A-1.75A, 1PH, 50/60Hz

### Equipo estándar

- ✓ Opresor pedal del freno
- ✓ Teclado\*
- ✓ Sujetador de volante
- ✓ Mouse

### Equipamiento opcional

- 20-2072-1 Kit de XF Pod
- 20-2910-1 Control remoto XF y XF Pod
- 20-2882-1-E Indicador remoto inalámbrico de icono\*\*
- 20-2881-E Indicador remoto de icono
- 20-2531-1 Placa de giro mecánica estándar (jgo de 2)
- 20-2532-1 Placa de giro mecánica de acero inoxidable (jgo de 2)

*El monitor no se incluye con las consolas instaladas en columna o móviles.*

*\* Si el idioma no es inglés, alemán, español ni ruso, entonces no se incluye el teclado.*

*\*\* Requiere el kit XF Pod, 20-2072-1.*

## Configuraciones del sensor HawkEye®

Los sensores HawkEye® ahorran espacio y ofrecen una productividad mejorada en un área pequeña. Los sensores HawkEye® se pueden instalar a 25 mm (1") de la pared, lo que ahorra espacio en la bahía.

	HS222FCAE	HS222MLAE	HS222CMAE	HS222WMAE
<b>Tipo de montaje</b>	Piso	Piso	Pared/techo	Gabinete
<b>Rango de cámara ajustable</b>	No aplica	1460 mm (57.5")	902 mm (35.5")	No aplica
<b>Móvil (bahía a bahía)</b>			✓	
<b>Configuración de paso</b>				✓



La configuración estándar de columna fija se ajusta a la mayoría de aplicaciones de bahía de servicio.



Las configuraciones de columna ajustable ofrecen un rango de movimiento para lograr una altura de elevación adicional o para trabajar con el vehículo en el piso.



Los sensores instalados en el gabinete son móviles para dar servicio a múltiples bahías de alineación y cuentan con ajuste de altura.

Compatible solo para consola PA260E



Los sensores instalados en pared o en el techo se pueden asociar con la elevación de tijera instalada al ras RX lo que los hace ideales para los vehículos en bahías de servicio directas con un espacio a tierra mínimo.

# GSP9200

Form 5359-TE-18, 05/09

**Balancadora de Ruedas Computarizada**

Con  
Tecnología de Balanceo  
**SmartWeight®**



Menor costo de operación  
y mayor rentabilidad



Ganador del premio



**HUNTER**  
Engineering Company

## Balancedora GSP9200

La GSP9200 de Hunter es una balanceadora con pantalla plana LCD que ofrece servicio rápido y preciso. Es muy fácil de operar y aumenta la productividad y rentabilidad de cualquier taller.

El programa de balanceo con SmartWeight® reduce el consumo de plomo hasta el 40% para minimizar el costo de operación al igual que el impacto al medioambiente. El motor "inteligente" con ServoDrive™ reduce el tiempo de ciclo y posiciona la rueda automáticamente para la colocación de pesas. Sus procedimientos automatizados rápidamente convierten a los técnicos en "expertos en balanceo".

La pantalla LCD presenta toda la información en una forma lógica y muy fácil de entender. Cualquier operador aprenda a usar la GSP9200 en muy poco tiempo.



### Pantalla Gráfica LCD

- Produce imágenes gráficas claras y fáciles de leer.
- Guía el usuario por la calibración, diagnóstico y programación de la máquina con instrucciones en pantalla.
- Muestra los datos en forma gráfica asegurando que el operario pueda acceder fácilmente a las características necesarias para balancear las ruedas modernas.



ServoDrive es el control "inteligente" del motor que da control completo sobre el proceso y permite el servicio de balanceo más rápido posible. Puede girar la rueda en ambas direcciones, tiene velocidad y par de fuerza variables y pare la rueda automáticamente en la posición exacta para colocar las pesas. ServoDrive es una de las características más avanzadas en la tecnología de balanceo.

# Tecnología de Balanceo SmartWeight®

Beneficios unicamente disponibles con SmartWeight®:

- Reduce el costo de pesas en un 30% a 40%
- Reduce el tiempo de servicio y costo de mano de obra
- Simplifica el uso de la balancadora
- Elimina malos hábitos que afectan la calidad del trabajo
- Balancea mejor - *Automaticamente*

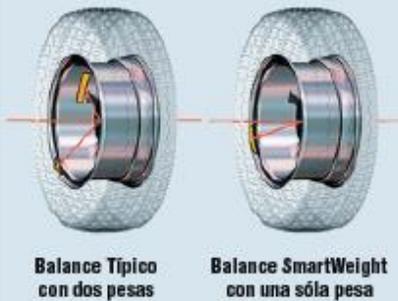


La tecnología patentada SmartWeight® de Hunter Engineering es un método revolucionario para balancear ruedas. SmartWeight® requiere menos pesas y de menor valor pero aun así balancea mejor que otros métodos. Esto garantiza máxima productividad con un mínimo de material y mano de obra. Tecnología SmartWeight® reduce el uso de pesas en un 30% a 40%, al igual que el tiempo requerido para balancear!

La amortiguación del vehículo es exclusivamente en el plano vertical y por eso SmartWeight® mide las vibraciones verticales y horizontales en forma independiente y aplica tolerancias distintas (más cerrada para el plano vertical). Otras balancadoras tienen una sola tolerancia que es la misma para ambos planos. SmartWeight® también varía las tolerancias según el peso de la rueda. Otras balancadoras tratan todas las ruedas iguales. Obviamente SmartWeight® es la mejor opción.

## Balancea en menos tiempo!

La tecnología SmartWeight reduce el tiempo de ciclo en más del 30% de las ruedas balanceadas. Esto es posible porque en 30% de los casos, SmartWeight puede eliminar imbalance en ambos planos (horizontal y vertical) utilizando una sola pesa.



Weight Savings						
	14"	15"-17"	18"-20"	21"-23"	24"	Total
<b>Clip-Clip</b>						
Tires	24	24	0	0	0	48
Non-SmartWt	3020	3700	300	300	0	7320 g
SmartWt	2120	2700	200	200	0	5220 g
Savings	900	1000	80	100	0	2180 g
Savings %	29.8%	27.0%	26.7%	33.3%	0.0%	29.8%
# of weights	12	1	1	1	0	15
# of weights	2	1	1	0	0	4
<b>Clip-Top</b>						
Tires	0	0	0	0	0	0
Non-SmartWt	0	3000	1800	300	0	5100 g
SmartWt	0	1800	1800	300	0	3900 g
Savings	0.0%	40.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1200 g
Savings %	0.0%	33.3%	20.0%	33.3%	0.0%	23.3%
# of weights	0	0	0	1	0	1
# of weights	0	0	1	0	0	1
<b>Top-Top</b>						
Tires	0	12	12	0	0	24
Non-SmartWt	0	3300	1800	300	300	5700 g
SmartWt	0	1800	1800	300	300	4200 g
Savings	0	1500	0	0	0	1500 g
Savings %	0.0%	45.5%	0.0%	0.0%	0.0%	26.3%
# of weights	0	0	0	0	0	0
# of weights	0	0	0	0	0	0
<b>Totals</b>						
Tires	24	24	12	12	0	72
Non-SmartWt	3020	3700	1800	300	300	11320 g
SmartWt	2120	2700	1800	300	300	7220 g
Savings	900	1000	0	0	0	2900 g
Savings %	29.8%	27.0%	0.0%	0.0%	0.0%	25.6%
# of weights	12	1	1	1	0	15
# of weights	2	1	1	0	0	4

**¡Vea el ahorro total de material en la pantalla!**

El software SmartWeight® almacena información de cada rueda balanceada en memoria. La información se acumula durante toda la vida de la máquina y es fácilmente accesible en la pantalla. Con una impresora opcional, también es posible imprimir un reporte del ahorro acumulativo de la balancadora.

La imagen arriba muestra un ejemplo de 120 ruedas balanceadas con un ahorro total de 5015 gramos (32%) utilizando tecnología SmartWeight. Mano de obra también fue reducida porque el 35% de las ruedas se balancearon dinámicamente con una sola pesa usando SmartWeight.

Para más información acerca de la tecnología SmartWeight, visite nuestra página Web [www.weightsaver.com](http://www.weightsaver.com)

# Brazos Dataset® reducen el tiempo de ciclo

## Brazo Dataset® Interior



El brazo Dataset® interior determina exactamente dónde se ubicarán las pesas adhesivas y mide ruedas de hasta 30 pulgadas de diámetro (762 mm).

## Brazos Dataset® dobles



Los brazos Dataset® interior y exterior reducen el tiempo de medición al igual que errores en las medidas. Registren las medidas exactas a diferencia de otras balancadoras que utilicen medidas "nominales".

**¡NUEVO**

## Detección automática de modo de operación y tipo de pesas\*\*

Esta característica elimina la necesidad de seleccionar un modo de operación (ALU1, ALU2, etc.) o tipo de pesas. Esto reduce el tiempo de servicio y elimina posibles errores. El modo es seleccionado automáticamente basado en la posición de los brazos.

*Cuando el operador pone el brazo Dataset® interior...*

*... hacia abajo dentro de la rueda, la balancadora cambia al modo para pesas adhesivas.*



*... hacia arriba, la balancadora cambia al modo para pesas normales.*



**¡NUEVO**

## Escaneo del perfil de la rueda\*\*



El brazo Dataset interior puede escanear el contorno exacto de la rueda y memorizar todas las medidas. Esta característica también tiene el beneficio de seleccionar automáticamente la posición ideal para colocar las pesas. Esto aumenta la posibilidad de balancear con una sola pesa utilizando SmartWeight®.

## Balanceo con parches



El modo ideal para los neumáticos de gran tamaño utilizados para vehículos 4x4 elevados. Resuelve problemas con exceso de pesas. Balancea utilizando parches con plomo en el interior del neumático (más cerca del centro de masa del ensamble). Esta característica permite balancear ruedas que otras máquinas no pueden.

\*\* Patente Pendiente

## Características que hacen el trabajo de balanceo rápido y fácil...

### AutoClamp\* sujeción neumático



El AutoClamp opcional ahorra tiempo y esfuerzo. El adaptador del AutoClamp es posicionado y sujetado automáticamente. No tiene rosca ni tuerca, ni requiere del tiempo de enrosque.

### Característica CenteringCheck®\*



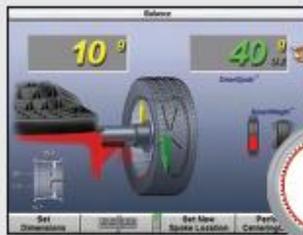
Esta característica **exclusiva de las balanceadoras Hunter**, asegura que la rueda está correctamente centrada en el eje de la balanceadora. Elimina problemas de repetibilidad en el balanceo y la necesidad de volver a balancear ruedas problemáticas.



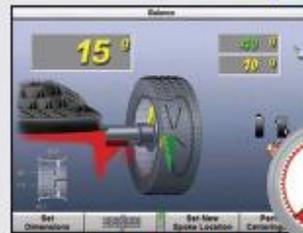
## Esconde las pesas, reduce o mueve las pesas a diferentes posiciones

### SmartSpoke™ modo para esconder las pesas\*\*

Derivado del balanceo SmartWeight®, la característica SmartSpoke™ permite balancear perfectamente utilizando una sola pesa adhesiva atrás de uno de los rayos de la rueda, en lugar de dos pesas atrás de dos rayos diferentes. Esta característica reduce material y mano de obra y a la vez produce un balance perfecto.



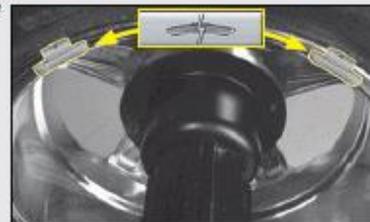
*El balance con SmartSpoke resulta en menos plomo usado y menos tiempo para el servicio.*



*Sin SmartSpoke el balance requiere de más material y tiempo.*

### Dividir pesas grandes con el modo Split Clip-Weight™\*

- Exclusiva característica que divide las pesas grandes en dos de menor tamaño y los reubica en la rueda. Con opciones múltiples.
- Elimina inventario de pesas de más de 60 gramos para vehículos livianos.
- Cambia la posición de las pesas para evitar interferencia con uniones de anillos cromados u otras piezas.



\* Patentado

\*\* Patente Pendiente



**Orientadores Comerciales S.A.**

Guatemala, 01 de marzo de 2023

Señores:  
Autorepuestos La Fe

Adjuntamos cotización de equipo previamente solicitada:

Cantidad	Descripción	Precio
1	Sistema de alineación 3D	Q110,000.00
1	Balanceadora SP95B	Q65,000.00
TOTAL		Q175,000.000

Cotización valida por 15 días.

Quedando al pendiente de su pronta respuesta, me despido de usted.



Scarlet Camey  
Asesora de Ventas  
Cel.: 4782-1237  
scamey@myersinternational.com

**Orientadores Comerciales S.A.**

## ALINEADORA 3D



### Datos Técnicos

ITEM	TOE	CAMBER	S.A.I	CASTER	THRUST
Rango de medición de la rueda trasera	±0.02	±0.02	±0.02	±0.02	x
Precisión de la medición de la rueda trasera	±20°		±0.02	TOE	x
Rango de medición de la rueda delantera	±0.02	±0.02	x	TOE	±0.02
Precisión de la medición de la rueda delantera	±20°	±15°	x	TOE	±5°

### Configuración estándar:

1. Opciones: el software de aplicación podría instalarse en la Tablet PC con sistema Android. Los clientes pueden operar a larga distancia la medición de alineación de las ruedas a través de Bluetooth.
2. Función de la cámara inteligente: La cámara web permite guiar la alineación de manera exacta y uniforme.
3. Cuenta con 4 paneles objetivo de alta calidad, son más livianos, más delgados y más fuertes.
4. Instalación rápida, adecuada para todas las llantas entre 12 "-23". Portabrocas doble, que puede instalarse tanto en el cubo de la rueda de hierro como en las llantas aluminio.
5. Cámaras de alta definición: también puede asegurar una medición de alineación precisa cuando las placas de objetivos se hacen más pequeñas. Sistema de navegación LED inteligente: el operador no necesita verificar la pantalla para las instrucciones del sistema de navegación LED inteligente y puede completar fácilmente la operación de alineación de las ruedas.

### Características:

1. Sistema operativo Windows en español, el proceso de operación puede guiarse fácilmente mediante la instrucción "paso a paso".
2. 20,000 bases de datos de vehículos de todo el mundo y con un servicio de actualización de por vida.
3. La precisión de medición es de  $\pm 0.03$ , que es de nivel "líder mundial".
4. Ángulo de medición: Pies, inclinación, S.A.I, ángulo de empuje, ángulo de retroceso, ángulo de giro máximo, banda de rodadura, base de la rueda, radio de rodadura de la rueda.
5. El teléfono celular Android y la computadora portátil son compatibles para mostrar los datos de medición del vehículo, más conveniente para el operador.
6. Los procesos de utilización son animados en el software, el video de animación se puede utilizar para ayudar al técnico a completar la operación más rápidamente.
7. Permite trabajar con autos de chasis ultrabajo y con la nueva tecnología ESP.

## BALANCEADORA SP95B



### Funciones de la máquina:

1. Realiza la tarea de balanceo de cubiertas.
2. Al adoptar el sensor de presión, los datos de presión muestran una alta precisión.
3. La cubierta protectora esta incluida.
4. Opera de forma semi automática.
5. Este producto obtuvo la certificación CE de Europa.

### Datos Técnicos

Diámetro del borde	10"-24"
Máx. diámetro del neumático	1000 mm
Ancho del neumático	1.5"-16"
Max. peso del neumático	75kg
Velocidad del balanceo	200r / min
Precisión del balance	± 1g
Motor	220v
Peso de la máquina	75kg

## BALANCEADORA DE PANTALLA SP2008B



### Funciones de la máquina:

1. Cuenta con una pantalla para mejor visualización de datos.
2. Realiza la tarea de balanceo de cubiertas.
3. Al adoptar el sensor de presión, los datos de presión muestran una alta precisión.
4. La cubierta protectora esta incluida.
5. Opera de forma semi automática.
6. Este producto obtuvo la certificación CE de Europa.

### Datos Técnicos

Diámetro del borde	10"-24"
Máx. diámetro del neumático	1100 mm
Ancho del neumático	1.5"- 20"
Max. peso del neumático	70kg
Velocidad del balanceo	200r / min
Precisión del balance	± 1g
Motor	220v
Peso de la máquina	95kg



Guatemala 05 de marzo de 2023

Señores:  
Autorepuestos La Fe  
Ciudad.

Estimado:

En atención a la solicitud de cotización de equipo de alineación se adjunta la siguiente información:

Cantidad	Descripción	Unitario	Total
1	Alineadora Techno Vector 3D y Widescope	Q100,000.00	Q100,000.00
1	Balanceadora Proline 650	Q60,000.00	Q60,000.00
TOTAL			Q160,000.00

Esperando que los precios anteriores sean de su conveniencia y que podamos llegar a una excelente negociación.

  
Johann Siebold  
Cel.: 2285-9999





# ALINEADORA TECHNO VECTOR CON TECNOLOGÍA 3D Y WIDESCOPE



Única con visión de hasta 15 metros,  
permite trabajar con camiones de 2 ejes.

Sistema de visión artificial de 10 megapíxeles  
y tecnología **WideScope - Gran Angular** única en el  
mundo, permite alinear desde el piso sin mover  
las cámaras.



Toda la Electrónica recubierta de barniz  
con alta resistencia a la humedad.

2 módulos RGB LED con indicaciones  
luminosas, facilita el trabajo del operador.

Monitor Smart TV 32" Full HD  
Gráficos con Animación 3D Real en vivo



Trabaja por Wi-Fi mediante  
aplicación Android desde  
Tablets y celulares

Targets resistentes a los golpes,  
soportan grasa y gasolina.  
Garras hasta Rin 24"



Control remoto  
inalámbrico.

Estructura de acero resistente.  
Moderno y práctico gabinete para PC.  
Acabado con Pintura al Horno doble capa.

PC INTEL de última generación  
con Licencia Windows 10 original,  
impresora Inyección de Tinta a color.

Centrado del volante en la primera alineación.  
Run-out por empuje o por elevación.  
Mide en vivo todos los ángulos incluido el Caster.  
Función de ruedas suspendidas para trabajo en fosa.  
**Trabaja en fosa/pit y en elevador de alineación.**

La más extensa base de datos  
sobre 70.000 modelos de autos  
y camiones. Actualización gratuita  
vía internet.





650  
ProLine

- Automatic Gauge
- Autobrake
- Pedal Brake OPT
- Electronic width sensor OPT

- 
- 
- 





**650**  
ProLine



ADQUISICIÓN DE DATOS DE RUEDA  
OBTENÇÃO DOS DADOS DA RODA



PARADA AUTOMÁTICA AL FINAL DEL CICLO  
PARAGEM AUTOMÁTICA NO FINAL DO CICLO



PESO OCULTO  
PESO ESCONDIDO



FRENO DE PEDAL DE ESTACIONAMIENTO  
PEDAL DE TRAVÃO DE ESTACIONAMENTO



MEDIDOR DE ANCHURA DE LLANTA CON  
SOPORTE  
DETECTOR DA LARGURA DA JANTE COM  
SOPORTE



\* CCK = bajo pedido/a pedido

 Equilibradora con pantalla digital con ciclo completamente automático con software que trabaja con todos los tipos de ruedas de acero, aleación ligera de turismos, todoterrenos y vehículos comerciales ligeros, motocicletas y scooters.

 Máquina de equilibrar com ecrã digital e ciclo completamente automático com software que opera em todos os tipos de rodas de aço e liga leve de veículos, veículos todo-o-terreno e veículos comerciais ligeiros, motocicletas e scooters.

## 1 PANTALLA Y PLATAFORMA PORTAPESOS / ECRÃ E PLATAFORMA PARA PESOS



 Pantalla digital, moderna, práctica y de alto brillo. Plataforma portapesos ergonómica y espaciosa para contrapesos y accesorios de trabajo realizada con material de alta resistencia.

 Ecrã Digital, moderno, prático e de elevada luminosidade. Plataforma para pesos ergonómica e espaçosa para contrapesos e acessórios de trabalho, fabricada com materiais altamente resistentes.

## 2 ADQUISICIÓN DE DATOS DE RUEDA / OBTENÇÃO DOS DADOS DA RODA

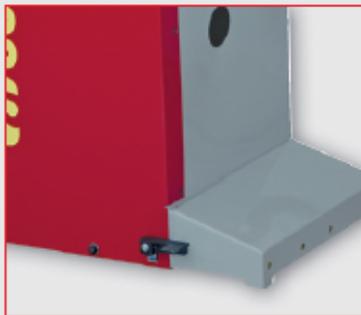
 Dotada de medidor interno automático para la medición de la distancia y del diámetro de la llanta. Integrable con medidor electrónico de la anchura EG1. Disponible también en la versión con medidor interno manual.

 Com detetor interno automático para medir a distância e o diâmetro da jante. Possibilidade de integração de um detetor eletrónico de largura EG1. Disponível também na versão com detetor interno manual.



## 3 CHASSIS - FRENO DE PEDAL DE ESTACIONAMIENTO (OPCIONAL) / CHASSIS - PEDAL DE TRAVÃO DE ESTACIONAMENTO (OPCIONAL)

 Chassis sólido y estable para equilibrar ruedas de hasta 70 kg de peso. El freno de pedal facilita el montaje de la rueda en la máquina y las fases de aplicación de los contrapesos.



 Chassis sólido e estável para o equilíbrio de rodas até 70 kg. El pedal de travão de estacionamento facilita a montagem da roda na máquina e as operações de aplicação dos contrapesos.

### PROGRAMAS ESPECIALES / PROGRAMAS ESPECIAIS



#### HIDDEN WEIGHT

 Programa para ocultar el peso detrás de los radios para lograr un mejor aspecto estético de la llanta.

 Programa para ocultar o peso por trás dos raios da jante, contribuindo assim para melhorar a estética da jante.



#### OPT FLASH

 Programa que indica la posición de montaje ideal entre la llanta y el neumático para reducir el desequilibrio global de la rueda.

 Programa que indica a posição de montagem ideal entre a jante e o pneu de modo a reduzir o desequilíbrio total da roda.

## DATOS TÉCNICOS - DADOS TÉCNICOS

660 DD 660 NO DD	1214 x 841 x 1137 (pocos) 1620 x 1217 x 1184 (pocos)	96 Kg	10° - 20° 1° - 30°	1,0° - 20°	22,8°	1110 mm 43,7"	70 Kg	110/230V 1Ph - 0,15/0Hz	100-200 rpm	0,2 kW

### VERSIONES/ VERSÕES

- Proline 650 DD - con medidor interno automático de distancia-diámetro (115 V o 230 V)
- Proline 650 No DD - con medidor interno manual (115 V o 230 V)
- Proline 650 DD - con detector interno automático da distância/diámetro (115V ou 230V)
- Proline 650 No DD - con detector interno manual (115V ou 230V)

### ACCESORIOS ESTÁNDAR / ACESSÓRIOS PADRÃO



### ACCESORIOS RECOMENDADOS ACESSÓRIOS RECOMENDADOS

- A** 8-21100188  
PR44: cárter de protección y protector contra salpicaduras para ruedas de hasta 1118 mm de diámetro (obligatorio conforme a la CE)  
PR44: cárter de proteção e dispositivo anti-salpicos para rodas até 1118 mm de diámetro (obrigatório para efeitos de conformidade CE)

- B** 8-21100080  
ARF: kit de centrado para todoterreno ø 100-118,5 mm  
ARF: kit de centragem para veículos todo-o-terreno ø 100-118,5 mm

- C** 8-21100141  
DX/CBF: kit de centrado para furgonetas ø 117-173 mm  
DX/CBF: kit de centragem para furgões ø 117-173 mm

- D** 8-21100074  
EG-1: medidor de anchura de llanta con soporte (solo para versión Proline 650 DD)  
EG-1: detetor da largura da jante com suporte (apenas na versão Proline 650 DD)

- E** 8-21900004  
Freno de pedal de estacionamiento  
Pedal de travão de estacionamento

- F** 8-21100230  
TT-O Elevador efecto "sin peso"  
TT-O Elevador com efeito "sem peso"

- G** 8-21900005/XX  
CCK Panel coloreado  
CCK Painel Colorido



Para obtener más información, consultar el catálogo de accesorios completo - Para mais informações, consulte o catálogo de acessórios completo

**Resumen de los proveedores:**

No	NI T	Nombre proveedor	Dirección	Teléf ono	Solución tecnológica	Precio	Ficha técnic a	Nombre del asesor o vendedor	Correo electrónico
1		TENICA DE SERVICI OS	18 calle 6-05 zona 11, Colonia Mariscal, Ciudad de Guatemala	2473- 0465	Alineadora y balanceadora de neumáticos	Q270,000.0 0	SI	Byron Aguilar	ventas@tserviciosgt.c om
2		MYERS S.A.	4ta. Av. "B" 0-47, Zona 2 de Mixco, Colonia Cotío, Guatemala	(502) 5945- 2763	Alineadora y balanceadora de neumáticos	Q175,000.0 0	SI	Scarlet Camey	scamey@myersintern ational.com
3		SIEBOLD	Blvd. Los Próceres 20- 81, zona 10.	2285- 9999	Alineadora y balanceadora de neumáticos	Q160,000.0 0	SI	Johann Siebold	sieboldventas@autosiebold.com



IDEA

Guatemala, 21 de abril de 23

Señores  
Universidad Galileo  
IDEA  
Presente.

Por este medio de la presente YO Jairo Alexis López Solís que me identifico con número de carné 12184011 y con DPI 2319263241221 actualmente asignado (a) en la carrera: Licenciatura en Tecnología y Administración de Empresas

**"Autorizo al Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"**

"Tecnología para alineado de llantas en Autorepuestos La Fe"

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA. Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo

Sin otro particular, me suscribo.

F.  \_\_\_\_\_