UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESTUDO DE FACTIBILIDAD

TÉCNICO-ECONÓMICO-FINANCIERO,

PARA DESARROLLAR, EN LA ZONA METROPOLITANA,

UNA PROPUESTA DE TALLER MECÁNICO AUTOMOTOR

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: Veinte (20)

JURADO EXAMINADOR

Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: Enrique Coca	Nombre:	Nombre:

REALIZADO POR RODOLFO I. LUCCA BLOHM

PROFESOR GUIA ING. VICENTE NAPOLITANO

FECHA Marzo de 2008

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN 10
CAPÍTULO I: SOBRE EL ANÁLISIS COMERCIAL 13
SOBRE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO 14
SOBRE LA INCORPORACIÓN DE VARIABLES 14
SOBRE LA DIMENSIÓN DEL MERCADO 16
SOBRE EL MERCADO POTENCIAL 18
SOBRE LAS NECESIDADES APARENTES DEL MERCADO 19
SOBRE LA ENCUESTA 20
SOBRE EL DISEÑO DE LA ENCUESTA 20
SOBRE EL DISEÑO DEL EXPERIMENTO 22
SOBRE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA 23
SOBRE LA SEGMENTACIÓN DE MERCADO 23
SOBRE EL DIAGNÓSTICO DEL MERCADO 24
SOBRE LA DEFINICIÓN DEL PRODUCTO 24
SOBRE EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA 26
SOBRE LA COMPETENCIA POTENCIAL Y EXISTENTE 28
SOBRE EL ANÁLISIS DE LA OFERTA 28
SOBRE LA ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN 29
CAPÍTULO II: SOBRE EL ANÁLISIS TÉCNICO 31
SOBRE EL ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN 32
SOBRE LA DIMENSIÓN DEL PROYECTO 32
SOBRE EL PRODUCTO 32
SOBRE EL PROCESO PRODUCTIVO 34
SOBRE EL INVENTARIO Y REQUERIMIENTO DE REPUESTOS 34
SOBRE EL DISEÑO DE PLANTA 39
SOBRE EL ANÁLISIS DE ACTIVIDADES 39
SOBRE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS 41
SOBRE EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN 41
SOBRE LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 46
SOBRE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA 47
SOBRE EL LAYOUT DE LA PLANTA 52
SOBRE LA CAPACIDAD OPERATIVA 53
SOBRE EL RIESGO 54
SOBRE ASPECTOS LEGALES 55
CAPÍTULO III: SOBRE EL ANÁLISIS OPERATIVO 56
INTRODUCCION SISTEMA OPERATIVO SARAR 62
INTRODUCCIÓN SISTEMA OPERATIVO SAPAR 62
SOBRE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA SAPAR 64
SOBRE LA LOGÍSTICA DE ATENCIÓN 65
SOBRE LA LOGÍSTICA DE PLANIFICACIÓN 66
SOBRE LA LOGÍSTICA DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTO 67
SOBRE EL ORGANIGRAMA 70
SOBRE COMPETENCIAS Y DESCRIPCION DE CARGOS 70

SOBRE LA POLÍTICA DE PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS 74
CAPÍTULO IV: SOBRE EL ANÁLISIS FINANCIERO 76
SOBRE LA DETERMINACION DE TMAR 77
SOBRE EL CAPITAL DE TRABAJO 78
SOBRE LA INVERSIÓN INICIAL 78
SOBRE LOS COSTOS 79
SOBRE EL COSTO DE NÓMINA 79
SOBRE EL CALCULO DE H-h 79
SOBRE EL COSTO DE PRODUCCIÓN 80
SOBRE LA DEPRECIACIÓN 80
SOBRE LA ESTIMACIÓN DE EGRESOS 81
SOBRE LA ESTIMACIÓN DE INGRESOS 81
SOBRE LA RENTABILIDAD 82
SOBRE EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD 83
CAPÍTULO IV: SOBRE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 85
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES 86
BIBLIOGRAFÍA 88
ANEXOS 90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Proyección del mercado latente 17
Tabla 2: Validación de la proyección del mercado latente 18
Tabla 3: Cuotas del mercado latente 18
Tabla 4: Proporción de vehículos que conforman el mercado potencial 19
Tabla 5: Mercado Potencial 19
Tabla 6: Cuotas porcentuales para el estudio exploratorio 22
Tabla 7: Cuotas en cantidad para el estudio exploratorio 23
Tabla 8: Cuotas por municipio para el estudio exploratorio 23
Tabla 9: Segmentación de mercado 24
Tabla 10: Producto/servicio a ofrecer 25
Tabla 11: Demanda estimada 27
Tabla 12: Demanda estimada de servicios según perfil 27
Tabla 13: Listado de competidores 28
Tabla 14: Análisis de precios de la competencia 29
Tabla 15: Distribución del espacio físico 32
Tabla 16: Consumo de H-h por servicios 33
Tabla 17: Requerimiento de elementos y repuestos según servicio 36
Tabla 18: Consideraciones y asignaciones, diagrama de procesos 39
Tabla 19: Actividades recurrentes 39
Tabla 20: Actividades recurrentes manipulables 40
Tabla 21: Equipos y Herramientas 41
Tabla 22: Servicios a ofrecer 42
Tabla 23: Recursos necesarios 42

Tabla 24: Evaluación de alternativas 46
Tabla 25: Ponderación de prioridad de cercanía 47
Tabla 26: Soluciones para minimizar recorridos 50
Tabla 27: Capacidad operativa esperada 53
Tabla 28: Cuadro de sensibilidad de la capacidad operativa 54
Tabla 29: Tasa de riesgo 55
Tabla 30: Consideraciones del proceso de atención al cliente 65
Tabla 31: Requerimientos de repuestos SIAC 69
Tabla 32: Inventario genérico de arranque 69
Tabla 33: Cálculo de TMAR 77
Tabla 34: Capital de trabajo 78
Tabla 35: Inversión Inicial 78
Tabla 36: Comparación de sueldos de mercado vs. propuesta 79
Tabla 37: Costo de H-h 79
Tabla 38: Costo de servicios SPAT y SIAC 80
Tabla 39: Depreciación 80
Tabla 40: Costos fijos estimados 81
Tabla 41: Costo variable SPAT 81
Tabla 42: Costo variable SIAC 81
Tabla 43: Ingresos estimados por concepto SPAT 81
Tabla 44: Ingresos estimados por concepto SIAC 82
Tabla 45: Estado ganancias y pérdidas (año 1) 82
Tabla 46: Estado ganancias y pérdidas (año 2-4) 82
Tabla 47: Estado ganancias y pérdidas (año 5) 83
Tabla 48: Flujo de caja, déficit primer año 83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de flujo para proceso productivo 35
Figura 2: Ponderación cualitativa de cercanía 48
Figura 3: Ponderación cuantitativa de cercanía 48
Figura 4: Capacidad de asumir tareas vecinas 49
Figura 5: Nivel de importancia según la capacidad de interacción 49
Figura 6: Diagrama causa efecto para recorrido mínimo 50
Figura 7: Layout de la planta 52
Figura 8: Convergencia de variables operativas 57
Figura 9: Implicaciones de la combinación de variables operativas 57
Figura 10: Diagrama causa-efecto, calidad de servicio 59
Figura 11: Diagrama casua-efecto, servicio económico 59
Figura 12: Diagrama causa-efecto, rapidez de servicio 60

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución del parque automotor de la zona metropolitana 17

Gráfico 2: Curva de sensibilidad de la capacidad operativa 53
Gráfico 3: Costo de oportunidad 68
Gráfico 4: Punto de equilibrio de ingresos y egresos, régimen SPAT 84

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Modelo de encuesta de mercado 91
Anexo 2: Procesamiento de datos de experimento exploratorio 93
Anexo 3: Resultados encuesta exploratoria 94
Anexo 4: Layout de planta vista PB 99
Anexo 5: Layout de planta vista PH 99
Anexo 6: Diagrama de procesos, Fenos 100
Anexo 7: Diagrama de procesos, Cambio de aceite 100
Anexo 8:Diagrama de procesos , Revisión general 101
Anexo 9:: Diagrama de procesos , Alineación 101
Anexo 10: Diagrama de procesos, Inyectores 102
Anexo 11: Diagrama de procesos, bujías 102
Anexo 12: Diagrama de procesos, Correa tiempos 102
Anexo 13: Diagrama de procesos , Mec. Ligera 102
Anexo 14: Diagrama de procesos , Bomba de agua 103
Anexo 15: Diagrama de procesos , topes de amortiguación 103
Anexo 16: Diagrama de procesos, Filtro de gasolina 103
Anexo 17: Sistema alineación 104
Anexo 18: Puente rampa 104
Anexo 19: Puente Chasis 104
Anexo 20: Compresor de aire 104
Anexo 21: Máq. limpieza inyectores 104
Anexo 22: Rectificador frenos 104
Anexo 23: Herramientas 105
Anexo 24: Prensa hidráulica 105
Anexo 25: Computadora OBDII 105
Anexo 26: Baremo servicios 10-30-50-70-90 mil Km 106
Anexo 27: Baremo servicios 20-60-100 mil Km 107
Anexo 28: Baremo servicios 40-80 mil Km 109
Anexo 29: Hoja historial de vehículo 109
Anexo 30: Hoja historial vehículo # 2 110
Anexo 31: Listado de precios estimados 111
Anexo 32: Inversión inicial. Acondicionamiento Local 111
Anexo 33: Inversión inicial. Equipos y Herramientas 111
Anexo 34: Inversión inicial. Oficina y sala de espera 112
Anexo 35: Inversión inicial. Mano de obra 112
Anexo 36: Inversión Inicial. Vehículo 112
Anexo 37: Cálculo de paquete salarial anual 112
Anexo 38: Cálculo de depreciación 113

SINOPSIS

El estudio de viabilidad del proyecto, presentado como Trabajo Especial de Grado, por el estudiante de pregrado de Ingeniería Industrial Rodolfo I. Lucca Blohm, elabora sobre los detalles técnicos, operativos y financieros para la instauración de un taller mecánico de mantenimiento preventivo, en función del cumplimiento de sus objetivos: general y específicos, como lo son respectivamente:

- Determinar cual de los tres (3) estilos operacionales propuestos (Rapidez y Calidad, Rapidez y Economía o Calidad y Economía), resulta viable, tomando en cuenta sus implicaciones, sin descartar la posibilidad de que surja un híbrido entre ellas; con base en un estudio técnico-operativo-financiero, para establecer, en el área metropolitana, un nuevo concepto de taller mecánico automotor que satisfaga las necesidades del mercado.
    - Investigar las especificaciones del mercado de talleres automotrices de la zona.
    - Documentar las necesidades y demandas del mercado de la zona para el servicio de mecánica automotriz.
    - Investigar la competencia potencial y la existente en este mercado.
    - Diagnosticar el estado actual del mercado.
    - Determinar los servicios específicos que serán ofrecidos por el taller propuesto en este Trabajo Especial de Grado.
    - Determinar los equipos y la mano de obra necesaria para ofrecer el servicio eficientemente.
    - Determinar el perfil debe tener un técnico automotriz para atender las necesidades del taller que se propone.
    - Establecer estándares educativos y perfiles para los empleados.
    - Crear un programa o política de participación para los empleados.
    - Estimar la Inversión necesaria.
    - Estimar el Retorno de la Inversión.

El estudio se encuentra dividido en cinco (5) secciones de interés, a fin de indagar sobre el desarrollo de cada objetivo, el surgimiento de problemas y sus respectivas soluciones:

CAPÍTULO I	Sobre el estudio comercial
CAPÍTULO II	Sobre el estudio técnico
CAPÍTULO III	Sobre el estudio operativo
CAPÍTULO IV	Sobre el estudio financiero
CAPÍTULO V	Sobre la conclusión y recomendaciones

Dada la naturaleza del proyecto, fueron empleados estudios de diversas naturalezas basados en la investigación científica y de campo, los estudios fueron: exploratorios y explicativos. Ellos tuvieron por objetivo la compilación de información, su análisis y posterior implicación en el proyecto.

Además se tomaron las siguientes consideraciones:

- Se ofrecerá el servicio de mantenimiento preventivo
- Los servicios podrán realizar tareas de mecánica ligera
- Los servicios NO incluirán tareas de mecánica pesada
- NO se ofrecerá el servicio de Latonería y pintura
- Se supone proveedores confiables
- La propuesta se limita a motores de gasolina
- Los servicios a ofrecer serán tales que no requieran especialización por marca

Este trabajo especial de grado propone una solución técnica a un problema coyuntural de la cotidaniedad venezolana como lo es la falta de talleres mecánicos de calidad.

INTRODUCCIÓN

Toda adquisición de un bien está acompañada por dos (2) tipos de costo: uno directo y otro indirecto. El primero es el que todos conocemos como el valor o el precio de adquisición del bien. El segundo, es otro que no siempre asociamos con la compra de un producto, este es el costo de mantenimiento.

Por otro lado, en el mercado de servicio se asocian los factores costo y calidad, por lo tanto a un bien de alto costo se le asocia una alta calidad y por ende, generalmente, larga duración. Sin embargo, pareciera que no asociamos directamente el costo de mantener ese bien en constante funcionamiento. Este último es el indirecto antes mencionado.

Más de 12 años de experiencia en el hobbie de la mecánica automotriz me han enseñado que los autos deben ser tratados, en términos de servicio de mantenimiento preventivo, como son los aviones. Para ello hacen falta dos cosas, primero un taller que inspire confianza y segundo la cultura.

En el mercado de los vehículos automotores de uso particular, este es un tema de alto impacto, pues cuando se adquiere un vehículo nuevo, muchas veces no se planifica o considera el costo de mantenimiento en la inversión inicial de la compra. Inclusive en algunos casos hasta se espera que la adquisición dure lo más posible sin la necesidad de inyectarle dinero en el tiempo.

Ahora bien, este costo por mantenimiento, puede al mismo tiempo tomar dos vertientes: gastos por reparación o gastos por prevención. Quien precede corresponde a drenaje de efectivo a causa de reparaciones de emergencia por daños, los cuales por lo general suelen ser altos. La segunda se refiere a gastos planificados en el tiempo para mantener perfecto estado operativo al auto.

Fíjese que siempre se habla de gasto, pues en todo caso, la adquisición de un vehículo representa un gasto y no una inversión por su rápida pérdida de valor. Sin embargo, en un país como Venezuela, donde el régimen inflacionario es de los más altos del mundo, la adquisición de un bien de esta naturaleza toma otra significación; una inversión que pretende proteger el dinero a corto o mediano plazo. Es por esta razón, que el mantenimiento planificado genera un valor agregado interesante.

Para enfrentar esta disyuntiva, se propone realizar un estudio de viabilidad para un taller mecánico cuyo fin sea el de programar servicios de mantenimiento para mantener en perfecto estado de funcionamiento los vehículos de sus clientes, siempre que los mismos no requieran de la especialización específica de marca.

Dicho estudio estuvo basado en la investigación de campo exploratoria para definir la factibilidad financiera de la idea.

ALCANCE

Este Trabajo Especial de Grado pretende determinar la viabilidad de introducir al mercado un nuevo concepto de servicio automotor; determinar su metodología técnica y operativa y evaluar la rentabilidad económica del mismo.

PREMISAS

Según CANATAME, Cámara Nacional de Talleres Mecánicos, "...entre el 70 y 80% de los servicios brindados por talleres se hacen de manera informal, por lo cual existe una necesidad a nivel nacional de entre 25 y 28 mil talleres especializados..."(Fátima Remiro 2007, pág 26). Sin embargo, la Cámara no posee información estratificada sobre sus miembros, lo que hace que cualquier estudio basado en sus datos no posea carácter vinculante por su bajo grado de certeza.

Todo sugiere a que la actividad tallerista en Venezuela es una actividad muy intuitiva y poco profesionalizada. Es común encontrar gran desorden en el área. Por esta razón,

aquellos que tienen la visión de ofrecer un servicio integral más allá de una simple reparación logran una inmensa participación en el mercado.

La factibilidad de ofrecer el servicio antes planteado a la colectividad, se basa en la necesidad personal de disponer de un taller de calidad y confiable que realice servicios tales que no exista la preocupación de enfrentar daños en mi vehículo.

LIMITACIONES

En ningún momento forma parte del Objetivo de este Trabajo Especial de Grado, la puesta en marcha de un programa de participación, adiestramiento de empleados o instalación física de un taller mecánico.

CAPÍTULO I: SOBRE EL ANÁLISIS COMERCIAL

SOBRE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

A fin de evaluar la posibilidad de éxito de nuestro producto/servicio, se realizó un estudio para segmentar y priorizar el mercado en función de la aceptación del mismo por parte del mercado potencial. En concordancia con el alcance del proyecto, dicho estudio considera ofrecer el servicio de mecánica general en el área de mantenimiento preventivo a clientes de la zona en estudio.

La investigación se realizó en cuatro fases:

1. Recolección de información de mercado
2. Diseño de un experimento estadístico
3. Encuesta a una muestra poblacional
4. Proyección de resultados

Los objetivos de las fases mencionadas anteriormente son:

a) Determinar el Universo a estudiar
b) Realizar un análisis estadístico a los datos
c) Crear un perfil tentativo de los potenciales clientes
d) Analizar la tendencia de potenciales clientes según el perfil

SOBRE LA INCORPORACIÓN DE VARIABLES

Con el fin de recoger información de interés, se introdujeron once (11) variables al estudio:

- ESPECÍFICO DE ZONAS: selección de las zonas, que dentro del área metropolitana, poseen las características necesarias para ser incorporadas al estudio.
- CLASIFICACIÓN DE CALIDAD DE TALLERES: utilizando la nomenclatura del sistema hotelero internacional, los talleres son clasificados similarmente considerando la calidad de instalaciones, servicio y atención. Esta variable permite conocer la tendencia del sector y su potencialidad como competidor.

- CLASIFICACIÓN DE TALLERES SEGÚN TIPO DE SERVICIO: separa a los talleres considerando el servicio que ofrecen en talleres generalistas, especializados, concesionarios, electro autos, etc.
- DISTRIBUCIÓN DE TALLERES EN LA ZONA: la ubicación relativa de talleres en la zona y su agrupación según la clasificación del servicio ofrecido.
- CLASIFICACIÓN DE MECÁNICOS Y TÉCNICOS: distingue entre los mecánicos dependiendo de su nivel profesional en: Mecánicos 1, "M1", son aquellos que poseen un estudio igual o superior al de un TSU en mecánica automotriz, Mecánicos 2, "M2", por oficio, Mecánicos 3, "M3", aprendices.
- SUELDOS Y SALARIOS PROMEDIO: baremo estimado de sueldos y honorarios promedio para mecánicos según su clasificación y según la facturación de la empresa.
- SERVICIO(s) MÁS DEMANDADO(s): ofrece una idea de cual es el servicio más requerido por el mercado metropolitano.
- REPUESTO(s) MÁS SOLICITADO(s): involucra al servicio con mayor demanda para determinar el repuesto o bien la naturaleza del mismo, cuya rotación sea máxima.
- COSTO PROMEDIO DE OPERACIÓN: costo promedio de operar un taller sea por servicios ofrecidos, m^2 de construcción, número de empleados, inversión inicial o cualquier otro factor histórico.
- FACTURACIONES PROMEDIO: estimado histórico de los ingresos de los talleres según su clasificación, tamaño, capacidad, etc.
- CANTIDAD DE VEHÍCULOS EN ZONA: estimado de la cantidad de vehículos automotores, de uso particular, en circulación, en la zona (no incluye motos).
- PROMEDIO DE VENTA DE VEHÍCULOS: promedio de vehículos que se incorporan al parque automotor a razón mensual, semestral o anual.

SOBRE LA DIMENSIÓN DEL MERCADO

Según la Ordenanza Territorial de la República Bolivariana de Venezuela, la Zona Metropolitana de la Ciudad de Caracas, está conformada por los Municipios:

- Baruta
- Chacao
- El Hatillo
- Libertador
- Sucre

Al considerar el factor "cercanía" a la localización original del terreno a disposición, sector La Boyera, municipio el Hatillo – *discutido con mayor profundidad en la sección de análisis técnico* – resulta fácil cometer el error de incluir en el estudio municipios que restan objetividad, como por ejemplo: Libertador, Sucre y Chacao. Los primeros por su lejanía y su alta disparidad en los estratos socio-económicos. El último, además de su lejanía, es uno de los municipios que concentra el mayor número de talleres, por lo que resultaría poco probable que un vehículo de esta localidad visite nuestro taller del otro lado de la ciudad.

Por esta razón, a los efectos del estudio se consideran los Municipios, ambos parte de la Zona Metropolitana de Caracas:

- Baruta
- El Hatillo

Según el registro de impuesto municipal de Baruta; su parque automotor de residencia es, en unidades:

Baruta	110.000

Para incrementar la aceptabilidad del estudio de mercado, Baruta se limitó a las parroquias aledañas al municipio El Hatillo, como lo son: el Cafetal, Santa Paula, Vizcaya, los Samanes, la Trinidad y la Tahona. Se estima que las parroquias anteriormente mencionadas conforman el 16% del parque baruteño, para un total de:

Mercado Baruta	17.600

Lo contrario ocurre con el Hatillo. Son varias las discrepancias en relación a la población vehicular del municipio. Para solucionar la disyuntiva se presentó una proyección simple utilizando como base las distribuciones poblacionales del último censo realizado por el INE[1], y el parque automotor de Baruta. Se obtuvo la siguiente proyección:

Municipio	Dens. Pob [hab]	Parq. A [unid]
Baruta	260.853	110.000
El Hatillo	546.766	230.568

Tabla 1: Proyección del mercado latente

Con el fin de validar la proyección anterior, se realizó una división del parque automotor metropolitano - *el cual, según el INTTT[2] se encuentra distribuido como lo muestra el Gráfico.1* - y en función de la densidad poblacional de cada uno de los municipios que lo conforman según el censo poblacional 2001.

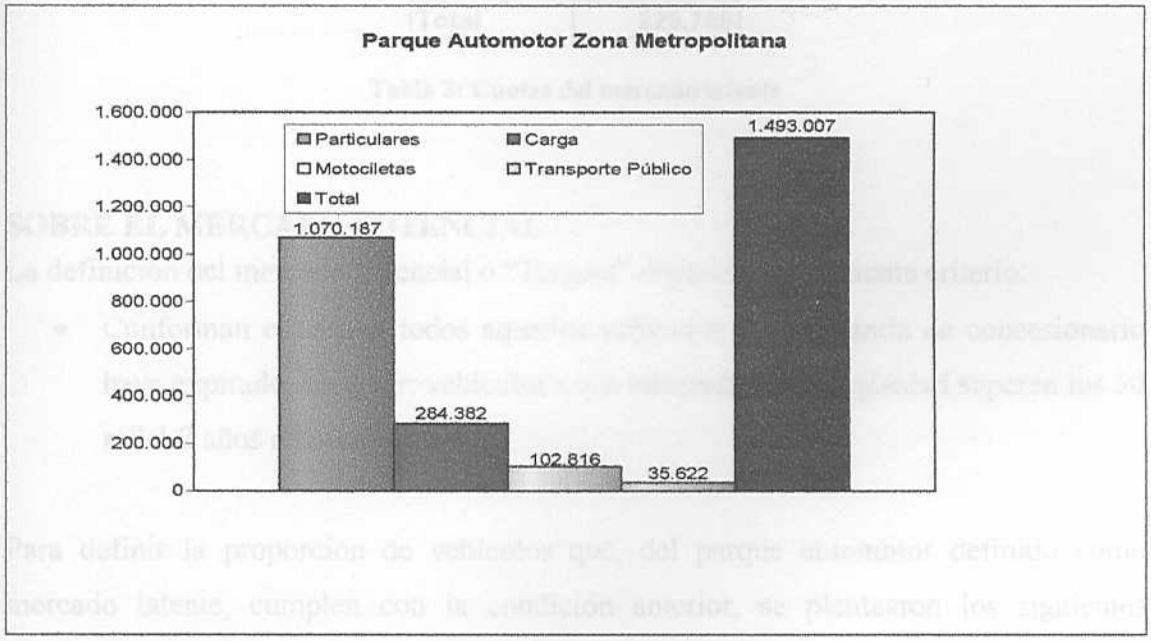


Gráfico 1: Distribución del parque automotor de la zona metropolitana

[1] Instituto Nacional de Estadística.
[2] Instituto Nacional de Transporte y Tránsito Terrestre.

El experimento de validación arrojo el siguiente resultado:

Estado	Municipio	Población	Ai	Parque Automotor
		[hab]	[%]	[unid]
Dto. Capital	Libertador	1.831.596	0,66	710.697
Miranda	Baruta	260.853	0,09	101.216
	Chacao	64.629	0,02	25.077
	El Hatillo	546.766	0,20	212.156
	Sucre	54.225	0,02	21.040
	Total	**2.758.069**	**1,00**	**1.070.187**

Tabla 2: Validación de la proyección del mercado latente

La tabla anterior representa un error porcentual del 8% con respecto a los datos suministrados por la Alcaldía de Baruta. Por lo tanto se asume dicho error y se establece el caso más desfavorable como el mercado latente[1] del municipio el Hatillo. En términos de dimensión queda definido, en unidades, según las siguientes cuotas:

MUNICIPIO	MERCADO
	[unid]
Baruta	17.600
El Hatillo	212.156
Total	**229.756**

Tabla 3: Cuotas del mercado latente

SOBRE EL MERCADO POTENCIAL

La definición del mercado potencial o "Targuet" depende del siguiente criterio:

- Conforman el targuet todos aquellos vehículos cuya garantía de concesionario haya expirado. Es decir; vehículos cuyo kilometraje o antigüedad superen los 50 mil ó 2 años respectivamente.

Para definir la proporción de vehículos que, del parque automotor definido como mercado latente, cumplen con la condición anterior, se plantearon los siguientes experimentos exploratorios alternativos:

[1] Mercado no segmentado. Total de vehículos que conforman el parque automotor de la zona en estudio.

1. Registrar la proporción de vehículos que circulan por los municipios en horas pico.
2. Registrar la proporción de vehículos en distintos estacionamientos de la zona y realizar comparaciones para validar la información.

Por practicidad se escogió la segunda alternativa obteniendo los siguientes resultados:

Estacionamiento	Total	Targuet	Ai
	[unid]	[unid]	[%]
1	252	132	52%
2	182	60	61%
3	735	426	58%

Tabla 4: Proporción de vehículos que conforman el mercado potencial

Haciendo uso de la data anterior en el caso más desfavorable, sobre la base del mercado latente se proyecto el targuet y se obtuvo el siguiente estimado:

Mercado Latente	Ai	Mercado Potencial
[unid]	[%]	[unid]
229.756	52%	120.349

Tabla 5: Mercado Potencial

SOBRE LAS NECESIDADES APARENTES DEL MERCADO

En el mercado actual existen ciertos indicadores mercadotécnicos cuya resonancia no es apreciable fácilmente.

1. **Necesidad de Previa cita**: Fueron solicitados diferentes servicios, ficticios, de tipo Revisión General en varios establecimientos de la zona metropolitana. Para la mayoría de las solicitudes, especialmente aquellas realizadas a talleres autorizados de marcas, como los de tipo concesionario, sugirieron la necesidad de realizar previa cita con un tiempo estimado de espera de hasta dos meses. Este es un claro indicador de demanda insatisfecha. Al mismo tiempo, aquellos talleres cuya especialidad fuese cualquiera relacionada con mecánica general ligera o pesada, sucedieron casos similares.

2. **Locales a máxima capacidad:** Al movilizarse por el Casco Central, especialmente por las zonas, pero no limitado a, Chacaito, Chacao, Sta. Eduvigis, Boleita y La California, se visualizan un gran número de talleres mecánicos. A los mismos se le puede observar desde su respectiva calle o avenida, la forma en que se encuentran repletos de carros y camionetas, algunos inclusive estacionados sobre la acera. Este es otro indicador de la necesidad de talleres en la zona.
3. **Razón vehículos/Talleres**: Se estima que la razón de vehículos/talleres a nivel nacional es, según CANATAME, de 160, es decir; 160 vehículos por cada taller. Actualmente ese número es aproximadamente de 1000. Otro indicador clave de la gran demanda del sistema.
4. **Incorporación de nuevos vehiculos**: Además de la insatisfacción del mercado, el mismo se surte diariamente con aproximadamente 1000 nuevos vehículos, esto según cifras de CAVENEZ, Cámara Automotriz de Venezuela, representante de los grupos concesionarios. Este factor incrementa más aún la relación vehículos/talleres. Lo que resulta en un incremento en la demanda haciéndola aún más insatisfecha.

SOBRE LA ENCUESTA

A fin de generar un perfil del mercado potencial, se realizó una encuesta a una muestra poblacional de la zona.

SOBRE EL DISEÑO DE LA ENCUESTA

Los encuestados debieron contestar diez (10) preguntas. Las mismas fueron elaboradas de forma tal que su interpretación no sesgara las respuestas y así mantener la objetividad. Adicionalmente, todas las preguntas fueron de tipo cerrado. A continuación se muestra un cuadro resumen, en donde se exponen las preguntas en conjunto con el criterio y aporte individual al estudio. Para un modelo de la encuesta ver anexos.

Pregunta	Criterio	Aporte al Estudio
Sexo	Variables para Establecimiento de Cuotas.	Establecer cuota parcial por sexo.
Edad		Establecer cuota parcial por edad.
1. ¿Le gustaría que existiera un taller mecánico SOLO para Mujeres?	Idea Comercial.	Receptividad de la idea comercial por parte de potenciales clientes.
2. ¿Cuán frecuente abre el capot de su vehículo para realizar alguna rápida revisión?	Involucrar al encuestado con el tema en cuestión. Dato de Interés. Información extra.	Proporción estimada de personas que NO revisan su vehículo.
3. ¿Cuán frecuente realiza servicio de mantenimiento a su vehículo?		Proporción estimada de frecuencia con la que se realiza mantenimiento o se visita un taller.
4. ¿Tiene un taller de confianza al cual acudir?	Variable #1 en importancia. Se busca determinar quienes NO tienen un taller fijo a cual acudir.	Proporción de clientes que NO poseen un taller de confianza o preferido al cual acudir.
5. Si le dijeran que existe un nuevo taller limpio, agradable, honesto, donde realizan un trabajo de calidad. ¿Llevaría su vehículo?	No se introduce la variable económica para no sesgar el resultado en base al costo.	Proporción de clientes que muestran interés en visitar la nueva propuesta de taller.
6. Indique cual de los siguientes servicios considera primordiales.	Espera establecer que tipo de servicios buscaría un cliente en un taller generalista de confianza, más no especializado en marca.	Ponderación del servicio a ofrecer según el deseo/visión/apreciación del cliente.
7. Factor más importante para el cliente	Variable #2 en importancia. Permite ponderar, el factor mas importante entre: costo, rapidez o calidad de servicio.	Información referente al factor de mayor importancia para el cliente en términos del objetivo principal del estudio (costo, rapidez, calidad).
8. ¿Le gustaría que su taller lo contactara para avisarle cuando debe llevar su carro a mantenimiento?	Servicio de tipo Plus. Idea Comercial.	Información referente al agregado de servicios acomodados al deseo del consumidor en función de su comodidad.
9. ¿Le gustaría contar con un servicio VALET, el cual buscaría y retornaría su vehículo a casa u oficina?		
10. ¿Le gustaría que su taller ofreciera servicio de mantenimiento a domicilio?		

SOBRE EL DISEÑO DEL EXPERIMENTO

Debido a que no se cuenta con un marco muestral del universo de tenientes de vehículos para la zona en estudio, no fue posible realizar un estudio, calcular un tamaño de muestra o bien cualquier otro tipo de análisis de tipo probabilístico.

Por esta razón, se procedió a realizar un estudio de tipo exploratorio, a través de un muestreo opinático por cuotas, y de esta forma poder segmentar el mercado. Se realizaron entrevistas, según las cuotas por clase, en puntos estratégicos de la zona a fin de cubrir el factor socio-económico y el aporte de cada municipio al total muestral.

Para la segmentación de mercado potencial se consideraron 3 variables:

- Sexo
- Edad

Un análisis previo, el cual consistió en visitar varios talleres de la zona e investigar las edades límite de sus clientes, concluyó que la mayoría de personas, dueñas de vehículo, que visitaban talleres estaban en edades comprendidas entre 18 y 60 años. A efectos del estudio se generaron dos cuotas:

- Edad "A": 18 – 30 Años: adulto liberal.
- Edad "B": 30 – 60 Años: adulto conservador.

Utilizando los datos obtenidos del Censo Nacional del 2001, realizado por el INE para la zona en estudio, se asume que la distribución de conductores se comporta de manera similar, por lo que el cuadro opinático quedó como sigue:

		Edad		
		18-30	30-60	
Sexo	M	15%	31%	46%
	F	18%	36%	54%
		33%	67%	**100%**

Tabla 6: Cuotas porcentuales para el estudio exploratorio

Según investigaciones realizadas a estudios de mercado exploratorios con objetivos similares, el tamaño de muestra para que la misma sea considerada vinculante y no un ensayo piloto debe ser de al menos 500 elementos. Sin embargo, dada la complejidad de dicho estudio y sus implicaciones económicas, el estudio se realizó sobre 200, tomando en consideración las implicaciones de la reducción en un posterior análisis de sensibilidad realizado en la sección de estudio financiero.

Las cuotas fueron las siguientes en número de personas:

		Edad		
		18-30	30-60	
Sexo	M	30	62	92
	F	36	72	108
		66	134	**200**

Tabla 7: Cuotas en cantidad para el estudio exploratorio

Al distribuir las cuotas por municipio resulta el siguiente cuadro:

		Baruta		El Hatillo		
		18-30	30-60	18-30	30-60	
Sexo	M	2	4	28	57	92
	F	2	5	33	67	108
		5	9	61	125	**200**

Tabla 8: Cuotas por municipio para el estudio exploratorio

SOBRE LOS RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ENCUESTA

Los resultados de las encuestas aplicadas a la muestra poblacional pueden apreciarse en su totalidad en la sección de anexos.

SOBRE LA SEGMENTACIÓN DE MERCADO

Al segmentar las preguntas de mayor importancia de la encuesta anterior, como lo son las preguntas 4ta y 5ta en donde se refiere respectivamente a: si posee un taller de confianza y de existir uno nuevo visitarlo, los resultados fueron los siguientes:

			P # 4		P # 5		
		Edad	Si	No	Si	No	Tal vez
Sexo	M	18-30	73%	27%	66%	27%	7%
		30-60	83%	17%	83%	0%	17%
	F	18-30	48%	52%	91%	0%	9%
		30-60	64%	36%	73%	0%	27%

Tabla 9: Segmentación de mercado

Todos los segmentos muestran, en su mayoría, que estarían dispuestos a visitar el nuevo taller. Sin embargo, gran número de los encuestados quienes mostraron dicha tendencia, señalaron también poseer un taller de confianza, lo que sugiere que: de sobrepasar las expectativas de clientes de otros talleres, se asume una posible migración de servicio hacia el mejor y más conveniente. Sin embargo, se plantea estudiar aquellos que conforman el caso más desfavorable; los interesados en la propuesta que no posean un lugar de confianza al cual acudir.

SOBRE EL DIAGNÓSTICO DEL MERCADO

Basado en la investigación exploratoria de campo realizada, se diagnostica lo siguiente, en términos del mercado:

- Existe la necesidad de talleres de óptimos y de confianza.
- Existe la disposición por parte de potenciales clientes de visitar un nuevo taller.
- Existe el mercado, en cantidad, para establecer un nuevo taller.

SOBRE LA DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

Acorde con el estudio de mercado, los encuestados respondieron como servicios más solicitados, en orden de importancia:

1. Frenos
2. Cambio de aceite y filtro
3. Revisión general
4. Alineación y balanceo
5. Electroauto
6. Limpieza de inyectores
7. Aire acondicionado
8. Mecánica Ligera

   8.1. Otros (correa de tiempos, tren delantero, amortiguación)

Por tanto, los servicios solicitados fueron clasificados según su orden de importancia en tres clases:

Producto/Servicio a ofrecer	
Principales	**Secundarios**
• Frenos • Cambio de aceite y filtro • Revisión General • Alineación y balanceo	• Limpieza de inyectores • Aire Acondicionado • Mecánica Ligera • Electroauto

Tabla 10: Producto/servicio a ofrecer

A efectos del producto ofrecido, el mismo puede ser por servicio puntual, siendo este cualquiera de los mencionados al principio. Sin embargo, la recomendación es ofrecer un servicio integral que incluye la revisión y mantenimiento respectivo de los puntos anteriores.

Para definir el producto fue pertinente listar las áreas de servicio necesarias para mantener un vehículo libre de problemas:

Producto	Específicos
Sistema de Frenos	➢ Servicio general de chequeo y rectificación de los frenos.
Sistema de Inyección	➢ Limpieza de inyectores ➢ Reemplazo de micro filtros ➢ Limpieza de cuerpo de aceleración
Sistema de Admisión de Aire	➢ Reemplazo de filtro ➢ Limpieza interna del Manifold de Admisión
Sistema Hidráulico	➢ Limpieza externa del sistema ➢ Sustitución de las arandelas de cobre, sellos u o-rings ➢ Sustitución de fluido
Sistema de Refrigeración	➢ Búsqueda de fuga ➢ Revisión de mangueras y sellos ➢ Revisión de termostato ➢ Reposición de fluido ➢ Sustitución de fluido
Sistema de Aire Acondicionado	➢ Búsqueda y reparación de fuga ➢ Reabastecimiento de gas

Sistema de Dirección	➢ Alineación ➢ Revisión/Reemplazo de bujes
Sistema de Suspensión	➢ Revisión de Resortes ➢ Revisión de Amortiguadores ➢ Revisión de Bases y Bujes de Goma
Sistema de Rodamiento	➢ Revisión de rolineras y estoperas ➢ Reempaque de rolineras ➢ Sustitución de rolineras y/o estoperas
Sistema de Entonación	➢ Revisión de tiempo de ignición (tiempo de chispa) ➢ Revisión/Sustitución de bujías
Sistema de Transferencia Rotacional	➢ Revisión de correa de los tiempos ➢ Revisión de correa accesorios
Sistema de Lubricación	➢ Revisión de Aceite de Motor (Implica Filtro) ➢ Revisión de Aceite de Caja
Sistema de Escape	➢ Revisión
Sistema de transmisión	➢ Revisión fluidos del diferencial ➢ Revisión fluidos del transfer ➢ Revisión fluidos de caja

Producto de la investigación y experimentación, al realizar un cruce entre los servicios de mantenimiento necesarios y aquellos solicitados por potenciales clientes, se propuso un baremo de servicios según el kilometraje del vehículo. Para detalles ver anexos. El baremo anterior aplica para vehículos posteriores al año 2000 y que utilicen aceite lubricante para motor semi-sintético, blend sintético o mejor. En cualquier otro caso, se recomienda realizar servicios en intervalos de 5.000 km o 6 meses, lo que ocurra primero.

Se ofrecerán los servicios anteriores como "servicios integrales" de mantenimiento preventivo según el kilometraje del vehículo del cliente. Adicionalmente el cliente podrá adquirir servicios menos extensos para casos puntuales.

SOBRE EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Para determinar la demanda es necesario conocer el consumo aparente neto del mercado, con base en la cantidad de consumidores y el promedio per cápita de consumo en función del tiempo. En vista de que no se posee la información anterior, se

proyectaron los resultados de la investigación exploratoria para poder concretar una demanda estimada. Se obtuvo el siguiente resultado:

Mercado potencial	(Clientes)	120.349
Interesados según encuesta		79%
Targuet	**(Clientes)**	**95.076**
Interesados que no poseen taller		38%
Mercado potencial	**(Clientes)**	**36.129**
Frecuencia de visita	(Veces/año)	2
Cuota del mercado que apoya 2 visitas anuales		71%
Visitas anuales	**(Clientes/año)**	**51.303**

Tabla 11: Demanda estimada

Adicionalmente, la demanda de servicios puntuales resultó la siguiente, según el perfil generado a partir de la encuesta realizada:

	Según Encuesta	Base 100	Base grupal
Servicios Principales			
Frenos	18%	19%	28%
Aceite	17%	18%	27%
Revision General	16%	17%	25%
Alineación	13%	14%	20%
Total	**64%**	**68%**	**100%**
Servicios Secundarios			
Electroauto	8%	9%	27%
Inyectores	8%	9%	27%
A-A	7%	7%	23%
Mecánica Ligera (promedio)	7%	7%	23%
Bujias			
Correa de tiempos			
Correa de accesorios			
Bomba de agua			
Topes de amortiguadores			
Bujes de amortiguadores			
Filtro Gasolina			
Total	**30%**	**32%**	**100%**

Tabla 12: Demanda estimada de servicios según perfil

Como será demostrado más adelante en la sección de estudio técnico, las visitas estimadas que conforman la demanda esperada exceden con creces a la capacidad operativa del taller.

SOBRE LA COMPETENCIA POTENCIAL Y EXISTENTE

Utilizando una nomenclatura similar a aquella de las cadenas hoteleras; se encuentran entre los talleres existentes dentro del área en estudio, clasificados como competidores los siguientes:

Taller	Instalaciones	Servicio	Promedio
Firestone	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺	☺ ☺ ☺
Pirelli	☺ ☺ ☺	☺ ☺	☺ ☺
Mariñas	☺ ☺	☺ ☺	☺ ☺
Artemotors	☺ ☺	☺ ☺	☺ ☺
Hativen	☺ ☺	☺ ☺	☺ ☺
Niconda Motors	☺ ☺	☺	☺
Servi Car	☺	☺	☺

Tabla 13: Listado de competidores

SOBRE EL ANÁLISIS DE LA OFERTA

Resulta ampliamente complejo analizar la oferta, ya que la naturaleza de los servicios mecánicos implica que un mismo producto dependa de múltiples variables, como por ejemplo: tipo de repuesto, calidad del repuesto, costo de mano de obra, etc.

Para analizar este caso se realizó una investigación entre los talleres listados como competidores potenciales y existentes, en la cual se estudió el comportamiento de los precios para un servicio estándar como lo es: limpieza de inyectores o cambio de aceite.

	Limpieza de Inyectores			Cambio de aceite		
Márgen de utilidad	Min	Med	Máx	Min	Med	Máx
Costo Repuesto	Bs 7.800	Bs 7.800	Bs 7.800	Bs 100.000	Bs 100.000	Bs 100.000
Costo Mano de obra	Bs 17.000	Bs 41.750	Bs 45.000	Bs 23.000	Bs 55.000	Bs 60.000
Total Servicio	Bs 24.800	Bs 49.550	Bs 52.800	Bs 123.000	Bs 155.000	Bs 160.000
Precio de venta (sin iva)	Bs 30.000	Bs 75.000	Bs 85.000	Bs 150.000	Bs 250.000	Bs 300.000
Ganancia sobre costo	**21%**	**51%**	**61%**	**22%**	**61%**	**88%**
Ganancia sobre venta	**17%**	**34%**	**38%**	**18%**	**38%**	**47%**

Tabla 14: Análisis de precios de la competencia

De manera similar se comportan las variaciones de precio para servicios de freno, aire acondicionado y otros casos de mecánica general.

Lo anterior indica un estimado de los porcentajes de ganancia bruta sobre el servicio de mecánica automotriz. Lo que sugiere que mantenerse dentro de los límites anteriores garantiza aceptación en el mercado.

SOBRE LA ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN

El mercadeo de talleres se realiza, pero no limita, a la propaganda por vallas. Esto se debe principalmente al alto costo del mercadeo por otros medios. Por esta razón, el gremio se ha hecho valer de un estilo de comercialización sin costo directo conocido como *"de boca en boca"*. Se sabe que una vez que un cliente visita un buen lugar, el mismo pasa a ser recomendado a sus más cercanos y ellos a los suyos, surgiendo así una cadena de mercadeo bastante amplia.

En cuanto al mensaje a transmitir, este estará orientado a invitar al cliente a un servicio plus *"si tu carro esta bien, nosotros también"*[1].

Adicionalmente, vista la aceptación de los servicios tipo plus en el perfil del mercado, el taller ofrecerá de manera permanente el servicio:

- AVISAME: contactar al cliente en el momento que debe llevar su vehículo a mantenimiento.

[1] Lema commercial de la propuesta.

En el caso de los otros dos, "búscame" y "tráeme", servicios plus de valet y domicilio respectivamente, requieren de la constitución de una cartera de clientes que hayan desarrollado un vinculo de confianza. Por lo tanto, su introducción será a futuro.

Al mismo tiempo, se realizarán las siguientes estrategias de mercadeo a corto y largo plazo:

- CORTO PLAZO: se dispondrá de una oferta inicial para los primeros cien (100) clientes que visiten nuestro taller. En ella se ofrecerá un porcentaje de descuento sobre el primer servicio adquirido. Esto permitirá:
  - Generar una captura del cliente.
  - Ofrecer un incentivo económico aún manteniendo un margen de ganancia.
- LARGO PLAZO: se buscará crear lealtad de marca a través de un obsequio de material POP, denominado "cliente estrella", en el cual estará impreso los nombres del cliente, taller y el lema. Este obsequio estará destinado a aquellos que visiten con regularidad nuestro local.

CAPÍTULO II: SOBRE EL ANÁLISIS TÉCNICO

SOBRE EL ANÁLISIS DE LOCALIZACIÓN

La ubicación del taller a nivel macro será dentro del Distrito Metropolitano de Caracas. A un nivel micro, se dispone de un terreno ubicado sobre la Avenida Principal de la Boyera, Municipio el Hatillo, Caracas, con una distribución interna que alcanza los 171 m^2 aproximadamente, distribuidos de la siguiente forma:

Área	m^2
Abierta	138
Cerrada PB	12
Cerrada PH	16
Baño	5
Total	**171**

Tabla 15: Distribución del espacio físico

Un croquis de la distribución interna del local puede apreciarse en la sección de anexos.

SOBRE LA DIMENSIÓN DEL PROYECTO

Los factores limitantes son:

- Espacio físico disponible
- Recursos económicos

Gracias a socios capitalistas quienes se mostraron interesados en el proyecto, el mismo cuenta con un espacio físico de 171m^2 y $270.000 de capital más $50.000 negociables para la inversión inicial.

SOBRE EL PRODUCTO

Resulta conveniente mantener productos que cumplan con las siguientes características:

- Consumo del recurso humano sea mínimo, para maximizar la rotación del mismo.

- No requieran especialización por marca, para reducir gastos en herramientas especiales y otros entrenamientos.

Por lo tanto todos los servicios ofrecidos serán tales que se entreguen el mismo día. Sabiendo que la mecánica preventiva no es un común del venezolano, se plantea que los servicios integrales sean introducidos de forma paralela con los servicios puntuales, para migrar a los primeros una vez esté constituida una cartera de clientes. Una vez cuantificado el consumo de H-h y definidas prioridades según la demanda de productos establecida en la sección comercial, se construyó, haciendo uso del manual de tiempos estandarizados de servicio de CANATAME, el siguiente cuadro de consumo de H-h, para estimar el tiempo estándar de servicio por vehículo.

	H-h			Base grupal	H-h (pond)
Servicios Principales					
Frenos	3,6			28%	1,01
Aceite	0,33			27%	0,09
Revision General	1,5			25%	0,38
Alineación	1,1			20%	0,22
Total				**100%**	**1,70**
Servicios Secundarios					
Electroauto	0,93			27%	0,25
Inyectores	1,5			27%	0,40
A-A	1,5			23%	0,35
Mecánica Ligera (promedio)	2,00			23%	0,47
Bujias	0,75				
Correa de tiempos	5				
Correa de accesorios	1				
Bomba de agua	3,75				
Topes de amortiguadores	1,5				
Bujes de amortiguadores	1,5				
Filtro Gasolina	0,5				
Total				**100%**	**1,46**
H-h promedio x vehículo					**1,58**
	H-h estimadas para servicios				
	H-h				H-h (prom)
Servicios Integrales					
Servicio 1000Km	1,5	-	-		1,5
Servicio 10 30 50 70 90 mil Km	1,5	5,43	7,09		4,67
Servicio 20 60 100 mil Km	3,08	6,68	8,34		6,03
Servicio 40 80 mil Km	2,32	3,82	-		3,07
H-h promedio x servicio					**3,82**

Tabla 16: Consumo de H-h por servicios

SOBRE EL PROCESO PRODUCTIVO

El proceso estándar de producción de los servicios de mantenimiento automotor, *fig.1*, se muestra mediante un diagrama de flujo. El mismo identifica y clasifica las actividades involucradas en el proceso según el responsable. El diagrama anterior destaca la necesidad de mantener un inventario de repuestos tal que permita la atención inmediata de ciertos servicios.

SOBRE EL INVENTARIO Y REQUERIMIENTO DE REPUESTOS

Aunque los productos/servicios ofrecidos son plenamente definibles, lo mismo no aplica para las necesidades de inventario sin antes conocer los vehículos a los cuales están destinados dichos servicios. Esto se debe principalmente a la alta variabilidad de modelos y especificaciones de repuestos para la gama de posibles clientes. Por lo tanto, definir niveles, cantidades promedio y puntos de reorden para ellos resulta absurdo, pues se podrían almacenar elementos que nunca serían utilizados.

Todo caso, sí resulta viable establecer una política de inventario. Se toman las siguientes consideraciones:

- La propuesta demanda mantener, durante su lanzamiento, un sistema de inventario JIT[1] de tal forma que las compras se realicen mediante un sistema Pull[2].
- Una vez iniciadas las operaciones, se propone recolectar información técnica progresiva de los servicios prestados hasta definir una cartera de clientes. Esto permitirá establecer un sistema de inventarios alineado con las operaciones reales.
- Dada la naturaleza del sistema productivo de los servicios, no existen grandes requerimientos de repuestos, en término de número, por tanto se sugiere durante el lapso de recolección de información, mantener en stock elementos genéricos y que los mismos sean manejados mediante el control visual.

[1] Just in time. Justo a tiempo.
[2] producción según sean requeridos los productos al final de la cadena de suministros.

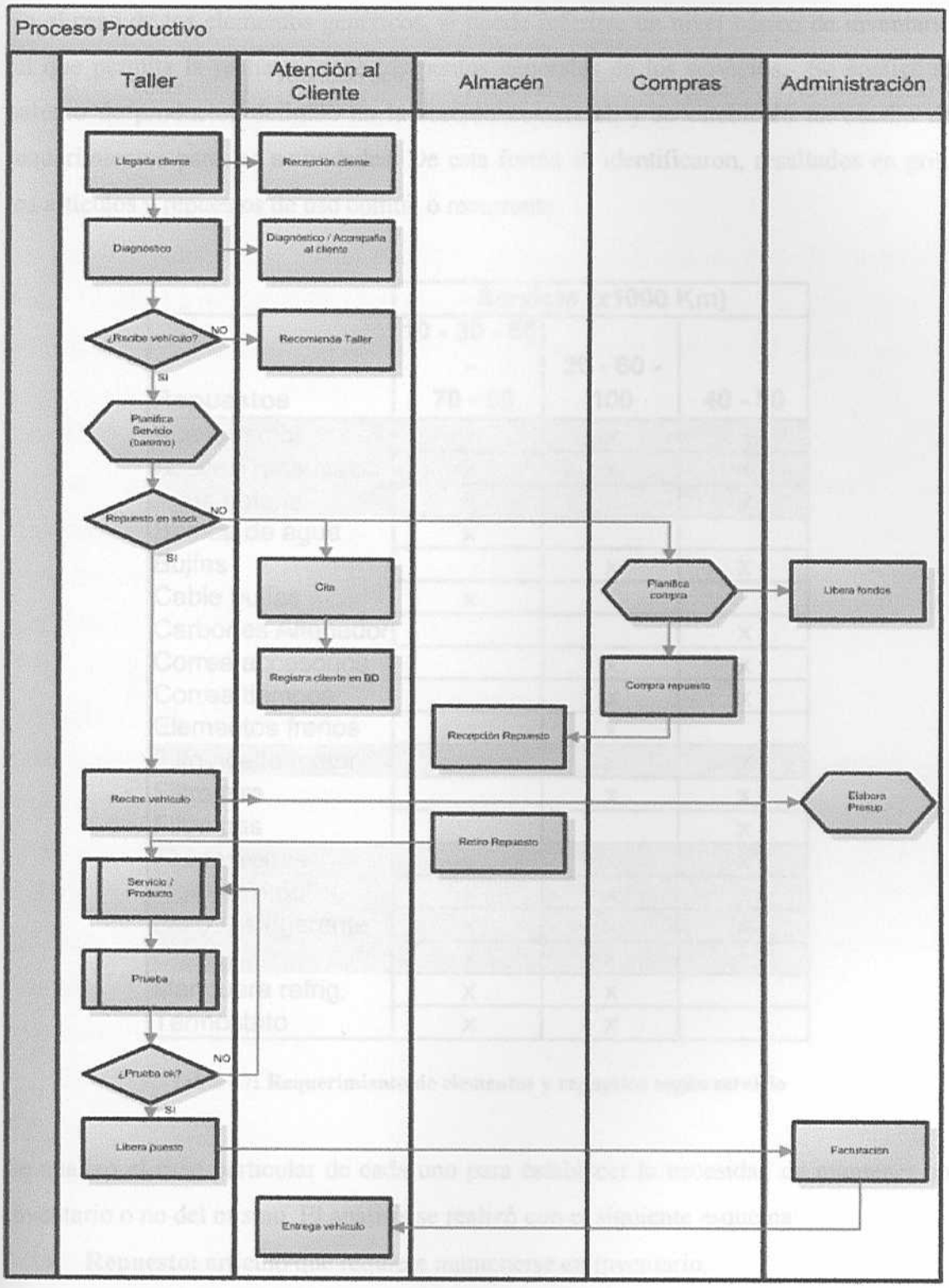


Figura 1: Diagrama de flujo para proceso productivo

En el caso de los elementos genéricos, si puede inferirse un nivel básico de inventario tal que permita la realización de los puntos generales de los servicios. Se analizó el baremo de productos definido en la sección comercial, y se estableció un cuadro de requerimientos para las actividades. De esta forma se identificaron, resaltados en gris, los artículos y repuestos de uso común o recurrente.

	Servicio (x1000 Km)		
Repuestos	10 - 30 - 50 - 70 - 90	20 - 60 - 100	40 - 80
Aceite motor	x	x	x
Aceite Transmision	x	x	x
Agua bateria	x	x	x
Bomba de agua	x		
Bujías		x	x
Cable bujías	x		
Carbones Altenador			x
Correa accesorios		x	x
Correa tiempos		x	x
Elementos frenos		x	
Filto aceite motor	x	x	x
Filtro aire		x	x
Filtro gas			x
Fluido frenos	x	x	x
Fluido hidráulico	x	x	x
Fluido refrigerante	x	x	x
Grasa	x	x	x
Manguera refrig.	x	x	
Termostato	x	x	

Tabla 17: Requerimiento de elementos y repuestos según servicio

Se analizó el caso particular de cada uno para establecer la necesidad de mantener un inventario o no del mismo. El análisis se realizó con el siguiente esquema:

- **Repuesto:** artículo que requiere mantenerse en inventario.
- **Planteamiento del problema**: se elabora sobre el problema que genera mantener inventario del producto específico.

- **Solución perfecta:** solución ideal pero poco viable.
- **Solución imperfecta:** solución no ideal, que resuelve o disminuye el problema.
- **Beneficio:** mejora esperada de la solución imperfecta.

Repuesto: Aceite Motor

Problema: resulta común que un cliente no conozca que tipo de aceite le han colocado a su vehículo. La mezcla de dos aceites de composición distinta genera sedimentación y coagulación del lubricante, generando daños graves en el interior del motor. Amplia gama de viscosidades y marcas.

Solución perfecta: Mantener inventario de todas las marcas y viscosidades

Solución imperfecta: Mantener inventario de aceite sintetic-blend marca Castrol en sus viscosidades estándares: 15W-40 y 20W-50. Realizar compras JIT de otros productos por orden del cliente.

Beneficio: No realizar compras nerviosas.

Repuesto: Aceite Transmisión

Problema: generalmente se desconoce el tema. La mezcla de dos aceites de composición distinta genera sedimentación y coagulación del lubricante, generando daños graves en el interior de la caja. Amplia gama de viscosidades y marcas.

Solución perfecta: mantener inventario de todas las marcas y viscosidades.

Solución imperfecta: comprar de acuerdo a especificaciones, ya que no es un servicio realizado con frecuencia.

Beneficio: reducir inventario.

Repuesto: Filtro Aceite Motor

Problema: desconocimiento de data técnica sobre vehículos clientes. Amplia gama de marcas y modelos.

Solución perfecta: mantener inventario de todas las marcas y modelos.

Solución imperfecta: realizar compras JIT programadas según el sistema operacional.

Beneficio: disminuir los costos y espacios de inventario.

Repuesto: Fluido Frenos

Problema: amplia gama de marcas y composiciones químicas. No tolera mezcla entre distintas composiciones.

Solución perfecta: mantener inventario de todas las marcas y composiciones

Solución imperfecta: utilizar Fluido para frenos CASTROL con capacidad de mezcla.

Beneficio: disminuir los costos y espacios de inventario.

Repuesto: Fluido Hidráulico

Problema: amplia gama de marcas. Sin embargo, a menos que se haga un "flush" (sustitución completa de fluido), no es necesario mantener grandes cantidades en inv.

Solución perfecta: mantener inventario de todas las marcas

Solución imperfecta: manejar fluidos marca Castrol con propiedades ATF.

Beneficio: disminuir los costos y espacios de inventario.

Repuesto: Fluido Refrigerante

Problema: amplia gama de marcas y modelos.

Solución perfecta: mantener todas las marcas y composiciones.

Solución imperfecta: mantener las composiciones más comunes de Etenil-Glicol.

Beneficio: disminuir los costos y espacios de inventario.

Repuesto: Grasa

Problema: incompatibilidad entre grasas de distinta naturaleza.

Solución perfecta: mantener todos los tipos de grasa.

Solución imperfecta: mantener únicamente grasa multipropósito marca Mobil tolerante a mezcla.

Beneficio: disminuir los costos y espacios de inventario.

Los niveles de inventario para los repuestos genéricos antes mencionados, serán determinados más adelante en la sección operativa.

SOBRE EL DISEÑO DE PLANTA

SOBRE EL ANÁLISIS DE ACTIVIDADES

Acorde con la definición de los productos en la sección comercial, se procedió a realizar un análisis de las actividades para identificar fallas e introducir posibles mejoras que contribuyan al diseño de la planta. Dichas actividades pueden ser observadas en diagramas de proceso en la sección de anexos.

Para completar el análisis se realizaron las siguientes asignaciones y consideraciones:

Actividad	Demanda	Agrega	Descripción
Consumo de tiempo	Tiempo	-	Toda actividad relacionada con el servicio que no implica trabajo directo sobre el vehículo.
Traslado	Tiempo	-	Actividad asociada al movimiento del mecánico por la planta. Genera retrasos y no agrega valor.
Preparación	Tiempo	Ahorro de tiempo	Actividad asociada a la preparación para el servicio. Consume tiempo pero ahorra en terminos globales.
Proceso productivo	Multiples	Valor	Actividad relacionada directamente con la realización de uno de los servicios.
Consumo de tiempo	Tiempo	Calidad	Toda actividad relacionada con el aseguramiento de la calidad. Actividades de inspección y prueba.

Tabla 18: Consideraciones y asignaciones, diagrama de procesos

Tras analizar las acciones asociadas a los servicios, se observaron las siguientes actividades de tipo recurrente:

Actividades recurrentes
Montar VHC en elevador
Abrir capot
Busqueda en depósito/almacén
Busqueda de HTAS
Descanso de HTAS
Inspección
Recoger/Guardar HTAS
Desmontaje de elevador

Tabla 19: Actividades recurrentes

Son manipulables las siguientes:

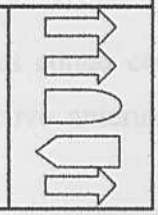
Actividades recurrentes manipulables	
Busqueda en depósito/almacén	
Busqueda de HTAS	
Descanso de HTAS	
Inspección	
Recoger/Guardar HTAS	

Tabla 20: Actividades recurrentes manipulables

Con el objetivo de reducir tiempo ocioso, se deducen las siguientes recomendaciones, a ser consideradas en la planificación de la planta, para cada uno de los servicios a ofrecer:

Mejoras	Pro	Contra
1. Ubicar las herramientas cerca del puesto de trabajo. De ser posible, proveer herramientas propias al puesto de trabajo.	Menor distancia recorrida.	Mayor inversión inicial.
2. Proveer a cada puesto de trabajo con una mesa de trabajo movible para el traslado de los elementos.	Menor distancia recorrida por no tener que trasladarse a una mesa central.	
3. Identificar clara y visiblemente la ubicación de cada herramienta.	Reducción de tiempo en la búsqueda y posterior organización. Rápida identificación de elementos faltantes.	
4. Proveer a los puestos de trabajo especializados con un pequeño depósito de elementos primos.	Reducir las visitas al almacén.	Bajo control de materiales.

SOBRE LOS EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Una de las claves para reducir el tiempo de servicio es contar con las herramientas específicas para los trabajos. Para cumplir con el objetivo anterior, se requieren los siguientes equipos y herramientas:

Generales	Específicos	Unid.	m²
Sistema de Alineación	Equipos Computalizados	1	20
Puente Elevador	De Rampa	1	20
	Chasis	2	20
Sistema Aire Comprimido	Compresor de Aire	1	2
Máquina Limpieza de Inyectores	Máquina Limpieza de Inyectores	1	5
Torno Rectificador	Torno Rectificador de Discos y Tambores (frenos)	1	10
Herramientas	Herramientas Profesionales Craftman 1400 piezas	1	20
Prensa Hidráulica	Prensa Hidráulica	1	6
Sistema de Diagnóstico	Computadora OBD II	1	-
	Total Inv. Equipos y Herramientas		

Tabla 21: Equipos y Herramientas

Para una mejor apreciación, se muestran mediante fotografía cada uno de los equipos anteriores en la sección de anexos.

SOBRE EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN

Dada la naturaleza del producto/servicio, la planta se ajusta a un sistema de producción por celdas. Esto se debe a que cada una de los procesos necesarios para producir los servicios, demandan equipos y herramientas particulares, además de existir la necesidad de ser realizados, de principio a fin, en una estación única.

Utilizando este sistema de producción (manufactura por celdas), son posibles los siguientes beneficios:

- Orden y limpieza del lugar de trabajo
- Acortar distancias
- Reducir tiempos de ubicación de herramientas
- Integración de sistemas
- Recorrido mínimo
- Mejor utilización del Espacio
- Bienestar y seguridad laboral
- Flexibilidad y adaptación
- Espacios abiertos.

En retribución se obtendrán las siguientes mejoras:

- Reducción del tiempo de producción
- Agilizar la recepción y entrega
- Incrementar la calidad
- Ofrecer un mejor servicio

La distribución de las celdas debe tener tal flexibilidad que permita su adaptación de servicios puntuales a integrales como se proponen en el proyecto.

Para definir la estructura de celdas se aplicó la teoría matricial "direct clustering algorithm" (DCA), también conocido como algoritmo de agrupación directa, método que permite relacionar actividades con recursos. Para ello se asignaron valores a los recursos y servicios a realizar con el fin de manejar numéricamente una matriz de asignaciones.

Servicios	#
Frenos	1
Aceite	2
Revisión Gral	3
Alineación	4
Electro auto	5
Inyectores	6
A-A	7
Mec. Ligera	
Bujías	8
Correa de tiempos	9
Correa de accesorios	10
Bomba de agua	11
Topes/bujes amortiguación	12
Filtro gasolina	13

Tabla 22: Servicios a ofrecer

Recursos	#
Elevador chasis	1
Elevador puente	2
Herramientas	3
Equipo Alineación	4
Aire comprimido	5
Iluminación remota	6
Sist. Limpieza inyectores	7

Tabla 23: Recursos necesarios

La construcción de la matriz inicial consiste en asignar valores binarios a cada uno de los recursos que requiera un servicio. De esta manera se construyó la siguiente matriz:

Servicio # \ Recurso #	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1		1		1			1	4
2	1		1			1			3
3	1					1			2
4		1	1	1	1	1			5
5			1			1			2
6			1		1		1		3
7			1		1	1			3
8			1		1				2
9	1		1		1	1			4
10	1		1		1	1			4
11	1		1		1	1			4
12	1		1		1				3
13	1		1		1	1			4
	8	1	12	1	10	9	1	1	

Matriz 1: Matriz inicial algoritmo DCA

Una primera iteración muestra que no es posible formar más de una celda sin duplicar o eliminar recursos.

Servicio # \ Recurso #	3	5	6	1	4	2	8	7
4	1	1	1		1	1		
1	1	1		1			1	
9	1	1	1	1				
10	1	1	1	1				
11	1	1	1	1				
13	1	1	1	1				
2	1		1	1				
6	1	1						1
7	1	1	1					
12	1	1		1				
3			1	1				
5	1		1					
8	1	1						

Matriz 2: Primera iteración algoritmo DCA

Debido a que la eliminación de recursos no es factible, fue necesaria la duplicación de los mismos, específicamente los casos 1, 3, 5 y 6; elevador de chasis, herramientas, aire comprimido e iluminación remota respectivamente. De esta manera se obtuvieron tres alternativas distintas con dos, tres y cuatro celdas.

Alternativa 1: 2 celdas

La misma agrupa las actividades en dos grandes bloques, *matriz.3*. Sin embargo, existe espacio físico para una mejor distribución y aprovechamiento del mismo, lo que permitiría una mayor rotación.

Servicio # \ Recurso #	3a	5a	6a	1a	4a	2	8	3b	1b	5b	6b	7
4	1	1	1		1	1						
1	1	1		1			1					
9	1	1	1	1								
10	1	1	1	1								
11	1	1	1	1								
13	1	1	1	1						Celda 2		
2	Celda 1							1	1		1	
6								1		1		1
7								1		1	1	
12								1	1	1		
3									1		1	
5								1			1	
8								1		1		

Matriz 3: Primera alternativa algoritmo DCA

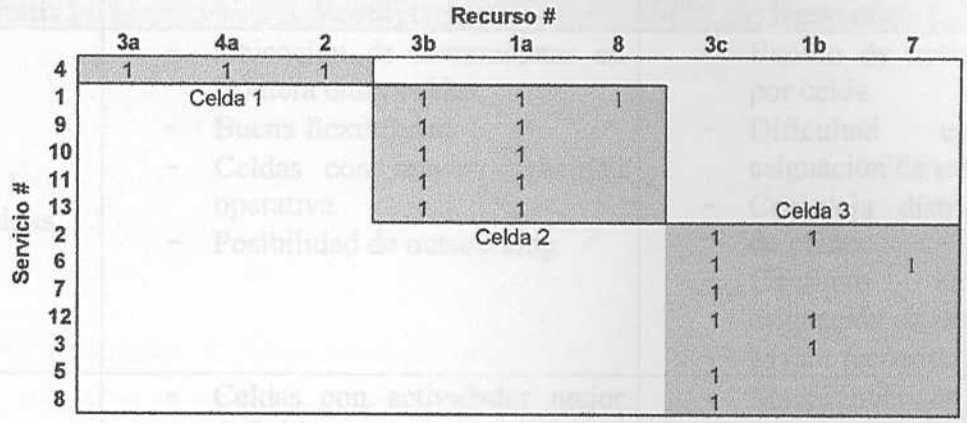
Alternativa 2: 3 celdas

La alternativa sugiere proveer a cada puesto de trabajo con recursos genéricos que no representan una inversión considerable. Tal es el caso de los recursos cinco (5) y seis (6). Acometida de aire comprimido e iluminación remota respectivamente. De esta manera son suprimidos de la matriz las columnas resaltadas en rojo en la *matriz.4*.

Servicio # \ Recurso #	3a	5a	6a	1a	4a	2	8	3b	1b	5b	6b	7
4	1	1	1		1	1						
1	1	1		1			1					
9	1	1	1	1								
10	1	1	1	1								
11	1	1	1	1								
13	1	1	1	1								
2								1	1		1	
6								1		1		1
7								1		1	1	
12								1	1	1		
3									1		1	
5								1			1	
8								1		1		

Matriz 4: Duplicación de elementos genéricos

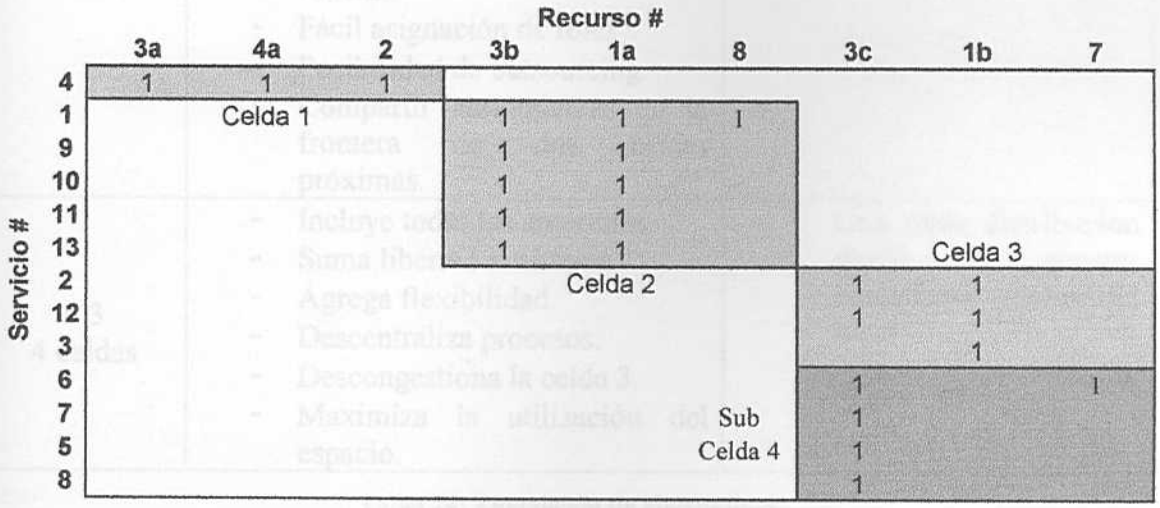
La solución arroja una segunda alternativa, con nueva distribución de tres celdas, *matriz.5*.



Matriz 5: Segunda alternativa algoritmo DCA

Alternativa 3: 4 celdas

Reagrupando la celda tres (3), separando aquellos servicios que no requieren la utilización del puente elevador, resulta otra celda denominada subcelda 4, ya que la misma es una extensión de la tercera y depende de los recursos de ella.



Matriz 6: Tercera alternativa algoritmo DCA

SOBRE LA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Alternativa	Ventajas	Desventajas
# 1 2 celdas	- Ubicación de herramientas en frontera entre celdas. - Buena flexibilidad - Celdas con mayor capacidad operativa - Posibilidad de outsourcing.	- Exceso de actividades por celda - Dificultad en la asignación de roles - Compleja distribución de planta - Conflicto en la asignación de tareas - Mayor recorrido
# 2 3 celdas	- Celdas con actividades mejor definidas - Distribución de herramientas más precisa - Mayor flexibilidad - Buena adaptabilidad - Menor recorrido - Buena utilización del espacio - Limitaciones de espacio mejor definidas - Distribución de planta más sencilla - Fácil asignación de roles - Posibilidad de outsourcing. - Compartir herramientas en la frontera de dos celdas próximas.	- Mayor inversión
# 3 4 celdas	- Incluye todas las anteriores. - Suma libertad al sistema. - Agrega flexibilidad. - Descentraliza procesos. - Descongestiona la celda 3. - Maximiza la utilización del espacio.	- Una mala distribución puede generar congestión dentro del local.

Tabla 24: Evaluación de alternativas

SOBRE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Para la distribución física de las celdas de trabajo se tomaron las siguientes consideraciones:

- Máxima utilización de la infraestructura existente
- Prioridad de cercanía
- Interacción entre celdas
- Mínima distancia recorrida
- Aprovechamiento del espacio
- Proyección futura
- Disposición de Herramientas

Máxima utilización de infraestructura existente:

En la medida de lo posible se hará uso de las instalaciones existentes, reduciendo al mínimo necesario las modificaciones a la infraestructura.

Prioridad de cercanía:

La prioridad de cercanía genera un estudio cualitativo al cual le fueron asignaron valores numéricos ponderados, con el fin de contrastar con un análisis cuantitativo.

Letra	Ponderación	
N	4	Necesario
I	3	Importante
D	2	Indiferente
O	1	No deseado

Tabla 25: Ponderación de prioridad de cercanía

La *fig.2* muestra el nivel de importancia cualitativo de ubicar, colindantemente, dos o más celdas cualesquiera. Utilizando el sistema numérico de ponderación, la *fig.3* muestra cuantitativamente la misma importancia.

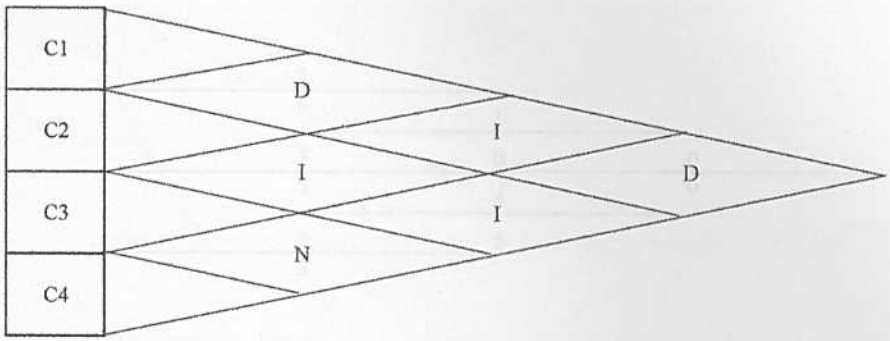


Figura 2: Ponderación cualitativa de cercanía

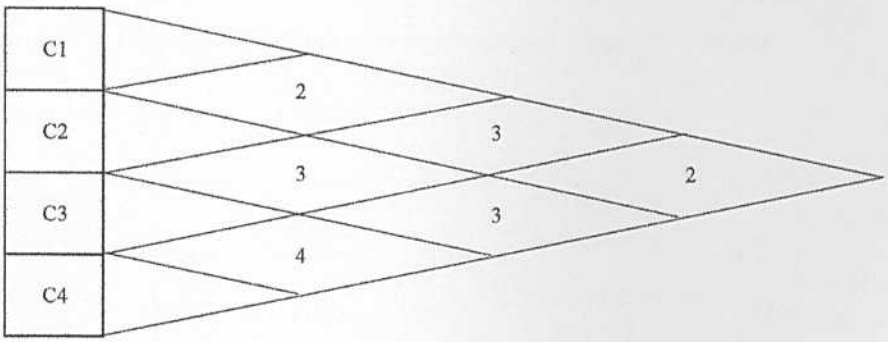


Figura 3: Ponderación cuantitativa de cercanía

Resulta estratégico ubicar las celdas según un orden de asignación C3, C4, C2, C1.

Interacción entre celdas:

La *fig.4*, muestra la capacidad individual de asumir tareas de la celda vecina. Al sumar ambos valores, *fig:5*, se genera un nuevo criterio de ponderación de importancia, a ser considerado en la distribución de las mismas dentro de el espacio físico de la planta.

La capacidad de intercambiar actividades entre C2 y C4, supera a la importancia, determinada en la estructuración de celdas. Por tanto el orden de asignación de puestos para cada celda debe ser, en orden: C2, C4, C3, C1.

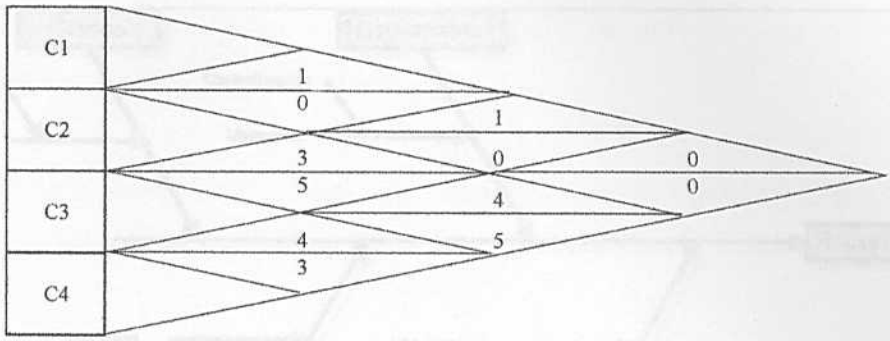


Figura 4: Capacidad de asumir tareas vecinas

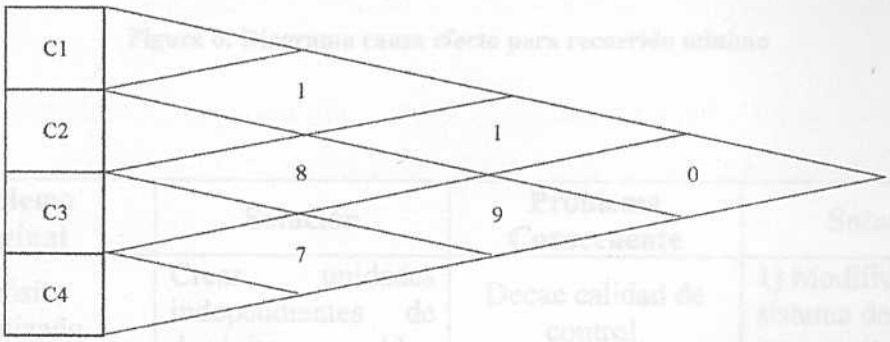


Figura 5: Nivel de importancia según la capacidad de interacción

Mínima distancia recorrida:

A través de un diagrama causa efecto, *fig.6*, se pudo analizar los factores que causan distorsión en el objetivo.

Utilizando los resultados anteriores, se realizó un cuadro de recomendaciones, *tabla.26*, en donde se ofrecen soluciones a los factores de distorsión; en repetidos casos ellas generan problemas consecuentes a la primera alternativa.

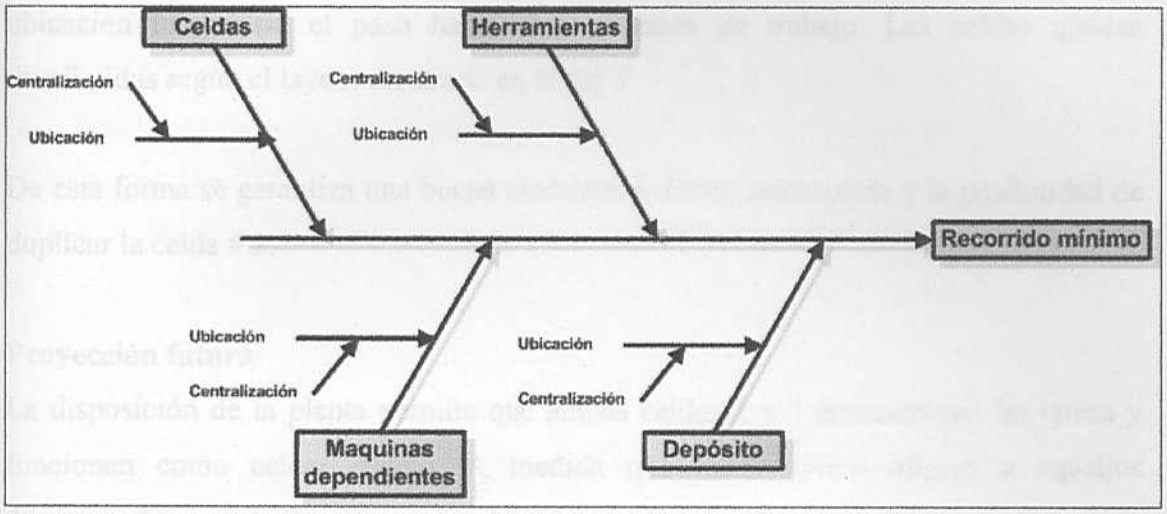


Figura 6: Diagrama causa efecto para recorrido mínimo

Problema Original	Solución	Problema Consecuente	Solución
Depósito centralizado.	Crear unidades independientes de depósitos por celda.	Decae calidad de control.	1) Modificar el sistema de inventario a JIT.
Herramientas centralizadas.	Crear grupos de herramientas por celda según necesidades.	Extravío, intercambio, control precario.	Identificar visiblemente la ubicación de cada herramienta y segmentar cada celda por color.
Máq. Dependientes centralizadas.	Ubicar las máquinas específicas dentro de la celda correspondiente.	Congestión de la celda. Efecto Claustrofóbico.	Mantener espacios abiertos, reubicar.
Celdas mal ubicadas.	Distribuir estratégicamente.	-	-

Tabla 26: Soluciones para minimizar recorridos

Aprovechamiento del espacio

La distribución del área disponible se presta para que las celdas que requieran máquinas de elevación, se encuentren alojadas al fondo del espacio, debido a que cualquier otra

ubicación bloquearía el paso hacia otros puestos de trabajo. Las celdas quedan distribuidas según el layout mostrado en la *fig. 7.*

De esta forma se garantiza una buena circulación dentro del espacio y la posibilidad de duplicar la celda # 2.

Proyección futura

La disposición de la planta permite que ambas celdas 2 y 3 intercambien las tareas y funcionen como celdas espejo. A medida que los servicios migren a aquellos denominados como integrales, se tendrán dos celdas gemelas con igual capacidad.

Además, la celda # 1, de alineación, tiene la capacidad de atender tareas de la # 2 y en un futuro, duplicar a la misma. Todas las celdas tienen la capacidad de realizar tareas para servicios integrales.

Disposición de herramientas

La disposición de herramientas tanto en ubicación dentro de la planta como en organización en su respectivo espacio es vital para reducir los tiempos de servicio. Para optimizar la rapidez de ubicación de las mismas, se plantean las siguientes sugerencias:

1. Estarán dispuestas en un estante vertical donde se ubique visualmente cada elemento, puede ser por silueta o por escrito con membretes, preferiblemente uno que el sistema de adherencia sea imantado o de ganchos, pero no por repisas.
2. No se utilizarán cajas o carros para el almacenamiento.
3. Estarán identificadas con el color de la celda.
4. Estarán ubicadas al fondo de cada celda, lo que resulta en la parte frontal de los vehículos.

SOBRE EL LAYOUT DE LA PLANTA

Se ofrece un croquis, *fig.7*, en donde se puede apreciar gráficamente la distribución de la planta y en ella la ubicación de celdas y los distintos recursos; así como la clasificación de colores. Con ella se espera optimizar los criterios mencionados en el diseño de planta. Sin embargo, se recomienda mantener abierta la posibilidad de, con el tiempo, adoptar nuevas mejoras que incrementen a la eficiencia de los procesos.

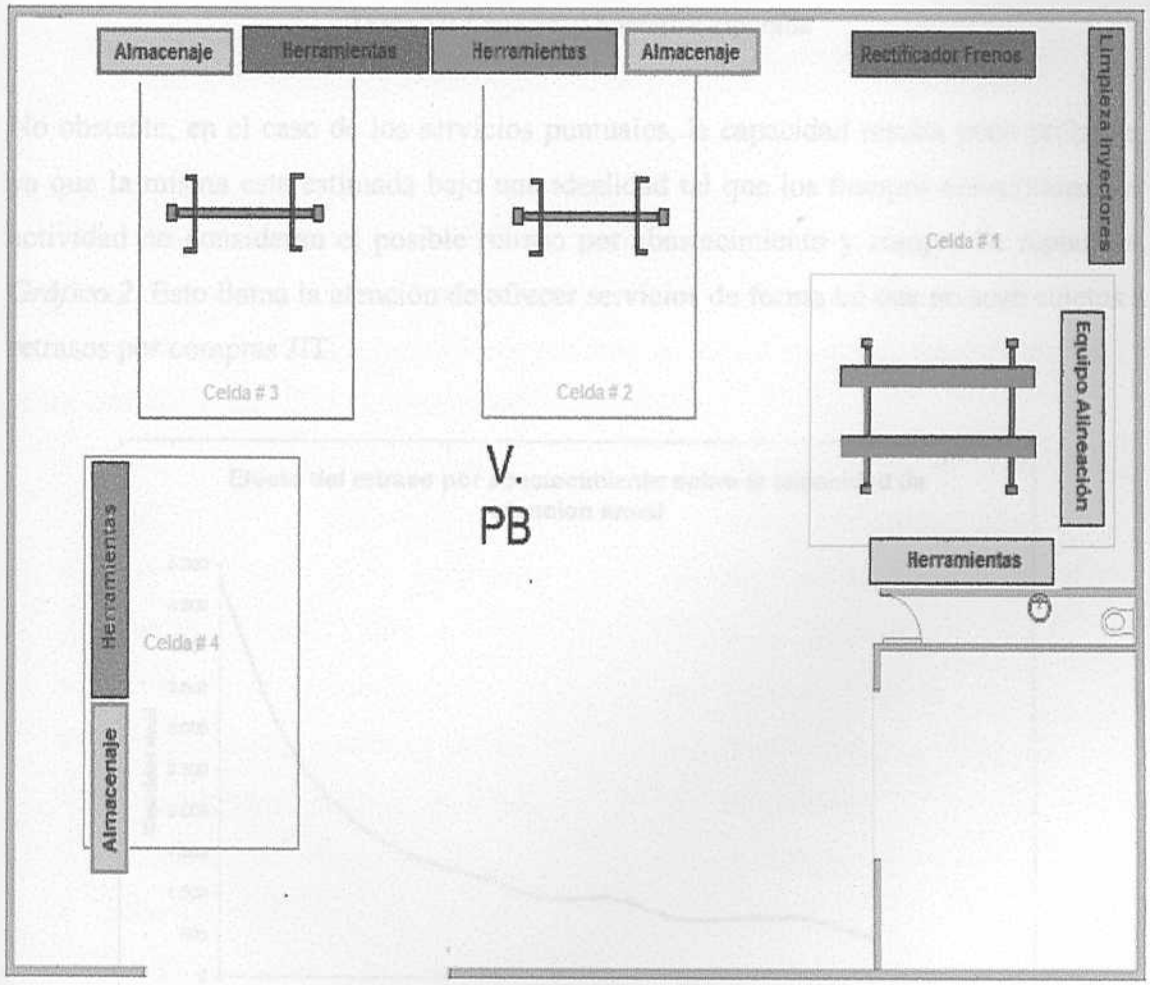


Figura 7: Layout de la planta

SOBRE LA CAPACIDAD OPERATIVA

Una vez definidos los tiempos de servicio esperados fue posible establecer la capacidad operativa del taller. Se espera la siguiente capacidad:

Capacidad de atencion x servicio			Puntuales	Integrales
Capacidad simultánea		(Clientes)	4	4
Jornada labora		(Hrs)	8	8
Tiempo Promedio de servicio		(H-h)	1,58	3,82
Capacidad Diaria		(Clientes)	20	8
Capacidad Mensual	(21 días)	(Clientes)	420	168
Capacidad Annual	(240 días)	(Clientes)	5.480	1.920

Tabla 27: Capacidad operativa esperada

No obstante, en el caso de los servicios puntuales, la capacidad resulta poco probable, ya que la misma esta estimada bajo una idealidad tal que los tiempos consumidos por actividad no consideran el posible retraso por abastecimiento y compra de repuestos, *Gráfico.2*. Esto llama la atención de ofrecer servicios de forma tal que no sean sujetos a retrasos por compras JIT.

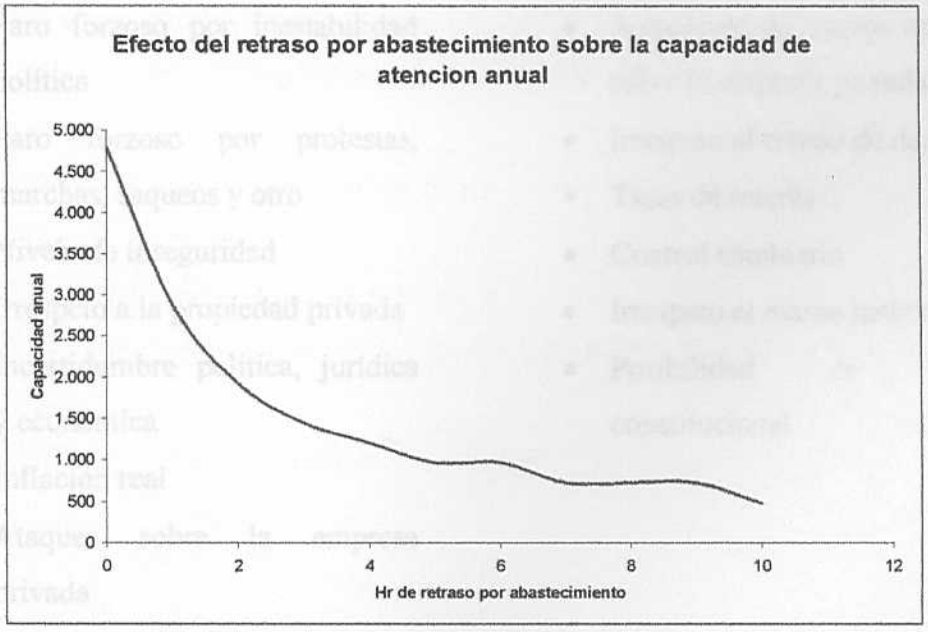


Gráfico 2: Curva de sensibilidad de la capacidad operativa

Evaluando la capacidad operativa para los servicios puntuales basados en un análisis cualitativo de escenarios, *tabla.28*, fue resuelto que la capacidad operativa puede, en el caso esperado, resultar mermada en un 70%.

Capacidad para servicios puntuales								
Capacidad simultánea	(Clientes)	4	4	4	4	4	4	4
Jornada labora	(Hrs)	8	8	8	8	8	8	8
Tiempo Promedio de servicio	(H-h)	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58	1,58
Retrasos por compras	Hr	0	1	2	3	4	5	6
Tiempo Total de servicio	Hr	1,58	2,58	3,58	4,58	5,58	6,58	7,58
Capacidad Diaria	(Clientes)	20	12	8	6	5	4	4
Capacidad Mensual (21 días)	(Clientes)	420	252	168	126	105	84	84
Capacidad Annual (240 días)	(Clientes)	5.480	3.288	2.192	1.644	1.370	1.096	1.096
		Favorable		Esperada			No favorable	

Tabla 28: Cuadro de sensibilidad de la capacidad operativa

SOBRE EL RIESGO

Resulta difícil definir el riego asociado a proyectos de inversión en nuestro País dado el ambiente de incertidumbre que se deslumbra. No obstante, se realizó un análisis para definir una tasa de riesgo a ser aplicada posteriormente en un ensayo de sensibilidad en la sección financiera. Los factores considerados fueron:

- Paro forzoso por inestabilidad política
- Paro forzoso por protestas, marchas, saqueos y otro
- Nivele de inseguridad
- Irrespeto a la propiedad privada
- Incertidumbre política, jurídica y económica
- Inflación real
- Ataques sobre la empresa privada
- Aplicación de nuevos impuestos sobre la empresa privada
- Irrespeto al estado de derecho
- Tasas de interés
- Control cambiario
- Irrespeto al marco jurídico
- Posibilidad de reforma constitucional

La mayoría de los puntos anteriores forman parte de una categoría denominada imponderables. Estas latentes posibilidades sugieren que fuera de de no percibir un

retorno importante no se procedería con la inversión. Por esta razón, el proyecto se fija como tasa de riesgo, una no menor a una y media (1,5) veces la tasa de inflación aparente del mercado[1].

Inflacion aparente	40%
Factor de ajusta	1,5
Tasa de Riesgo	60%

Tabla 29: Tasa de riesgo

SOBRE ASPECTOS LEGALES

Las instalaciones de la propuesta deben ser tales que cumplan con las normas que se indican a continuación:

1. COVENIN 2059:2002 – Guía sobre la evaluación de talleres mecánicos.
2. COVENIN 200 – Código eléctrico nacional
3. COVENIN 823 – Guía instructiva sobre los sistemas de detección, alarma y extinción de incendios.
4. COVENIN 2249 – Iluminación en tareas y áreas de trabajo.
5. COVENIN 2250 – Ventilación en áreas de trabajo.
6. COVENIN 253 – Codificación para la identificación de tuberías que conduzcan fluidos.
7. COVENIN 810 – Característica de los medios de escape en edificaciones según el tipo de ocupación.
8. COVENIN 1565 – Ruido Ocupacional.
9. COVENIN 2254 – Calor y Frío. Límites permisibles de exposición en lugares de trabajo.
10. COVENIN 2255 – Vibración Ocupacional.

[1] Tasa de inflación representativa de la realidad, medida mediante la variación de precios, de productos no controlados del sector alimentos, entre noviembre 2007 y febrero 2008.

CAPÍTULO III: SOBRE EL ANÁLISIS OPERATIVO

La propuesta se basa en una convergencia operacional, *fig.8*, en la cual se incluyen tres variables mutuamente excluyentes, en donde la combinación de dos cuales quiera rechaza la tercera.

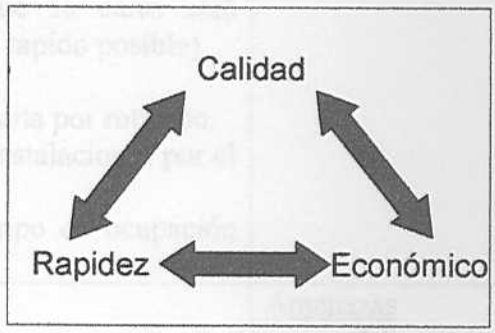


Figura 8: Convergencia de variables operativas

Con el fin de analizar las implicaciones de las diferentes combinaciones, *Fig.9*, se analizaron mediante matrices FODA el primero, *Matriz.7*, y segundo caso, *Matriz.8*. El caso Rapidez + Economía no es vinculante pues queda fuera de mercado por pretender ofrecer un servicio de calidad dudosa. Más aún, resulta tema bandera de la propuesta no sacrificar calidad por incrementar la rotación o economía de los diferentes procesos productivos.

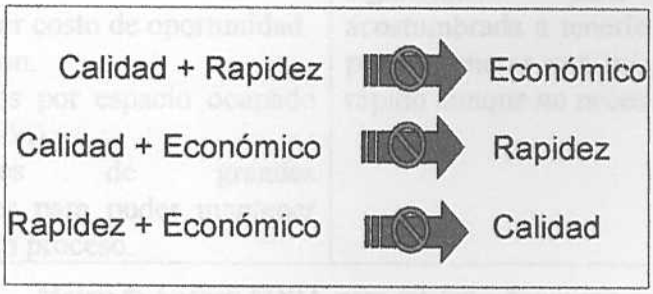


Figura 9: Implicaciones de la combinación de variables operativas

Fortalezas - Buen servicio (No produce reclamos) - Entrega rápida (ofrece tranquilidad al cliente de que su carro será entregado lo más rápido posible) - Alta rotación - Facturación más alta por rotación. - Menor costo en instalaciones por el nivel de rotación. - Prorrateo de tiempo de ocupación de celdas.	Oportunidades - Entregas en tiempo record - Entregas más rápidas que la competencia y bien hecho.
Debilidades - Servicio costoso.	Amenazas - Migración por alto costo. - Rapidez cuestionable por proveedores de repuesto JIT.

Matriz 7: Análisis FODA, Caso calidad + rapidez

Fortalezas - Buen producto/servicio. - Servicio más económico en términos de horas hombre.	Oportunidades - Atractivo para clientes.
Debilidades - Lentitud en la adquisición de repuestos. - Demoras por costo de oportunidad. - Baja rotación. - Altos costos por espacio ocupado (baja rotación). - Instalaciones de grandes dimensiones para poder mantener vehículos en proceso.	Amenazas - No tener carro presenta un problema significativo para una persona acostumbrada a tenerlo. Un servicio lento puede generar una migración a otro más rápido aunque no necesariamente mejor.

Matriz 8: Análisis FODA, caso calidad + Economía

Tras analizar el esquema del proceso productivo, *fig.1*, entre las actividades que consumen tiempo sin agregar valor resalta la compra de repuestos. Claramente, la rapidez del servicio esta sujeta a los retrasos anteriores debido a disponibilidad y precio.

Para analizar la naturaleza de las causas y sus efectos se analizaron de forma independiente cada una de las variables de servicio: calidad, rapidez y economía.

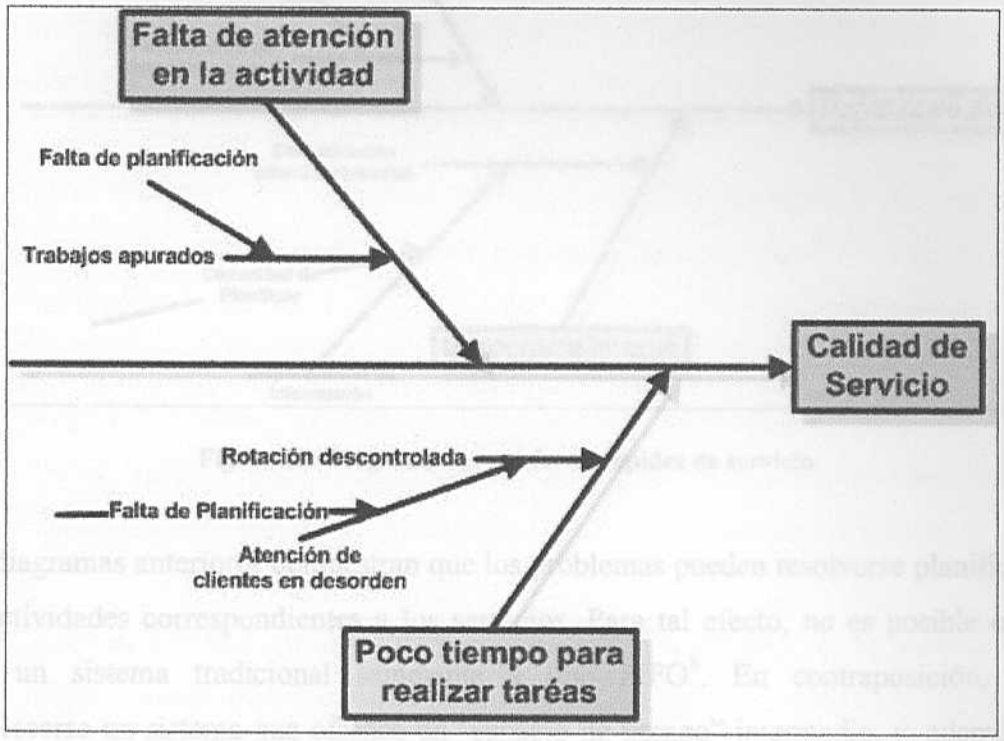


Figura 10: Diagrama causa-efecto, calidad de servicio

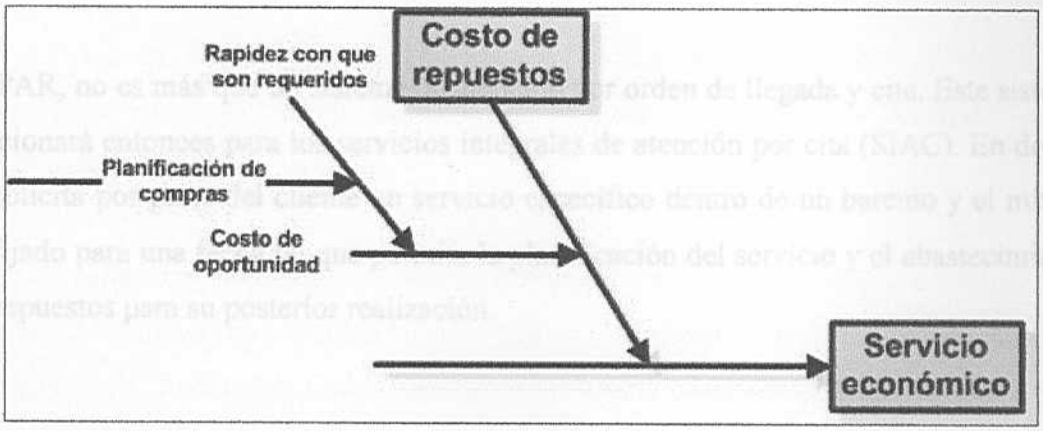


Figura 11: Diagrama casua-efecto, servicio económico

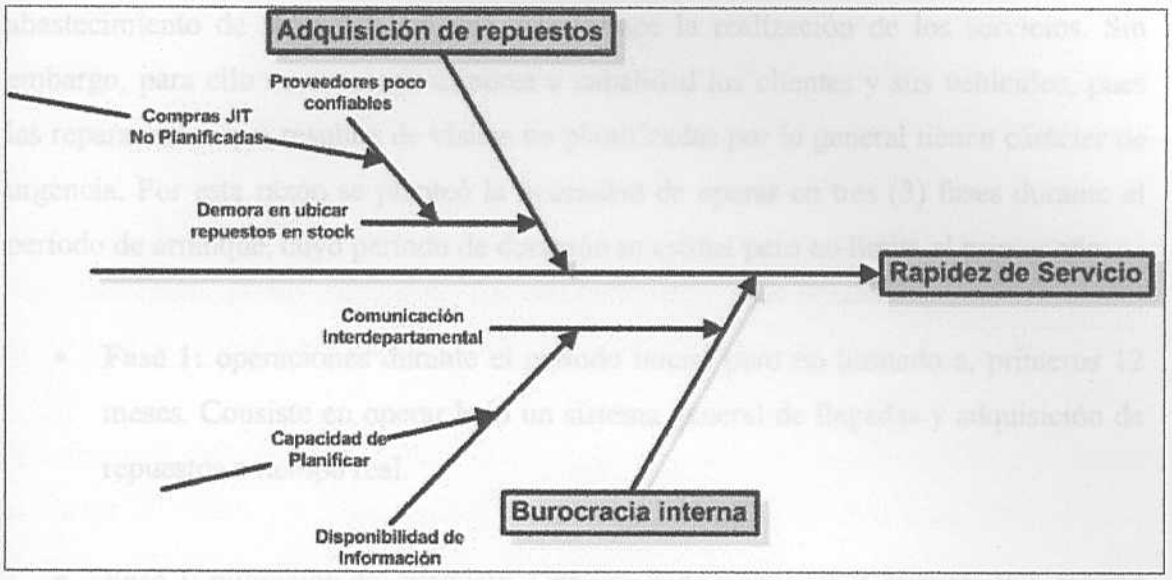


Figura 12: Diagrama causa-efecto, rapidez de servicio

Los diagramas anteriores demuestran que los problemas pueden resolverse planificando las actividades correspondientes a los servicios. Para tal efecto, no es posible operar bajo un sistema tradicional semejante a uno FIFO[8]. En contraposición, debe establecerse un sistema que ofrezca un "espacio de tiempo" intermedio, y, además, no necesariamente el primero en entrar sea el primero en salir. A tal sistema denominaremos: "Sistema de atención, planificación, abastecimiento y realización, SAPAR".

SAPAR, no es más que un sistema de atención por orden de llegada y cita. Este sistema funcionará entonces para los servicios integrales de atención por cita (SIAC). En donde se solicita por parte del cliente un servicio específico dentro de un baremo y el mismo es fijado para una fecha tal que permita la planificación del servicio y el abastecimiento de repuestos para su posterior realización.

[8] First in – First out. Primero en entrar es primero en salir.

Lo que se propone es ofrecer un sistema tal que pueda funcionar a la par del proceso de abastecimiento de repuestos sin que este retrace la realización de los servicios. Sin embargo, para ello es necesario conocer a cabalidad los clientes y sus vehículos, pues las reparaciones que resultan de visitas no planificadas por lo general tienen carácter de urgencia. Por esta razón se planteó la necesidad de operar en tres (3) fases durante el período de arranque, cuyo período de duración se estima pero no limita al primer año:

- **Fase 1:** operaciones durante el período inicial pero no limitado a, primeros 12 meses. Consiste en operar bajo un sistema general de llegadas y adquisición de repuestos a tiempo real.

- **Fase 2:** migración del producto. Una vez dada a conocer la empresa y la calidad de su trabajo, la migración consiste en empujar a nuestros clientes hacia el mantenimiento preventivo y por ende al paquete de servicios integrales.

- **Fase 3:** servicio integral. Cumplido el primer año, pero no limitado a el, se espera contar con una cartera de clientes tal que sus vehículos hayan sido sanados de vicios mecánicos y puedan optar en su mayoría por servicios de tipo mantenimiento preventivo.

- **Fase Alternativa:** en el caso de que la introducción de servicios integrales no tenga el éxito esperado, la empresa podrá permanecer en un estado de funcionamiento mixto, en donde se ofrecen tanto servicios puntuales como integrales.

Una vez definidas las etapas por las cuales atravesará el proyecto durante su primer año, fueron establecidos dos sistemas bajo los cuales se regirían las operaciones del taller: el primero para operaciones de servicios puntuales (SARAR) y el segundo para operaciones de servicios integrales (SAPAR).

INTRODUCCION SISTEMA OPERATIVO SARAR

El sistema "SARAR" o sistema de realización uno, abastecimiento y realización dos, contemplado para la fase de arranque, es un sistema estratégico de lanzamiento, el cual consiste en el ofrecimiento de servicios puntuales con abastecimiento de repuestos a tiempo real (SPAT). Se sabe que esta alternativa genera servicios con retrasos no planificados, en donde el tiempo de servicio será dependiente al tiempo de abastecimiento de los repuestos. Es por esta razón que la propuesta identifica la necesidad de migrar a un sistema donde estos retrasos no alteren el tiempo de servicio.

Sin embargo, para la primera fase de operaciones, resulta necesario atender a la mayor cantidad de clientes y "degustarlos" con un servicio de calidad, para garantizar su retorno en el futuro. Para tales efectos se plantea el siguiente esquema operativo:

1. Atención:
    a. Atención al cliente
    b. Levantamiento de información
2. Realización uno:
    a. Servicio tipo 1: Servicio de diagnóstico
    b. Emisión ordenes de compra
    c. Estimación de hora de entrega
3. Abastecimiento:
    a. Compra de repuestos y accesorios según orden de compra
4. Realización
    a. Servicio tipo 2: prestación del servicio adquirido
    b. Entrega

INTRODUCCIÓN SISTEMA OPERATIVO SAPAR

En la búsqueda de una solución más eficiente, surge la posibilidad de generar alternativas entre los diferentes escenarios operativos. Para fusionar las tres variables: Calidad, Rapidez y Economía; se plantea el nuevo esquema cuyo funcionamiento

depende del proceso de abastecimiento de repuestos. A tal dependencia resulta improbable manejar un sistema de operación, en el cual se atienden clientes por orden de llegada, pues el tiempo que demora la búsqueda de los diferentes repuestos ocupa inactivamente una celda. Por lo tanto, para efectos de el nuevo esquema, solo se puede ocupar una celda cuando la misma este provista de los recursos necesarios para generar el servicio.

Se presenta el siguiente análisis FODA para el sistema SAPAR:

Fortalezas: - Permite planificar las actividades. - Permite abastecer a las celdas de los repuestos necesarios a tiempo. - Reduce la necesidad de mantener inventario. - Flexibiliza compras JIT. - Reduce o elimina los tiempos de espera por repuesto inexistente. - Reduce el volumen de efectivo en inventario. - Reduce costo de aseguramiento de inventario. - No genera tiempo ocioso durante la retención del vehículo del cliente. - Cliente pierde uso de su vehículo durante la realización del servicio y no durante la compra de los repuestos. - Reduce costos por celdas ocupadas. - Incrementa el prorrateo del tiempo ocioso.	Oportunidades: - Permite establecer un historial estadístico de compras. - Ofrece flexibilidad a proveedores. - Flexibiliza los costos de oportunidad. - Nuevos clientes perciben planificación en la realización de sus servicios.
Debilidades: - No conseguir los repuestos puede suponer no realizar el servicio nunca. - Se debe contar con proveedores confiables.	Amenazas: - Clientes pueden desplazarse a talleres que atiendan a tiempo real.

Matriz 9: Análisis FODA, sistema SAPAR

SOBRE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA SAPAR

SAPAR contempla una lista específica de repuestos para cada uno de los servicios ofrecidos en el baremo y establecidos en la sección comercial. Para cada una de las actividades se presenta de forma clara y concisa los elementos (repuestos) necesarios.

El esquema de operación es el siguiente:

1. Atención:
    a. Atención al cliente
        i. Recibe al cliente
        ii. Levantamiento información sobre vehículo y falla (si aplica)
        iii. Genera diagnóstico
        iv. Recomienda servicio según kilometraje o falla
        v. Define Servicio
        vi. Maneja precios de servicios
        vii. Asigna cita
        viii. Asigna fecha de entrega
2. Planificación:
    a. Asignación de celda
    b. Prioriza y ordena actividades
    c. Emite Ordenes de compra de repuestos y accesorios (si aplica)
    d. Estimación Salida/Entrega vehículo
3. Abastecimiento:
    a. Compra de repuestos y accesorios específicos
4. Realización:
    a. Recepción del vehículo
    b. Ejecución de actividades

SOBRE LA LOGÍSTICA DE ATENCIÓN

Siendo uno de los puntos críticos de toda empresa de servicio, el *"arte"* de la atención al cliente puede ser el factor decisivo entre volver o migrar. Visitas a los talleres mencionados como competidores en la sección comercial, demostraron que los clientes en su mayoría son atendidos por personal poco calificado en este *"arte"*.

Resulta altamente competitivo que la atención al cliente esté capacitada técnicamente y que la misma sea ofrecida de una forma agradable y gentil. Es aquí donde los talleres cuyo dueño es quien atiende, son quienes logran sobresalir entre otros.

La propuesta basa su logística de atención en una personalizada que se deba a sus clientes. Para comprender este basamento es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones en el proceso de atención:

Proceso	Acción	Efecto generado
Paso 1	Bienvenida	Rompe hielo
Paso 2	Historia del vehículo	Rompe hielo
Paso 3	Contacto emocional	Demostración de interés
Paso 4	Trato personalizado	Sentido de pertenencia
Paso 5	Diagnóstico Personalizado	Empatía

Tabla 30: Consideraciones del proceso de atención al cliente

La visión específica del proceso de atención al cliente es como sigue:

- Recibe al cliente: La recepción del cliente debe ser tal que inspire tranquilidad y agrado.
- Levantamiento de información sobre vehículo y/o falla: completar el historial de vehículo tal y como se haría en un consultorio médico. Una planilla ejemplo puede observarse en la sección de anexos.

- Generar diagnóstico: el proceso de diagnóstico debe ser tal que involucre al cliente en la tarea. Resulta común que se desestime la opinión del cliente por falta de conocimiento técnico, sin embargo; no se ve en un consultorio médico que no se consulte al paciente sobre sus síntomas.
- Recomienda servicio según kilometraje o falla: la recomendación de un servicio en particular forma parte del contacto emocional, pues el taller considera el buen funcionamiento del vehículo como pilar fundamental en la tranquilidad de su cliente.
- Maneja precios estimados de servicios: los precios estarán divididos en dos partes: por mano de obra y por concepto de repuestos. Además, el cliente podrá decidir sobre aspectos puntuales del servicio como elegir entre sustituir o no una pieza o parte, lo que causa una variación en el precio.
- Asigna cita: para los servicios SIAC, las citas se realizarán con un mínimo de tres (3) días de anticipación. Dicho tiempo será el espacio utilizado para el abastecimiento de repuestos.
- Estimación de entrega: las estimaciones de tiempo de entrega se realizarán de dos formas: para los servicios SPAT, será del tiempo según el baremo una vez adquirido el repuesto. En el caso de los SIAC, la entrega será estimada según el baremo una vez contratado el servicio y cumplida la hora de entrada del vehículo.

SOBRE LA LOGÍSTICA DE PLANIFICACIÓN

El proceso de planificación de actividades funcionará en dos modalidades: la primera para servicios SPAT y la segunda para servicios SIAC.

LPSPAT[9]: consiste en la planificación a tiempo real de la realización del servicio, por lo que depende estrictamente del diagnóstico previo. Los pasos a seguir son:

[9] Logística de planificación para servicios puntuales de abastecimiento a tiempo real.

1) Levantamiento de información de fallas
2) Diagnóstico de fallas
3) Enumerar las fallas a atender
4) Priorizar las fallas
5) Priorizar y centralizar las compras
6) Realizar las compras
7) Priorizar las actividades según la secuencia de desarmado y armado

LPSIAC[10]: consiste en un lapso de planificación previo a la cita. No existe diagnóstico previo, a menos que sea requerido, pues se está realizando un servicio de mantenimiento preventivo. Los pasos a seguir son:

1) Levantamiento de información del vehículo (historial mecánico, ver anexos)
2) Diagnóstico (si aplica)
3) Asignación de celda y mecánico
4) Priorización de tareas
5) Emisión de ordenes de compra
6) Estimación de entrega

SOBRE LA LOGÍSTICA DE COMPRAS Y ABASTECIMIENTO

La logística de compras se basará al igual que la operación del taller en tres fases y una alternativa:

1) **Fase 1:** Compras JIT. Durante el período de lanzamiento, las compras se manejarán justo a tiempo. Serán realizadas mediante un sistema "pull" de acuerdo sean requeridos por los servicios.
2) **Fase 2:** Migración. Las compras se realizarán bajo dos modalidades: una será la compra de repuestos de uso recurrente, para los cuales con data histórica sobre el requerimiento de los mismos se procederá a establecer niveles de inventario

[10] Logística de planificación para servicios integrales de atención por cita.

mínimo. Otra será la compra, durante el espacio de tiempo requerido previo a la cita, de repuestos específicos para actividades de mecánica ligera.

3) **Fase 3:** Compras planificadas. Una vez completada la migración y puesta en marcha al 100% del sistema SAPAR, se procederá mantener los niveles de inventario mínimos para repuestos de primera necesidad con el fin operar continuamente, mientras el resto se adquiere durante el lapso conformado para compras previo a la cita.
4) **Fase Alternativa:** En el caso de que la introducción de los servicios SIAC no tenga éxito, el taller podrá continuar funcionando de forma rentable en un esquema mixto.

Con el último tipo de compras se espera conseguir los mejores precios de repuestos por disponibilidad y precio. Esto se logrará realizando las compras de tal forma que el rango de precios caiga dentro del área resaltada en la curva de costo de oportunidad.

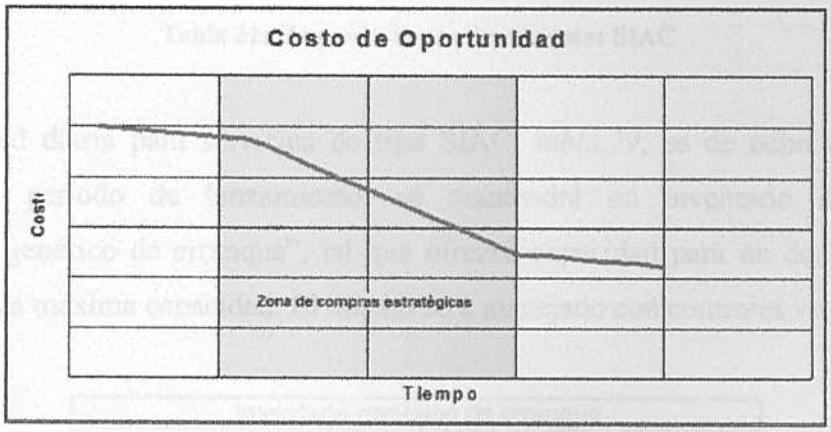


Gráfico 3: Costo de oportunidad

La adquisición de cualquiera de los servicios integrales SIAC, demandará la adquisición de los siguientes elementos repuestos en sus respectivas cantidades y especificaciones según el vehículo:

	Requerimiento de repuestos x servicio x kilometraje										
Repuestos	Unidad	10.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	70.000	80.000	90.000	100.000	Total
Aceite motor	lt	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Aceite Transmision	lt					1					1	2
Agua bateria	lt	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	3
Bomba de agua	kit								1			1
Bujías	unid					4					4	8
Cable Bujías										1		
Carbones Alternador	kit									1		1
Correa accesorios y tensor	unid								1			1
Correa tiempos y tensor	unid								1			1
Elementos frenos	kit				1				1			2
Filto aceite motor	unid	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
Filtro aire	unid		1		1		1		1		1	5
Filtro gas	unid				1				1			2
Fluido frenos	lt	0,01	0,01	0,01	1,5	0,01	0,01	0,01	1,5	0,01	0,01	3
Fluido hidráulico	lt	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	2
Fluido refrigerante	gal	0,5	0,5	0,5	1,7	0,5	0,5	0,5	1,7	0,5	0,5	7
Grasa	lt	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,2
Mangueras refrig.	kit					1					1	2
Termostato	unid					1					1	2

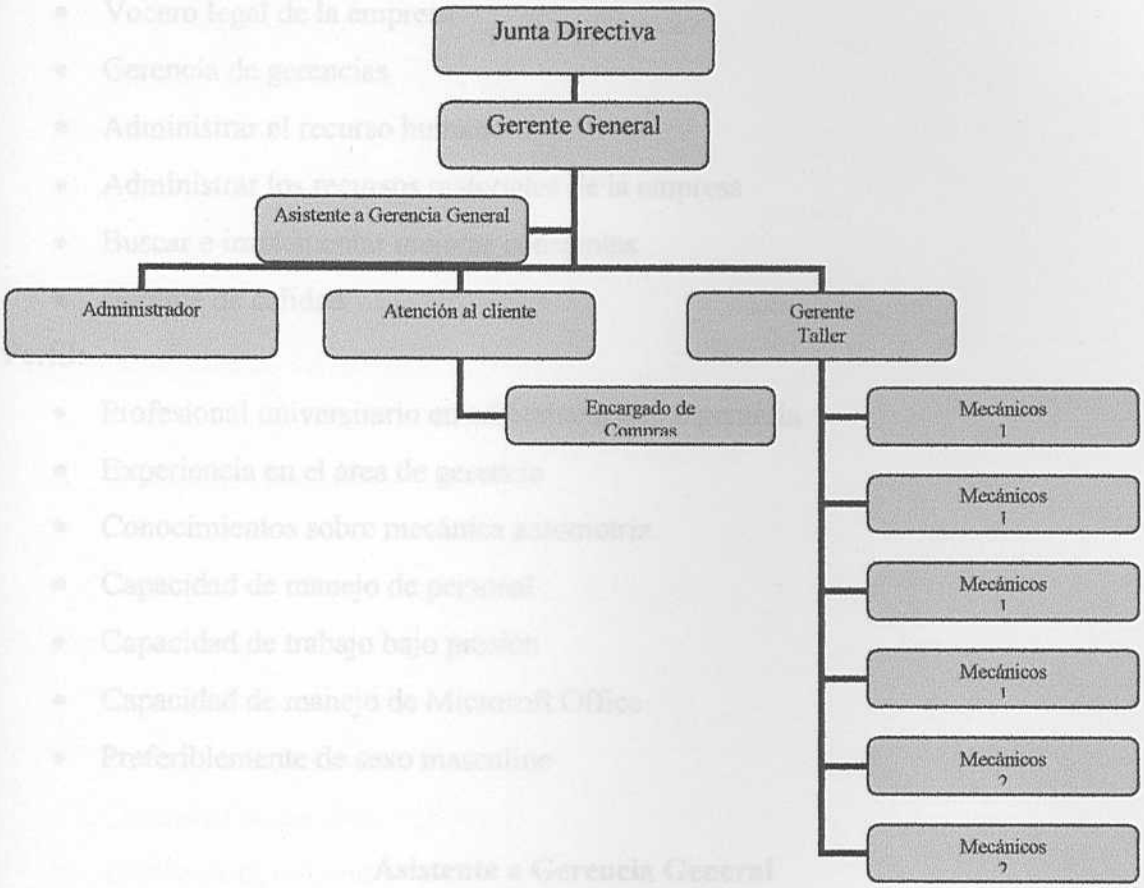
Tabla 31: Requerimientos de repuestos SIAC

La capacidad diaria para servicios de tipo SIAC, *tabla.29*, es de ocho (8) clientes. Durante el período de lanzamiento, se mantendrá un inventario denominado: "inventario genérico de arranque", tal que ofrezca capacidad para un dos (2) días de operaciones a máxima capacidad. El mismo será manejado con controles visuales.

Inventario genérico de arranque			
Repuestos	Unidad	x servicio	Inventario
Aceite motor	lt	4	64
Aceite Transmision	lt	1	16
Agua bateria	lt	0,3	5
Fluido frenos	lt	2	24
Fluido hidráulico	lt	1	16
Fluido refrigerante	gal	1,7	27
Grasa	lt	0,02	1

Tabla 32: Inventario genérico de arranque

SOBRE EL ORGANIGRAMA



SOBRE COMPETENCIAS Y DESCRIPCION DE CARGOS

Junta Directiva

La junta directiva esta conformada por los accionistas de la empresa los que se encargan de decidir su futuro así como la administración y representación de la misma. En conjunto con asamblea de accionistas, toma las decisiones necesarias para obtener el mejor desempeño de la empresa. Ellos también son los encargados de definir la visión y

la misión e la empresa así como el aprobar y evaluar los proyectos planteados por la gerencia.

Gerente General

Funciones del cargo:

- Vocero legal de la empresa
- Gerencia de gerencias
- Administrar el recurso humano
- Administrar los recursos materiales de la empresa
- Buscar e implementar mejoras constantes
- Gerente de calidad

Perfil:

- Profesional universitario en administración, ingeniería
- Experiencia en el área de gerencia
- Conocimientos sobre mecánica automotriz
- Capacidad de manejo de personal
- Capacidad de trabajo bajo presión
- Capacidad de manejo de Microsoft Office
- Preferiblemente de sexo masculino

Asistente a Gerencia General

Funciones del cargo:

- Manejar todas las actividades y diligencias del gerente general.
- Manejar reuniones, correspondencia, llamadas, elabora informes y circulares
- Contactar a los clientes que tengan citas y/o programar las mismas.

Perfil:

- Manejo de Microsoft y de otros programas
- Capacidad de trabajo bajo presión

Gerente de Atención al cliente

Funciones del cargo:

- Atención y recepción de clientes
- Procesos de diagnóstico
- Recomendación de servicios
- Realización de citas
- Emisión de órdenes de compra

Perfil:

- Experiencia en mecánica automotriz
- Experiencia en atención al cliente
- Bueno con las personas
- Capacidad de trabajo bajo presión
- Manejo de Microsoft Office
- Trabajador en equipo

Gerente de Taller

Funciones del cargo:

- Gerencia del capital humano del área de taller
- Garantizar la calidad de los trabajos
- Coordinar y planificar servicios
- Gestionar el inventario
- Gestionar las compra
- Gestionar el orden y limpieza de celdas
- Apoyo a Mecánicos 1.

Perfil:

- Ingeniero industrial o mecánico
- Experiencia en producción, logística, gerencia
- Conocimientos en el área de la mecánica automotriz
- Buena disposición

- Capacidad de trabajo bajo presión
- Capacidad de manejo de Microsoft Office
- Sexo masculino

Administrador

Funciones del cargo:

- Gestionar la contabilidad de la empresa

Perfil

- Licenciado en administración o contaduría
- Capacidad de manejo de Microsoft Office
- Capacidad de trabajo bajo presión

Mecánico 1

Funciones del cargo:

- Encargado de una celda, sus recursos, mantenimiento, orden y limpieza
- Trabajos de mecánicos asociados a la celda asignada
- Aportar mejoras constantes
- Apoyo a otras celdas

Perfil:

- Mecánico automotriz graduado ó ingeniero mecánico con experiencia en mecánica automotriz
- Capacidad de trabajo bajo presión
- Capacidad de trabajo en equipo
- Buena disposición de trabajo

Mecánico 2

Funciones del cargo:

- Aprendiz de mecánico 1
- Apoyar en labores de servicio a mecánico 1

- Apoyar en labores de mantenimiento, orden y limpieza del taller
- Aportar mejoras constantes

Perfil:

- Joven
- Capacidad de trabajo bajo presión
- *Capacidad de trabajo en equipo*
- Buena disposición de trabajo

Encargado de compras

Funciones del cargo:

- Realizar las compras ordenadas
- Aportar mejoras

Perfil:

- *Conocimientos de mecánica*
- *Conocimientos de repuestos*
- Conductor de auto y moto
- Sexo Masculino

SOBRE LA POLÍTICA DE PARTICIPACIÓN DE LOS EMPLEADOS

La propuesta supone hacer, a los empleados, participes del negocio para constituir un vinculo emocional tal que los motive al logro y así obtener mejores resultados personales, colectivos y financieros.

Se plantean las siguientes alternativas en forma de escenario:

1. Ofrecer la posibilidad de adquirir acciones distintas a la tipo "A", una vez cumplido cierto tiempo en la empresa: a este tema se le debe una visión crítica; lejos de ser estratégico, incluir, de forma directa, en la toma de decisiones de la

empresa al personal, puede resultar en desviaciones del objetivo. Más aún, podría convertir a la empresa privada en una cooperativa.

2. Hacer a los empleados dueños de sus celdas de trabajo: este puede resultar atractivo al principio a través de progresivos descuentos del sueldo, pero podría ser causal de molestias e inconformidades en el tiempo, debido al extenso horizonte de amortización.

3. Hacer a los empleados dueños de las herramientas correspondientes a su celda de trabajo: (alternativa recomendada) esta puede resultar en la más atractiva de las soluciones. Ella requiere de un horizonte de amortización menor al caso anterior, además de garantizar el buen estado y no extravío de las mismas. Aún habría que mantener un contrato de exclusividad bajo el cual los empleados no podrían prestar o llevarse las herramientas del local.

4. Introducir un sistema de búsqueda constante de mejoras: (alternativa recomendada) establecer un concurso de mejoras, mediante las cuales el ganador podría ser premiado mediante un bono económico u otro a ser definido posteriormente. Esta alternativa ofrece a los empleados ver sus ideas plasmadas en hechos y su contribución a la eficiencia de la empresa.

CAPÍTULO IV: SOBRE EL ANÁLISIS FINANCIERO

El análisis Financiero del proyecto es quien determina la viabilidad de la propuesta. Existen dos métodos para realizar el análisis: la primera supone establecer precios de servicios y estudiar en función la rotación, la rentabilidad de la empresa y finalmente su factibilidad. De forma análoga, la segunda supone establecer márgenes de ganancia de acuerdo a una TMAR para posteriormente estudiar el comportamiento de los precios y concluir sobre la aceptación de los mismos para finalmente decidir sobre la factibilidad.

El estudio realizado se basa en la segunda metodología.

SOBRE LA DETERMINACION DE TMAR

Para la determinación del precio de venta de los servicios se realizó un estudio basado en la TMAR. Para ello se tomaron las siguientes consideraciones:

1. Tasa activa de bancos
2. La tasa inflacionaria según BCV
3. La tasa inflacionaria palpable
4. La tasa de Riesgo
5. Relación $ oficial - $ permuta

Tasa activa bancos privados	32%
Inflación esperada BCV	24,1%
Inflación palpable	40%
Tasa Riesgo (TRi)	60%
Relación $O - $P	141%
TMAR	**59,42%**

Tabla 33: Cálculo de TMAR

Esta tasa será repartida en cuotas iguales a los repuestos y la mano de obra. Para el listado de precios ver anexos.

SOBRE EL CAPITAL DE TRABAJO

Para el cálculo del capital de trabajo se calculó el pasivo circulante y se obtuvo el siguiente resultado:

Concepto	$/año	$/mes	Bs/año
Nómina	258.116	21.510	46.245.761
Depreciación	67.247	5.604	12.048.438
Alquiler	25.116	2.093	4.500.000
Servicio Teléfono	4.465	372	800.000
Seguros	3.600	300	645.000
Servicio electricidad	2.791	233	500.000
Mantenimiento	2.791	233	500.000
Servicio agua	558	47	100.000
Costo SIAC	286.080	23.840	51.256.000
Capital de trabajo	**$ 650.764**	**$ 54.230**	**Bs 116.595.199**

Tabla 34: Capital de trabajo

SOBRE LA INVERSIÓN INICIAL

Con el fin de determinar el monto de la inversión inicial se tomaron en cuenta los componentes principales del costo: mano de obra, sueldos y honorarios, materiales y equipos, capital de trabajo y licencias necesarias para concretar el proyecto. Para el detallado de las cuentas ver anexos. El monto correspondiente puede apreciarse por cuentas en la siguiente tabla:

Área	Bs.	$
Acondicionamiento	144.975.000	67.430
Equipos y Herramientas	220.100.000	89.349
Mano de Obra	15.840.000	7.367
Oficina y Sala de Espera	29.250.000	13.605
Vehículo	5.000.000	2.326
Capital de Trabajo	116.595.199	54.230
Tramites y Licencias	1.500.000	698
Sub_Total Inversion Inicial	**533.260.199**	**235.005**
Imprevistos (10% Inv. Inicial)	53.326.020	23.500
Total Inversion Inicial	**586.586.218**	**258.505**

Tabla 35: Inversión Inicial

SOBRE LOS COSTOS

SOBRE EL COSTO DE NÓMINA

La propuesta considera al capital humano como su activo más importante, por lo tanto ofrece un nivel salarial tal que sobrepase a la competencia. Un estudio de mercado reflejo los siguientes niveles de sueldos mensuales:

	Mercado		Propuesta		
Cargo	Bs	$	Bs	$	Variación
Asistente Gerencia	1.000.000	465	3.500.000	1.628	250%
Administrador	1.900.000	884	3.500.000	1.628	84%
Gerente (jefe de área)	1.900.000	884	3.500.000	1.628	84%
Gerente Taller (jefe de taller)	1.900.000	884	3.500.000	1.628	84%
Mecánico 1	1.200.000	558	3.000.000	1.395	150%
Mecánico 2	800.000	372	1.200.000	558	50%
Encargado de compras	800.000	372	1.500.000	698	88%
Vigilante	600.000	279	1.000.000	465	67%

Tabla 36: Comparación de sueldos de mercado vs. propuesta

El cálculo de los paquetes anuales para cada uno de los cargos, ver anexos, incluye 60 días de utilidades, bono vacacional, SSO, LPH y paro forzoso. El costo total del paquete anual resulta en:

Total paquete annual	**Bs 554.949.133**	**$ 258.115,88**

SOBRE EL CALCULO DE H-h

El costo de la H-h de trabajo fue calculado en base a los costos fijos de la empresa tomando en cuenta la capacidad diaria estimada e incrementando el margen de utilidad esperado producto de esta partida.

Costo fijo	$	Bs
Anual	387.102	832.269.099
Mensual	32.258	69.355.758
Diário	1.536	3.302.655
Hr	48	103.208
Estándar x Hr	**49**	**105.000**
Margen (26,43%)	66	142.721
Precio Estándar	**67**	**145.000**

Tabla 37: Costo de H-h

SOBRE EL COSTO DE PRODUCCIÓN

El costo de producción considera el costo de los repuestos requeridos por los servicios. Se calculó un costo estándar partiendo de un promedio simple entre las posibilidades.

Costo de Materiales x Servicio					
	Bs	$		Bs	$
Servicios Principales			**Servicios Integrales**		
Frenos	100.000	47	10.000 Km	143.690	67
Aceite	100.000	47	20.000 Km	175.690	82
Revision General			30.000 Km	143.690	67
Alineación			40.000 Km	408.890	190
Servicios Secundarios			50.000 Km	401.690	187
Electroauto			60.000 Km	175.690	82
Inyectores	40.000	19	70.000 Km	143.690	67
A-A	80.000	37	80.000 Km	848.890	395
Mecánica Ligera (prom)			90.000 Km	273.690	127
Bujias	48.000	22	100.000 Km	433.690	202
Correa de tiempos	70.000	33			
Correa de accesorios	70.000	33			
Bomba de agua	150.000	70			
Topes de amortiguadore	90.000	42			
Bujes de amortiguadores	45.000	21			
Filtro Gasolina	35.000	16			
Costo promedio SPAT	**75.273**	**35**	**Costo promedio SIAC**	**314.930**	**146**

Tabla 38: Costo de servicios SPAT y SIAC

SOBRE LA DEPRECIACIÓN

El cálculo de la depreciación se realizó utilizando el método de la línea recta y valor de salvamento cero, basado en el decreto ley # 4998, en donde se establecen los nuevos horizontes permisibles para las PyME: cuatro (4) años para instalaciones, mejoras y equipos y (1) año para herramientas. Para el detallado de las cuentas ver anexos.

Total Depreciación año 1	$72.945	Bs 156.831.250
Total Depreciación año 2,3,4	$76.677	Bs 164.856.250

Tabla 39: Depreciación

SOBRE LA ESTIMACIÓN DE EGRESOS

La estimación de egresos fue dividida en dos:

1. Costos fijos:

Costo fijo: Costos Administrativos				
Concepto	$/mes	período/año	$/año	Bs/año
Nómina			$ 258.116	Bs 554.949.133,33
Depreciación			$ 67.247	Bs 144.581.250,00
Alquiler	$ 2.093	12	$ 25.116	Bs 54.000.000,00
Servicio Teléfono	$ 372	12	$ 4.465	Bs 9.600.000,00
Seguros	$ 180.000	2%	$ 3.600	Bs 7.740.000,00
Servicio electricidad	$ 233	12	$ 2.791	Bs 6.000.000,00
Mantenimiento	$ 233	12	$ 2.791	Bs 6.000.000,00
Servicio agua	$ 47	12	$ 558	Bs 1.200.000,00
Uniformes	$ 93	6	$ 558	Bs 1.200.000,00
Total egresos estimados			**$ 365.242**	**Bs 785.270.383,33**

Tabla 40: Costos fijos estimados

2. Costos Variables:

Costo variable: Costos de venta				
Concepto	std	rotación	$/año	Bs/año
SPAT	$ 35,00	1.644 (clientes/año)	$ 57.540,00	Bs 123.711.000

Tabla 41: Costo variable SPAT

Costo variable: Costos de venta				
Concepto	std	rotación	$/año	Bs/año
SIAC	$ 146	1.920 (clientes/año)	$ 280.320,00	Bs 602.688.000

Tabla 42: Costo variable SIAC

SOBRE LA ESTIMACIÓN DE INGRESOS

Se realizaron dos estimaciones de ingreso, una para cada servicio ofrecido: SPAT y SIAC; ambas consideran operaciones al 100%. Las mismas fueron realizadas a partir de los costos e incrementando la cuota correspondiente de la TMAR del 26,43%.

1. Ingresos SPAT:

Ventas brutas						
Concepto	Costo	% G	H-h	Rot esperada	$/año	Bs/año
SPAT	$ 35	26,43%	$ 67	1.440 (clientes/año)	$ 220.945	Bs 475.030.857

Tabla 43: Ingresos estimados por concepto SPAT

2. Ingresos SIAC:

Ventas brutas						
Concepto	Costo	% G	H-h	Rot esperada	$/año	Bs/año
SIAC	$ 146	26,43%	$ 67	1.920 (clientes/año)	$ 873.716	Bs 1.878.489.560

Tabla 44: Ingresos estimados por concepto SIAC

SOBRE LA RENTABILIDAD

El análisis de rentabilidad considera sumar a la utilidad neta el monto correspondiente a depreciaciones. Fueron calculados independiente mente los servicios SPAT y SIAC. A partir del cuarto (4^{to}) año los activos se encuentran totalmente depreciados.

1. Estado de Ganancia y Pérdida SPAT:

Ventas Netas	**$ 162.145**	**Bs 348.610.857**
Total egresos estimados	**$ 365.242**	**Bs 785.270.383,33**
Impuestos municipales	$ 1.621	Bs 3.486.108,57
Utilidad Bruta	**($204.718,90)**	**(Bs 440.145.635,04)**
ISLR		
Utilidad Neta	**($204.718,90)**	**(Bs 440.145.635,04)**
Depreciación	$ 67.247	Bs 144.581.250,00
Resultado Ejercicio Año 1	**($137.471,81)**	**(Bs 295.564.385,04)**

Tabla 45: Estado ganancias y pérdidas (año 1)

2. Estado de Ganancia y Pérdida SIAC:

Ventas Netas	**$ 587.636**	**Bs 1.263.417.560**
Total egresos estimados	**$ 338.730**	**Bs 728.270.383**
Impuestos municipales	$ 5.876	Bs 12.634.176
Utilidad Bruta	$ 243.029,30	Bs 522.513.000,75
ISLR	$ 82.629,96	Bs 177.654.420
Utilidad Neta	**$ 160.399,34**	**Bs 344.858.580**
Depreciación	$ 40.735	Bs 87.581.250,00
Resultado Ejercicio Año 2,3,4	**$ 201.134,80**	**Bs 432.439.830,49**

Tabla 46: Estado ganancias y pérdidas (año 2-4)

Ventas Netas	**$**	**587.636**	**Bs 1.263.417.560**
Total egresos estimados	**$**	**323.111**	**Bs 694.689.049**
Impuestos municipales	$	5.876	Bs 12.634.176
Balance antes de ISLR	$	258.648,53	Bs 556.094.335
ISLR	$	87.940,50	Bs 189.072.074
Balance después de ISLR	**$**	**170.708,03**	**Bs 367.022.261**

Tabla 47: Estado ganancias y pérdidas (año 5)

SOBRE EL ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Según planteado en el análisis operativo y técnico, el lanzamiento del concepto supone operar SPAT entre los primeros 12 meses y luego migrar a SIAC. El siguiente cuadro muestra la tasa interna de retorno para los ingresos esperados durante los primeros cinco (5) años de operaciones en un estado ideal de funcionamiento a full capacidad:

Flujo de Caja						
Año	0	1	2	3	4	5
Inversión	($258.505,22)					
Retorno		$(106.484,33)	$201.134,80	$201.134,80	$201.134,80	$170.708,03

TIR (5 años)	28%
TIR (6 años)	33%
TIR (7 años)	35%

Tabla 48: Flujo de caja, déficit primer año

Claramente, el lanzamiento del negocio presenta graves problemas de flujo de caja durante el primer año; lo que supone un horizonte de recuperación de al menos las posibles causas son:

1. Lanzamiento con SPAT durante el primer año
    a. Baja rotación
    b. Tiempo de inactividad indeterminado
2. Altos costos de nómina

Un análisis de equilibrio entre ingresos y egresos, *gráfico.4*, demuestra, al interceptar la recta de ventas brutas con la de costos totales, que puede obtenerse un resultado positivo bajo operaciones SPAT siempre que las mismas mantengan una rotación no menor de 3.084 clientes anuales.

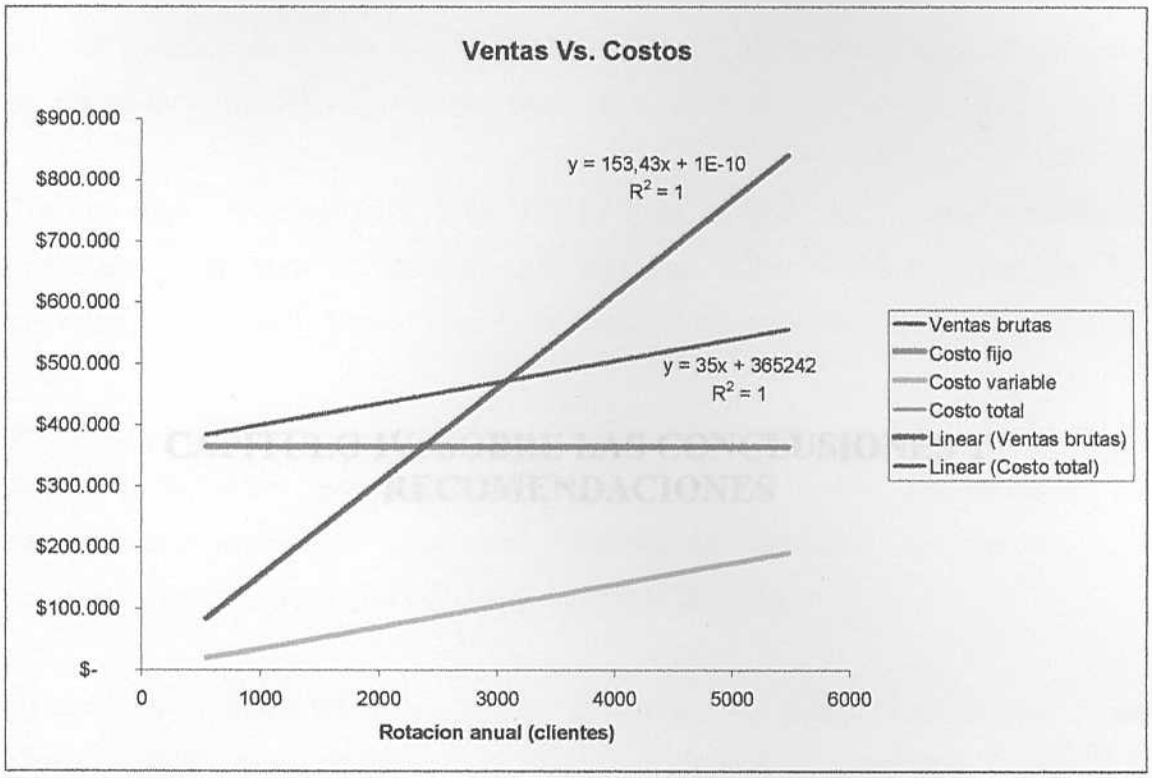


Gráfico 4: Punto de equilibrio de ingresos y egresos, régimen SPAT

CAPÍTULO IV: SOBRE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

La estrategia de lanzamiento del proyecto constituye un pilar importante en su viabilidad. A diferencia de otros servicios similares como el "Quiklube" de la empresa Mobil, nuestra propuesta ofrece un valor agregado en el mantenimiento preventivo y no solo un chequeo de puntos. Sin embargo, se trata de un producto que satisface una necesidad inexistente por razones de costumbre o culturales.

Por otra parte, el riesgo país ubica la TMAR en niveles altos, lo que perjudica la viabilidad del proyecto en vista del nivel de riesgo fijado por los inversionistas. Sin embargo, los precios de los servicios se mantienen dentro de mercado.

No obstante, el mercadeo se servicios SIAC sin la previa introducción a través de SPAT, se considera no estratégica debido a que se podría percibir como un mantenimiento costosos si no se toma en cuenta la totalidad de los elementos que engloba, lo que puede generar rechazo por parte de la clientela.

El conflicto de viabilidad de la propuesta se centra en la capacidad de rotación de los servicios SPAT, si no se logra incrementar esta capacidad, el proyecto resulta poco rentable y requiere, además, la inyección de mayor capital de trabajo durante el primer año. Inclusive, no tolera la puesta en marcha de la "Fase Alternativa"[1] expuesta en la sección operativa.

La incapacidad de realizar el lanzamiento previsto en esta propuesta, se debe al espacio físico disponible, ya que ello limita la posibilidad de aumentar el número de vehículos en proceso, por ende rechazando la posibilidad de incrementar la rotación de servicios SPAT.

[1] Supone abandonar la tesis de ofrecer servicios SIAC debido su rechazo por parte del mercado, y permanecer bajo un esquema SPAT.

Por lo tanto, la propuesta presentada en este trabajo especial de grado resulta NO VIABLE por razones de forma, pues su aplicación en instalaciones de dimensiones tal que permitan aumentar la rotación mediante un esquema de vehículos en proceso, podría invertir el resultado del proyecto. Para tal efecto se ofrecen las siguientes alternativas:

1. Mantener el espacio físico de taller según el diseño propuesto.
2. Mantener el layout y la disposición de recursos según el diseño propuesto.
3. Disponer de un espacio destinado para estacionamiento de vehículos en proceso cuya capacidad cubra los requerimientos de rotación esperada.

Con las recomendaciones anteriores la propuesta resulta VIABLE.

Adicionalmente, se recomiendan las siguientes acciones estratégicas para la inversión inicial y el plan de negocio:

1. Realizar el 100 por ciento de la inversión en equipos y herramientas al inicio del proyecto y en Bolívares, pues los altos niveles de inflación resultan en una veloz pérdida de valor en el tiempo. Esto permitirá revaluar los activos a corto plazo disminuyendo notablemente el monto necesario para la inversión en Dólares.
2. Realizar la contratación del personal mecánico progresivamente de acuerdo aumente la demanda de servicios. Esto permitirá reducir el impacto de los costos de nómina durante el lanzamiento del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

BACA URBINA, Gabriel. Fundamentos de Ingeniería Económica. Mc Graw Hill. México, 2007, Cuarta Edición.

PALACIOS, Luis Enrique. Gerencia de Proyectos. Un Enfoque Latino. Luis Enrique Palacios. Caracas, Universidad Católica Andrés Bello, 2005, Tercera Edición.

REDONDO, A. Curso Práctico de Contabilidad General. Centro Contable Venezolano, Caracas, 1976, Segunda Edición.

TOMPKINS, James; WHITE, John, BOZER, Yavuz; TANCHOCO, J.M.A. Facilities Planning. Whiley, Estados Unidos de Norte América, 2003, Tercera Edición.

UCAB. Trabajo Especial de Grado en la Escuela de Ingeniería Industrial. Universidad Católica Andrés Bello, 2003.

DECRETO 4998. Sobre las medidas para la promoción y desarrollo de las Pyme. República Bolivariana de Venezuela, Presidencia de la República. Hugo Chávez Frías.

FIDEVALORES. Venezuela no ofrece buen clima para los negocios. Reporte Semanal Fidevalores. Año. 2/ Numero 35/Pág. 2. Septiembre 2007, Fidevalores.

MUNICIPIO EL HATILLO. Ordenanza de impuestos sobre actividades económicas de industria, comercio o de índoles similares en el Municipio el Hatillo en el Estado Miranda. 2002. Consejo del Municipio el Hatillo.

PAC, Equipo. El costo de Hacer Negocios en Países Andinos. PAC Programa Andino de Competitividad. 2003, Caracas.

REMIRO, Fátima. Hacen Falta más de 25 mil Talleres. El País, Ultimas Noticias, Martes 17 de Octubre de 2006, Caracas, Pág. 26.

Venezuela Pasó al Último Lugar entre los Países Competitivos. El Universal, Venezuela Real, Mayo 2007, Caracas.

CAVENEZ, Venta de Vehículos. www.cavenez.com. Cámara Automotriz de Venezuela, 2007, CAVENEZ.

CONGRESO DE VENEZUELA. Ley Orgánica del Trabajo. www.analitica.com. Gaceta Oficial No. 5.152, 1997, Analítica Consulting.

I.N.E. XIII Censo Nacional de Población y Vivienda Estado Miranda. www.ine.gov.ve. Instituto Nacional de Estadística, 2002, INE.

Jornada Laboral de 6 horas diarias será las más baja de Latino América. http://www.abn.info.ve/index.php. Agencia Bolivariana de Noticias, 2007, ABN.

NIEVES CRUZ, Felipe. La investigación exploratoria. www.gestiopolis.com/.../mkt/**investigacion-exploratoria**-y-algunos-aportes-a-la-**investigacion**-de-mercados.htm. Internet. 2006. Gestiopolis.com.

OTÁLVORA, Edgar C. Venezuela entre los 10 países con mayor inflación del mundo. http://webarticulista.net.free.fr/eco200722101627+Edgar-C-Otalvora.html. Internet. 2007. Webarticulista.net

PÉREZ ANZOLA, Rafael. Nuevo Salario Mínimo Publicado en Gaceta Oficial. www.enoriente.com. 2007, FUNDES.

GAGLIO, Roco. Ing. Mecánico. Sector Repuesto. Entrevista. 2007. Venezuela.

MIRO QUESADA, Alejandro. Abogado. Director División Automóviles. 2007. La Oriental de Seguros.

LOU, Luisa. Contadora. Jefe Dep. Administración BECO BLOHM C.A. 2007. Venezuela

ANEXOS

Sexo ☐ M ☐ F

Edad ☐ Entre 18 - 30 años ☐ Mayor de 30 años

1. ¿Le gustaría que existiera un taller mecánico solo para mujeres?
   - ☐ Si
   - ☐ No
   - ☐ Puede ser

2. ¿Cuán frecuente abre el capot de su vehículo para realizar alguna rápida revisión?
   - ☐ Una vez por semana
   - ☐ Una vez al mes
   - ☐ Una vez al año
   - ☐ Nunca

3. ¿Cuán frecuente realiza servicio a su carro? Dígase: dejar el vehículo en el taller para mantenimiento
   - ☐ Cada 5.000 Km ó 6 meses
   - ☐ Una vez al año
   - ☐ Al fallar el vehículo

4. ¿Tiene un taller de CONFIANZA al cual acudir?
   - ☐ Si
   - ☐ No, pero me gustaría
   - ☐ No, no es de mi interés

6. Si le dijeran que en su área existe un nuevo taller limpio, agradable, donde son honestos y realizan un trabajo de calidad, ¿Llevaría su vehículo?
   - ☐ Si
   - ☐ No
   - ☐ Tal vez

6. ¿Indique cual de los siguientes servicios considera primordiales?
   - ☐ Electro Auto
   - ☐ Limpieza de Inyectores
   - ☐ Alineación y Balanceo
   - ☐ Mecánica Ligera
   - ☐ Mecánica Pesada
   - ☐ Cambio de Aceite/Filtro
   - ☐ Frenos
   - ☐ Aire Acondicionado
   - ☐ Tuning
   - ☐ Revisión General
   - ☐ Otros: _____

7. Clasifique del 1 al 3 sin repetir los números y siendo 1 el más importante. ¿Qué considera ud. de mayor importancia en su taller?
   - [ ] Rapidez de servicio
   - [ ] Costo del servicio
   - [ ] Calidad del servicio

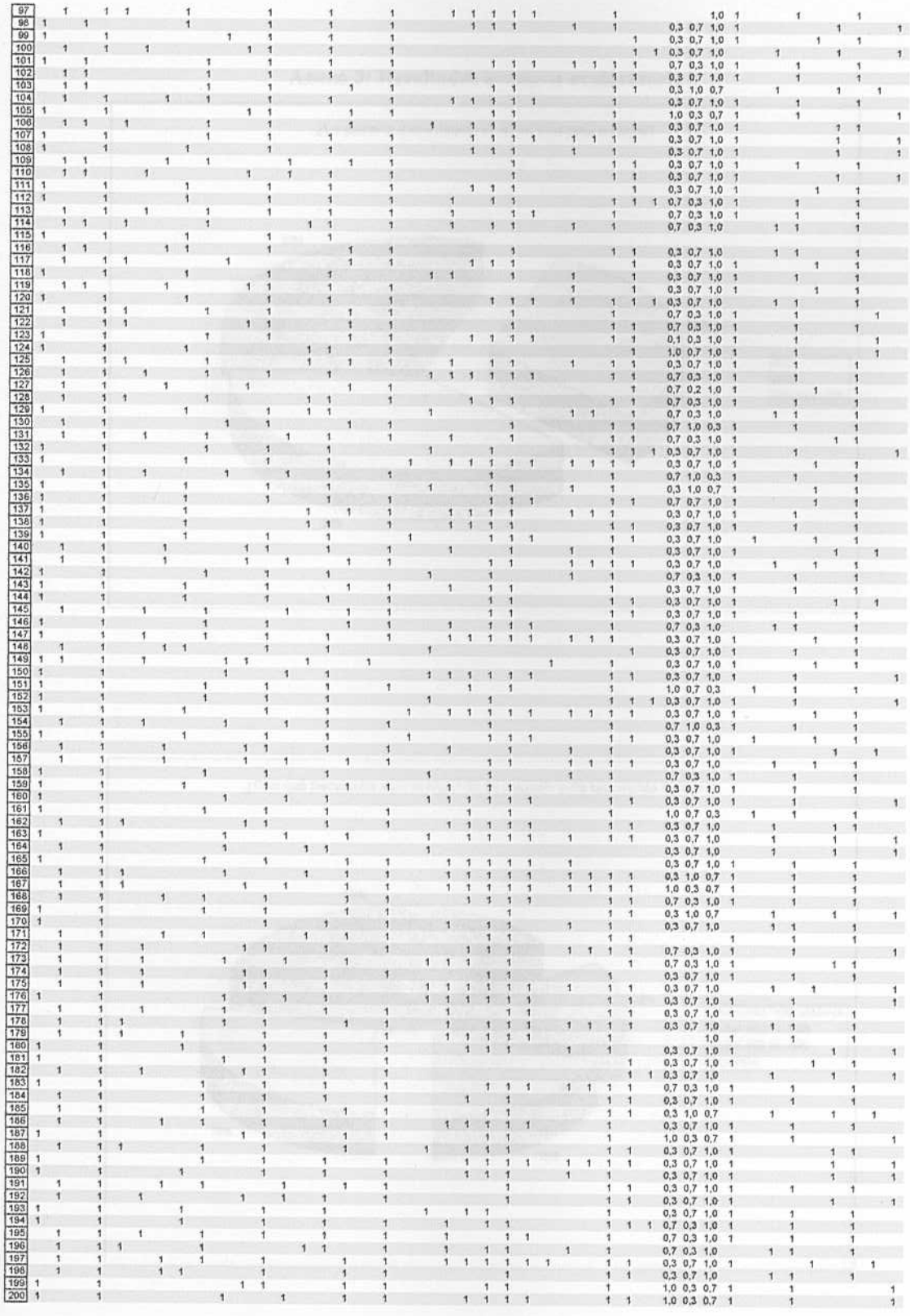
8. ¿Le gustaría que su taller lo contactara y recordase cuando debe llevar su vehículo a servicio?
   - ☐ Si
   - ☐ No
   - ☐ Tal vez

9. ¿Le gustaría que su taller contara con un servicio *"valet"*, el cual buscaría su carro en su casa u oficina y luego lo devolvería una vez completado el servicio?
   - ☐ Si
   - ☐ No
   - ☐ Tal vez

10. ¿Le gustaría que su taller ofreciera servicio a Domicilio?
    - ☐ Si
    - ☐ No
    - ☐ Tal vez

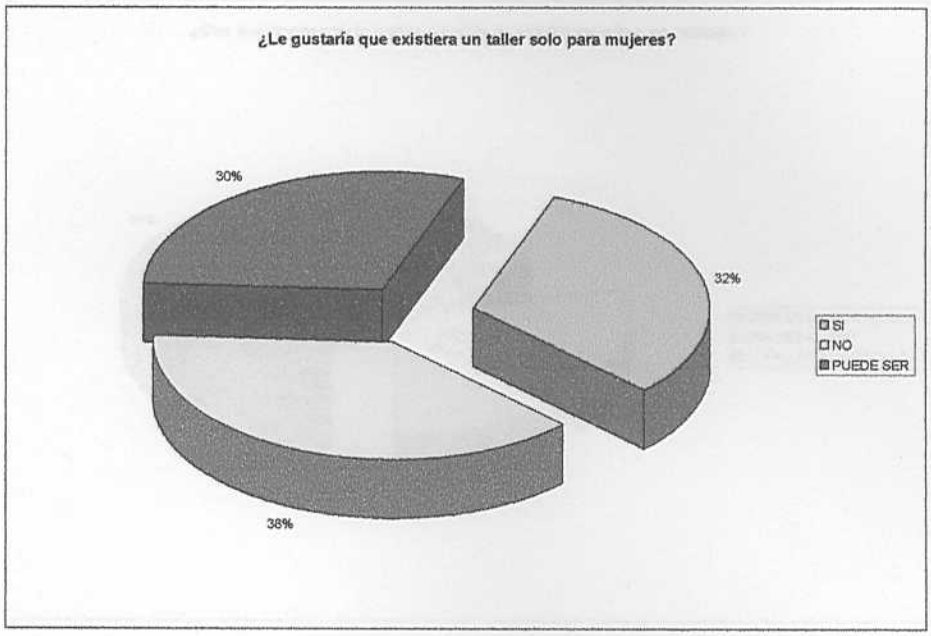
Anexo 1: Modelo de encuesta de mercado

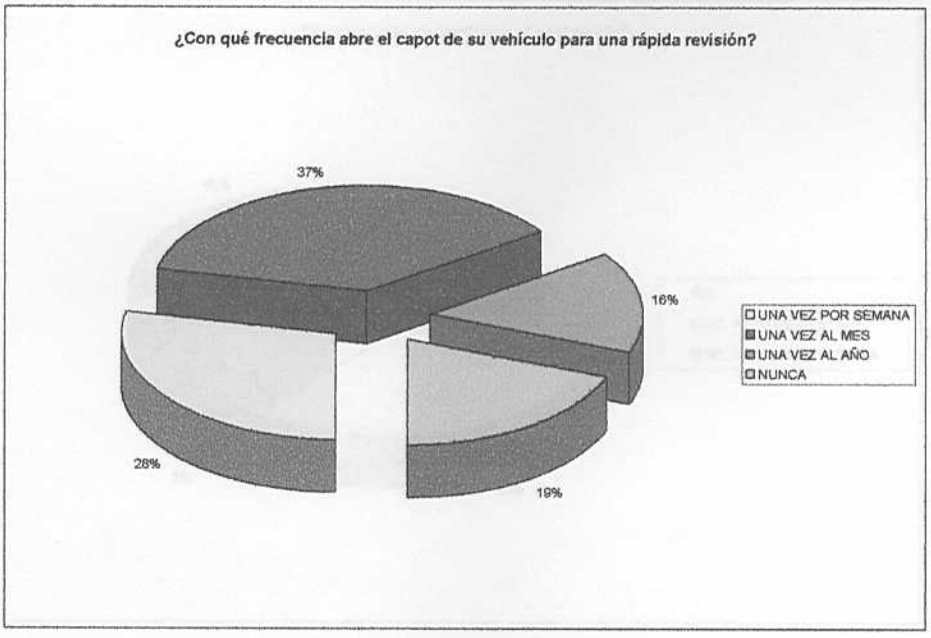
#	Sexo		Edad		P1			P2				P3			P4		P5			P6											P7			P8			P9		P10	
	M	F	18-30	30-60	SI	NO	PUEDE SER	UNA VEZ POR SEMANA	UNA VEZ AL MES	UNA VEZ AL AÑO	NUNCA	CADA 5000KM O 6 MESES	UNA VEZ AL AÑO	AL FALLAR EL VEHICULO	SI	NO, PERO ME GUSTARIA	NO, NO ES DE MI INTERÉS	SI	NO	TAL VEZ	ELECTRO AUTO	LIMPIEZA INYECTORES	ALINEACIÓN Y BALANCEO	FRENOS	AIRE ACONDICIONADO	TUNING	MECÁNICA LIGERA	MECÁNICA PESADA	CAMBIO ACEITE Y FILTRO	REVISIÓN GENERAL	OTRO	RAPIDEZ	COSTO	CALIDAD	SI	NO	TAL VEZ	SI	NO	TAL VEZ	SI	NO	TAL VEZ
1	1		1						1			1			1			1			1	1	1	1	1		1				0,3	0,7	1,0	1			1			1		
2		1		1	1					1				1		1		1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	0,3	1,0	0,7	1			1			1		
3	1		1					1						1		1		1			1	1	1	1			1	1	1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
4	1		1					1						1	1			1			1	1	1	1					1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
5		1	1		1						1		1			1		1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1,0	0,3	0,7	1			1			1		
6		1		1			1		1			1			1			1				1	1	1	1				1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
7	1		1			1			1			1			1			1			1	1	1	1	1		1	1	1		0,3	0,7	1,0	1				1		1		
8		1		1			1	1				1			1				1											1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
9		1	1			1				1		1			1			1			1			1	1				1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
10		1		1	1					1		1				1		1			1		1	1	1		1	1	1	1	0,3	0,7	1,0		1	1				1		
11		1		1	1			1				1			1			1			1	1	1	1	1				1				1,0	1		1			1		
12	1		1					1				1			1			1				1	1	1			1		1		0,3	0,7	1,0	1				1				1
13	1			1						1		1			1			1											1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
14		1		1		1					1	1			1			1											1	1	0,3	0,7	1,0		1			1				1
15	1		1						1			1			1			1					1	1	1		1	1	1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
16		1	1						1			1			1			1				1		1					1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
17		1	1						1			1				1		1					1	1					1	1	0,3	1,0	0,7		1			1		1		
18		1		1			1		1			1			1			1			1	1	1	1	1				1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
19	1		1								1	1				1		1					1	1					1		1,0	0,3	0,7	1			1					1
20		1		1	1						1	1			1			1			1	1	1	1	1				1	1	0,3	0,7	1,0		1			1	1			
21	1			1				1						1		1		1			1	1	1	1			1	1	1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
22		1		1	1				1					1	1			1				1	1	1					1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
23	1			1				1				1		1	1					1							1	1		1	0,7	0,3	1,0		1	1				1		
24		1		1						1		1				1		1						1					1	1	0,7	1,0	0,3	1			1			1		
25		1		1		1			1				1		1			1			1			1					1	1	0,7	0,3	1,0	1					1	1		
26		1	1		1				1			1				1				1		1	1	1					1	1	0,3	0,7	1,0	1					1	1		
27	1		1						1			1			1			1				1	1	1	1		1	1	1	1	0,3	0,7	1,0	1					1			1
28	1		1					1				1			1			1				1	1	1			1		1		0,3	0,7	1,0	1					1			1
29		1	1				1		1				1		1			1											1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
30		1	1			1					1		1		1			1						1					1	1	0,3	0,7	1,0	1					1			1
31	1			1				1				1			1					1		1	1						1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
32	1			1				1				1			1			1			1		1						1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
33		1		1		1			1			1			1			1			1			1	1				1		0,7	0,3	1,0	1			1			1		
34		1	1		1				1					1	1			1			1			1			1		1		0,7	0,3	1,0		1	1				1		
35		1	1				1		1			1				1		1			1	1	1	1	1	1			1	1	0,3	0,7	1,0	1				1			1	
36		1	1				1	1				1				1		1						1					1	1	0,3	0,7	1,0		1	1			1			
37		1	1		1					1						1		1				1	1	1					1		0,3	0,7	1,0	1				1		1		
38	1		1					1				1			1					1	1			1		1			1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
39		1	1				1				1	1			1			1									1			1	0,3	0,7	1,0	1				1		1		
40	1		1					1				1			1			1					1	1	1		1		1	1	0,3	0,7	1,0		1	1				1		
41		1	1		1				1			1				1		1						1					1		0,7	0,3	1,0	1			1				1	
42		1	1		1						1	1				1		1						1					1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
43	1		1						1			1				1		1				1	1	1	1				1	1	0,1	0,3	1,0	1			1				1	
44	1			1				1						1	1			1											1		1,0	0,7	1,0	1			1				1	
45		1		1	1				1					1		1		1			1		1				1	1	1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
46		1	1			1			1			1			1			1		1	1	1	1	1	1				1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
47		1	1				1				1				1			1											1		0,7	0,2	1,0	1				1		1		
48		1	1		1				1					1	1			1				1	1	1					1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
49	1		1					1				1		1	1					1						1	1			1	0,7	0,3	1,0		1	1				1		
50		1	1							1		1				1		1						1					1	1	0,7	1,0	0,3	1			1			1		
51		1	1			1			1				1		1			1			1			1					1	1	0,7	0,3	1,0	1					1	1		
52	1		1						1			1			1					1				1					1	1	0,3	0,7	1,0	1			1					1
53	1			1					1			1				1		1						1					1	1	0,3	1,0	0,7		1			1		1		
54	1			1								1			1			1			1			1			1				0,3	0,7	1,0		1	1		1				
55		1		1			1		1					1		1		1						1					1	1				1			1		1		
56		1	1			1					1	1			1			1			1	1	1	1			1	1	1	1	0,7	0,3	1,0	1			1					1
57		1		1		1				1			1		1			1		1	1	1		1					1		0,7	0,3	1,0	1					1	1		
58		1		1		1					1	1			1			1				1	1						1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
59		1		1		1					1	1			1			1		1	1	1	1	1	1		1		1	1	0,3	0,7	1,0		1			1				1
60	1		1									1			1			1				1	1						1	1	0,3	0,7	1,0	1					1		1	
61		1	1			1			1				1			1		1				1	1						1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
62	1		1						1			1			1			1			1		1	1	1				1		0,7	0,3	1,0		1	1				1		
63	1		1					1				1			1			1		1	1	1	1	1		1	1	1	1		0,3	0,7	1,0	1				1		1		
64		1	1			1				1			1		1			1				1							1		0,7	1,0	0,3	1			1			1		
65	1		1					1				1			1					1		1	1				1		1		0,3	1,0	0,7	1				1		1		
66	1		1					1				1			1			1				1	1	1					1	1	0,7	0,7	1,0	1				1		1		
67	1		1					1				1			1				1			1	1	1					1	1	0,3	0,7	1,0		1			1		1		
68		1	1				1				1	1			1			1			1			1			1		1		0,3	0,7	1,0	1					1			1
69		1		1			1				1		1		1			1				1	1				1	1	1	1	0,3	0,7	1,0		1			1		1		
70	1		1						1			1			1					1			1				1		1		0,7	0,3	1,0	1			1			1		
71	1		1					1				1			1			1			1		1						1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
72	1		1							1			1		1			1		1	1	1	1	1				1	1		0,3	0,7	1,0	1			1					1
73	1		1					1				1			1			1				1		1					1		1,0	0,7	0,3		1		1			1		
74		1	1		1						1	1			1			1			1	1	1	1					1	1	0,3	0,7	1,0		1				1	1		
75	1			1				1				1			1			1				1	1				1		1		0,3	1,0	0,7	1				1		1		
76	1			1				1				1			1			1				1	1	1					1	1	0,7	0,7	1,0	1				1		1		
77	1			1				1						1		1		1			1	1	1	1			1	1	1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
78	1			1				1						1	1			1			1	1	1	1					1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
79	1		1						1			1				1		1			1	1	1	1	1	1		1			0,3	0,7	1,0	1			1			1		
80		1		1	1					1				1		1		1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	0,3	1,0	0,7	1			1			1		
81		1	1		1						1		1		1			1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	1,0	0,3	0,7	1			1			1		
82		1		1			1		1			1			1			1			1	1	1	1	1				1	1	0,7	0,3	1,0	1			1			1		
83	1			1					1			1			1			1						1					1	1	0,3	1,0	0,7		1			1				1
84	1			1								1			1			1			1			1			1		1		0,3	0,7	1,0		1	1		1				
85		1		1			1		1					1		1		1						1					1	1				1			1			1		
86		1	1			1					1	1			1			1				1	1	1			1	1	1	1	0,7	0,3	1,0	1			1					1
87		1		1		1				1				1		1		1		1	1	1		1					1		0,7	0,3	1,0	1					1	1		
88		1		1		1					1	1			1			1				1	1						1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
89		1		1		1					1	1			1			1		1	1	1	1	1	1		1		1	1	0,3	0,7	1,0		1		1					1
90	1		1					1				1			1			1				1	1						1	1	0,3	0,7	1,0	1					1		1	
91		1	1			1			1				1			1		1				1	1						1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
92	1		1						1			1			1			1			1		1	1	1				1		0,7	0,3	1,0		1	1				1		
93	1		1			1			1			1			1			1			1	1	1	1	1		1	1	1		0,3	0,7	1,0	1			1			1		
94		1		1			1	1				1			1			1												1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
95		1	1			1				1		1			1			1			1			1	1				1	1	0,3	0,7	1,0	1			1			1		
96		1		1	1					1		1				1		1			1	1	1	1	1		1	1	1	1	0,3	0,7	1,0		1	1				1		

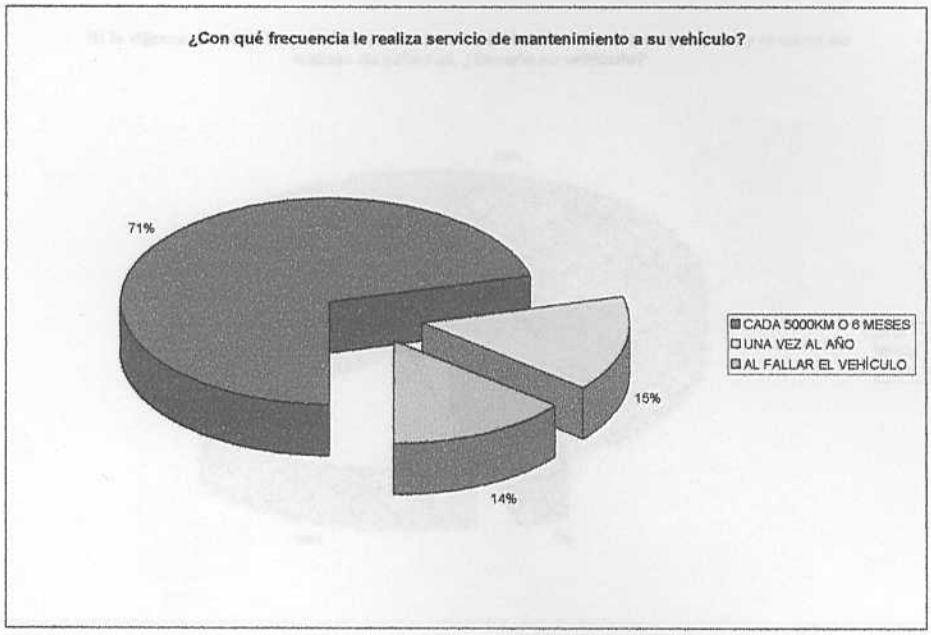


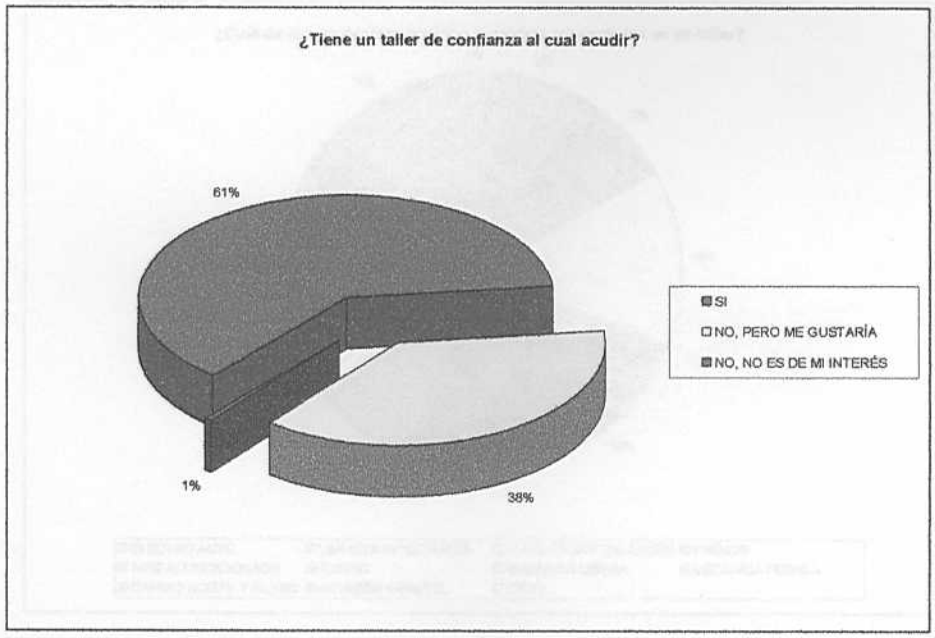
Anexo 2: Procesamiento de datos de experimento exploratorio

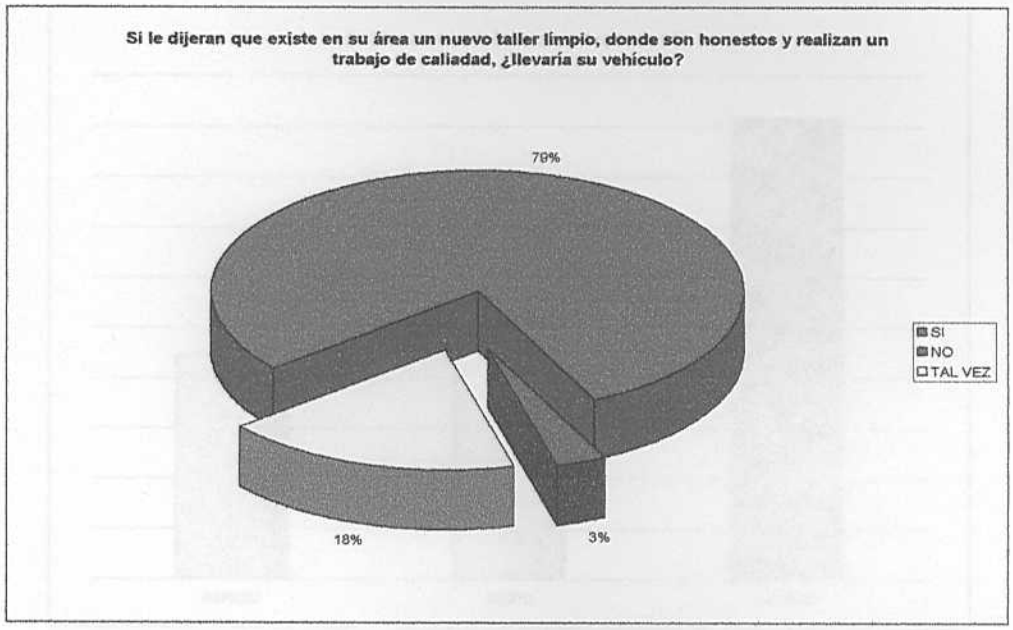
Anexo 3: Resultados encuesta exploratoria

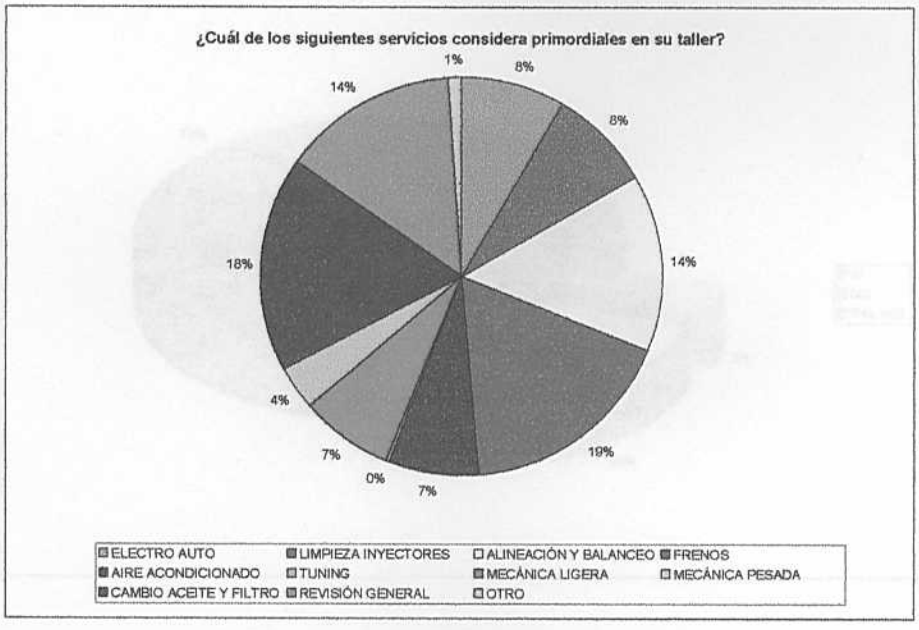


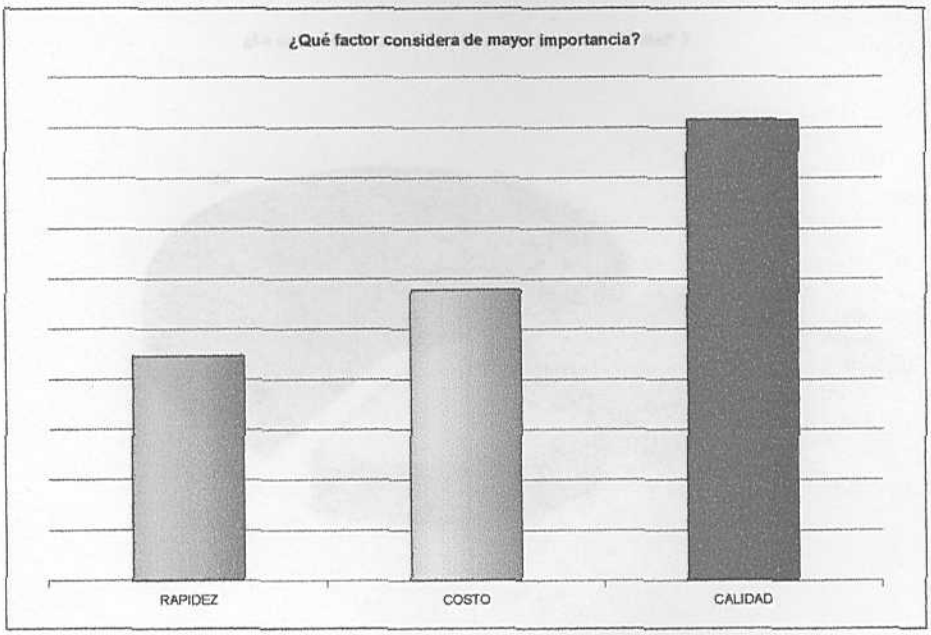


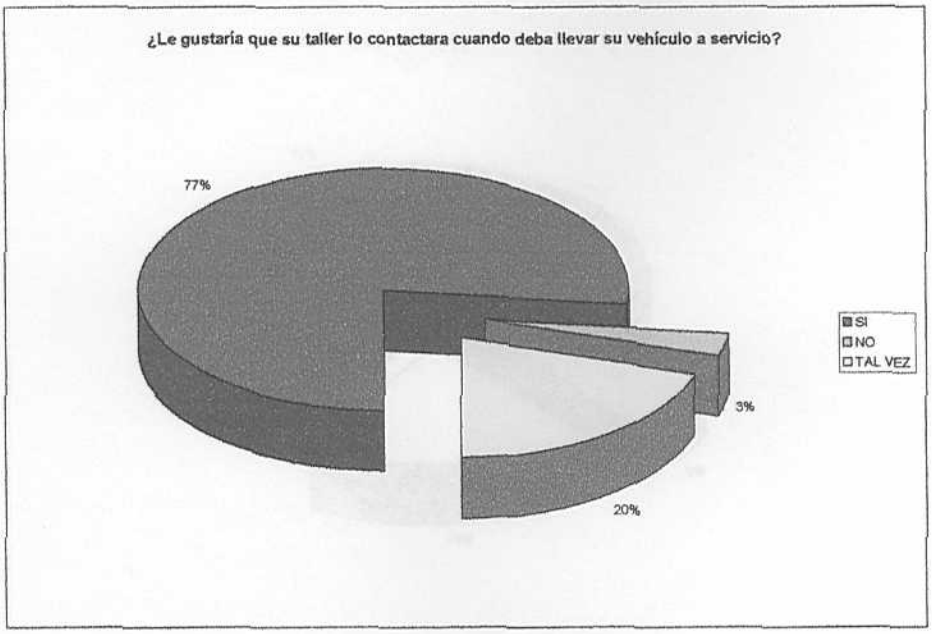

¿Con qué frecuencia le realiza servicio de mantenimiento a su vehículo?
71%
15%
14%
CADA 5000KM O 6 MESES
UNA VEZ AL AÑO
AL FALLAR EL VEHÍCULO

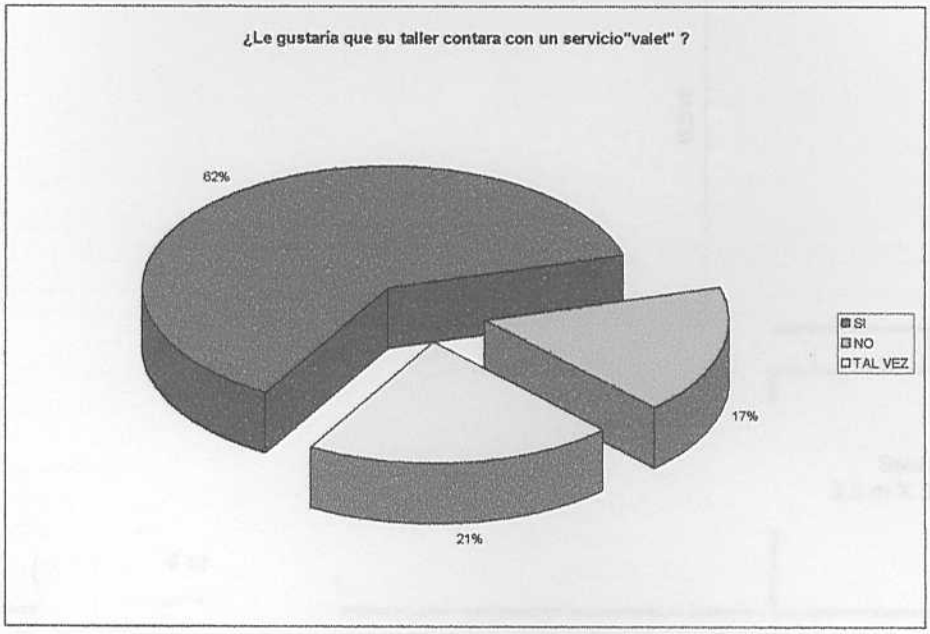

¿Tiene un taller de confianza al cual acudir?
61%
1%
38%
SI
NO, PERO ME GUSTARÍA
NO, NO ES DE MI INTERÉS

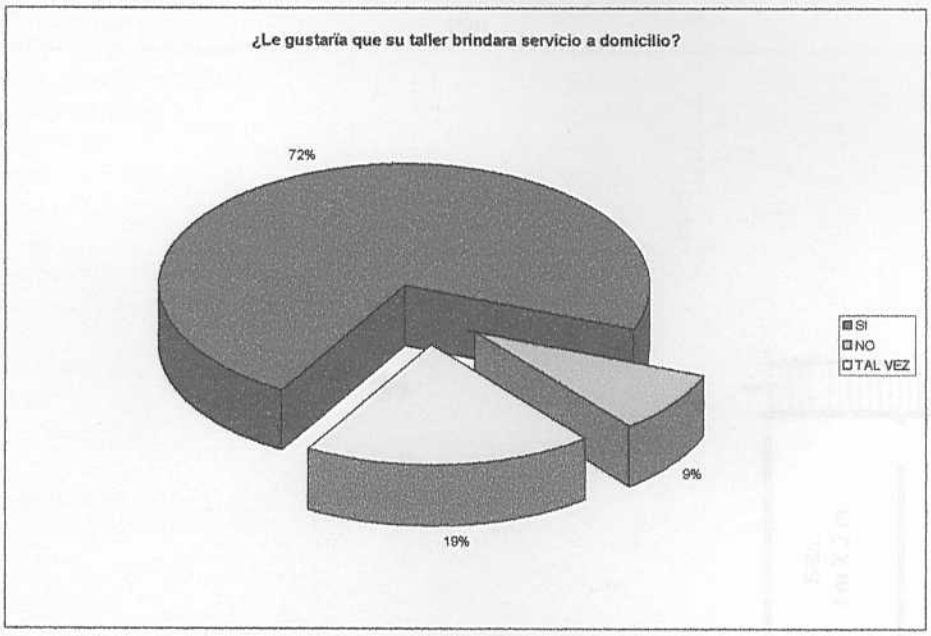

Si le dijeran que existe en su área un nuevo taller limpio, donde son honestos y realizan un trabajo de caliadad, ¿llevaría su vehículo?
79%
18%
3%
SI
NO
TAL VEZ

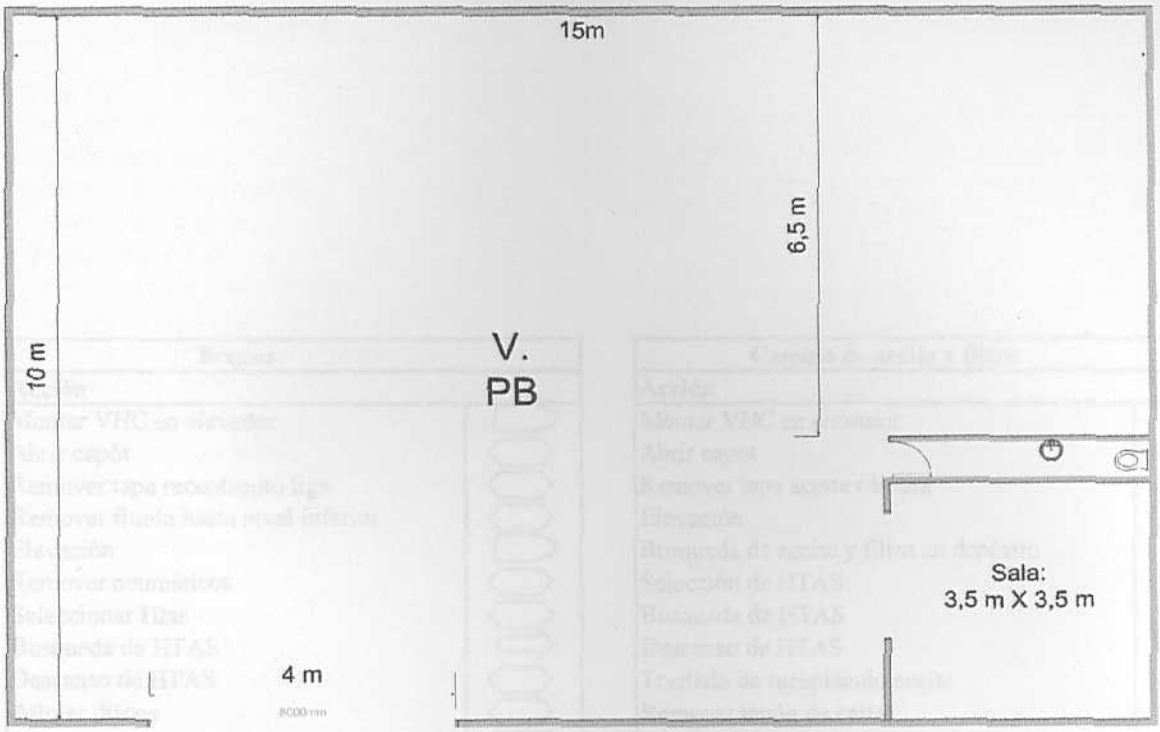

¿Cuál de los siguientes servicios considera primordiales en su taller?
1%
8%
8%
14%
18%
4%
7%
0%
7%
19%
ELECTRO AUTO
LIMPIEZA INYECTORES
ALINEACIÓN Y BALANCEO
FRENOS
AIRE ACONDICIONADO
TUNING
MECÁNICA LIGERA
MECÁNICA PESADA
CAMBIO ACEITE Y FILTRO
REVISIÓN GENERAL
OTRO


¿Qué factor considera de mayor importancia?
RAPIDEZ
COSTO
CALIDAD

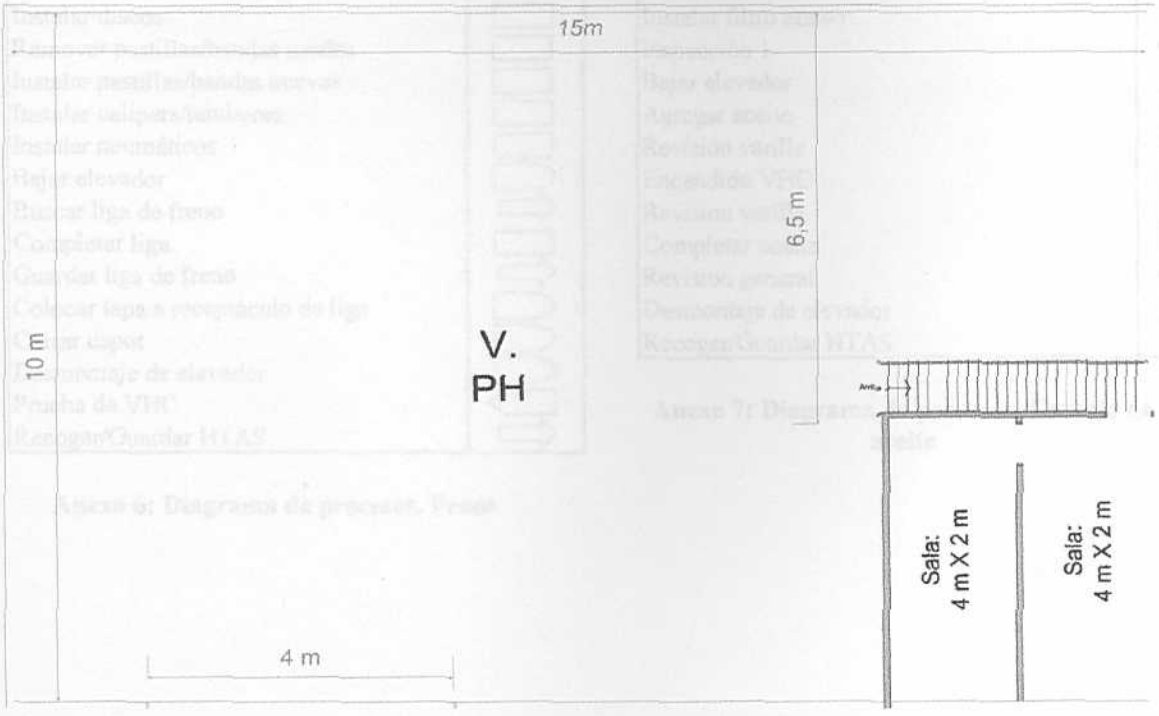

¿Le gustaría que su taller lo contactara cuando deba llevar su vehículo a servicio?
77%
3%
20%
SI
NO
TAL VEZ


¿Le gustaria que su taller contara con un servicio"valet" ?
62%
17%
21%
SI
NO
TAL VEZ


¿Le gustaría que su taller brindara servicio a domicilio?
72%
9%
19%
SI
NO
TAL VEZ



Anexo 4: Layout de planta vista PB



Anexo 5: Layout de planta vista PH

Frenos
Acción
Montar VHC en elevador
Abrir capót
Remover tapa receptáculo liga
Remover fluido hasta nivel inferior
Elevación
Remover neumáticos
Seleccionar Htas
Busqueda de HTAS
Descanso de HTAS
Aflojar discos
Remover calipers/tambores
Trasladar discos/tambores a torno
Rectificar discos/tambores
Trasladar discos/tambores a VHC
Instalar discos
Remover pastillas/bandas usadas
Instalar pastillas/bandas nuevas
Instalar calipers/tambores
Instalar neumáticos
Bajar elevador
Buscar liga de freno
Completar liga
Guardar liga de freno
Colocar tapa a receptáculo de liga
Cerrar capot
Desmontaje de elevador
Prueba de VHC
Recoger/Guardar HTAS

Anexo 6: Diagrama de procesos, Fenos

Cambio de aceite y filtro
Acción
Montar VHC en elevador
Abrir capot
Remover tapa aceite cámara
Elevación
Busqueda de aceite y filtro en depósito
Selección de HTAS
Busqueda de HTAS
Descanso de HTAS
Traslado de receptáculo aceite
Remover tapón de carter
Drenaje de aceite
Colocar tapón carter
Remover filtro
Humedecer sello filtro nuevo
Instalar filtro nuevo
Inspección 1
Bajar elevador
Agregar aceite
Revisión varilla
Encendido VHC
Revision varilla
Completar aceite
Revision general
Desmontaje de elevador
Recoger/Guardar HTAS

Anexo 7: Diagrama de procesos, Cambio de aceite

Revisión general
Acción
Montar VHC en elevador
Abrir capót
Inspección en tierra
Sistema de Admisión de Aire
Sistema de Inyección
Sistema Hidráulico
Sistema de Aire Acondicionado
Sistema de Entonación
Sistema de Transferencia Rotacional
Sistema de Lubricación
Elevar VHC
Inspeccion elevación media
Elevar VHC
Sistema de Frenos
Sistema de Refrigeración
Sistema de Dirección
Sistema de Suspensión
Sistema de Rodamiento
Inspección elevación completa
Elevar VHC
Sistema de Escape
Fugas
Bajar VHC
Cerrar capot
Desmontaje de elevador

Anexo 8:Diagrama de procesos , Revisión general

Alineación
Acción
Montar VHC en rampa
Fijar volante
Elevar a altura media
Colocar equipo de medición
Procesar tipo de vehículo en computador
Realizar mediciones 1
Elevar a altura completa
Selección de HTAS
Busqueda de HTAS
Descanso de HTAS
Elevación de tren delantero
Revisión de bujes y topes
Apoyar tren delantero
Aflojar sistema de dirección
Alinear
Ajustar sistema de direección
Realizar mediciones 2
Apretar sistema de dirección
Realizar mediciones 3
Bajar VHC
Desmontar de rampa
Recoger/Guardar HTAS

Anexo 9:: Diagrama de procesos , Alineación

Inyectores
Acción
Abrir capot
Enfriar motor
Seleccionar HTAS
Buscar HTAS
Dencansar HTAS
Desconectar enchufes inyectores
Despresurizar el sistema
Desensablar flauta
Remover inyectores de flauta
Guardar separadores
Trasladar inyectores a máquina
Limpieza de inyectores
Buscar orrines y micro filtros en depósito
Sustituir orrines y microfiltros
Trasladar inyectores a VHC
Instalar separadores
Instalar inyectores en flauta
Instalar flauta
Conectar enchufes inyectores
Presurizar el sistema
Inspección fugas
Prueba VHC
Cerra capot
Recoger/Guardar HTAS

Anexo 10: Diagrama de procesos, Inyectores

Mec. Ligera
Bujías
Acción
Abrir capot
Enfriar motor
Seleccionar IITAS
Buscar HTAS
Dencansar HTAS
Buscar bujías en depósito
Descansar bujías
Remover/marcar cables
Remover bujías
Inspección de bujías
Instalación bujías nuevas
Reinstalación/desmarcación cables
Prueba VHC
Cerra capot
Recoger/Guardar HTAS

Anexo 11: Diagrama de procesos, bujías

Mec. Ligera
Correa de tiempos
Acción
Montar VHC en elevador
Abrir capot
Enfriar motor
Seleccionar HTAS
Buscar HTAS
Dencansar HTAS
Buscar correa en depósito
Elevar a altura media
Mec. Ligera desensamblado
Instalación correa nueva
Prueba de rotación
Mec. Ligera ensamblado
Prueba de VHC
Cerra capot
Recoger/Guardar HTAS

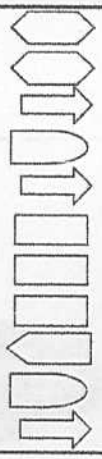
Anexo 12: Diagrama de procesos, Correa tiempos

Mec. Ligera
Correa de accesorios
Acción
Abrir capot
Enfriar motor
Seleccionar HTAS
Buscar HTAS
Dencansar HTAS
Buscar correa en depósito
Mec. Ligera desensamblado
Instalación correa nueva
Mec. Ligera ensamblado
Prueba de VHC
Cerrar capot
Recoger/Guardar HTAS

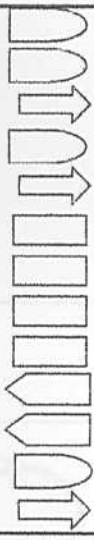
Anexo 13: Diagrama de procesos , Mec. Ligera

Mec. Ligera	
Bomba de agua	
Acción	
Montar VHC en elevador	
Abrir capot	
Enfriar motor	
Seleccionar HTAS	
Buscar HTAS	
Dencansar HTAS	
Buscar bomba en depósito	
Elevar VHC a altura media	
Drenar sistema	
Mec. Ligera desensamblado	
Instalación bomba nueva	
Mec. Ligera ensamblado	
Bajar VHC	
Buscar refrigerante	
Reabastecer fluido	
Prueba de VHC	
Inspección fugas	
Cerra capot	
Desmontar de elevador	
Recoger/Guardar HTAS	

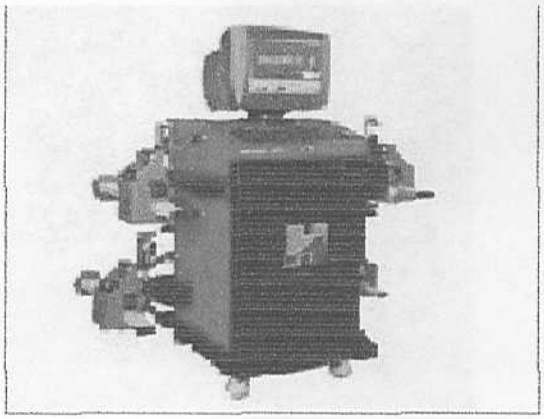
Anexo 14: Diagrama de procesos , Bomba de agua

Mec. Ligera	
Topes/bujes amortiguación	
Acción	
Abrir capot	
Seleccionar HTAS	
Buscar HTAS	
Dencansar HTAS	
Buscar repuestos en depósito	
Mec. Ligera desensamblado	
Instalación repuestos	
Mec. Ligera ensamblado	
Prueba de VIIC	
Cerrar capot	
Recoger/Guardar HTAS	

Anexo 15: Diagrama de procesos , topes de amortiguación

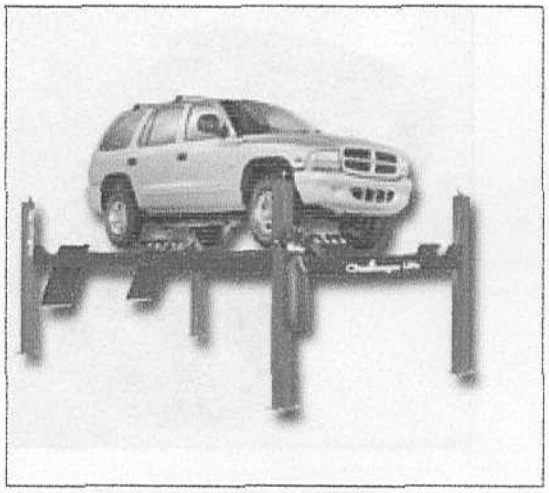
Mec. Ligera	
Filtro gasolina	
Acción	
Abrir capot	
Seleccionar HTAS	
Buscar HTAS	
Dencansar HTAS	
Buscar repuestos en depósito	
Despresurizar el sistema	
Mec. Ligera desensamblado	
Instalación repuestos	
Mec. Ligera ensamblado	
Prueba de VHC	
Inspección fugas	
Cerrar capot	
Recoger/Guardar HTAS	

Anexo 16: Diagrama de procesos, Filtro de gasolina

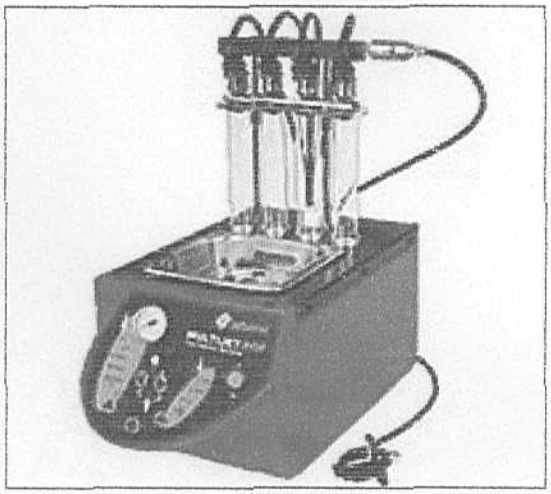


Anexo 17: Sistema alineación

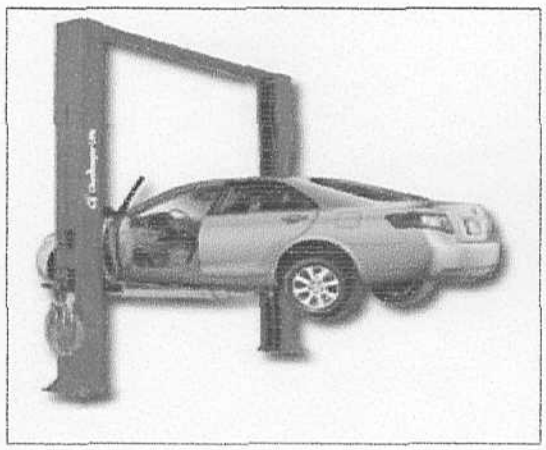
Anexo 20: Compresor de aire



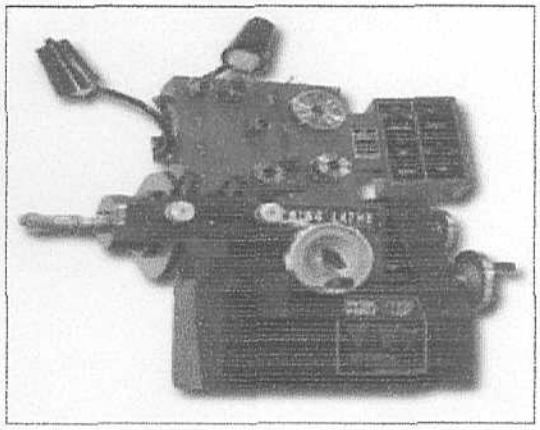
Anexo 18: Puente rampa



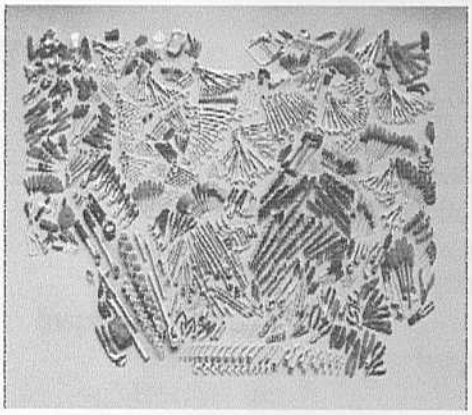
Anexo 21: Máq. limpieza inyectores



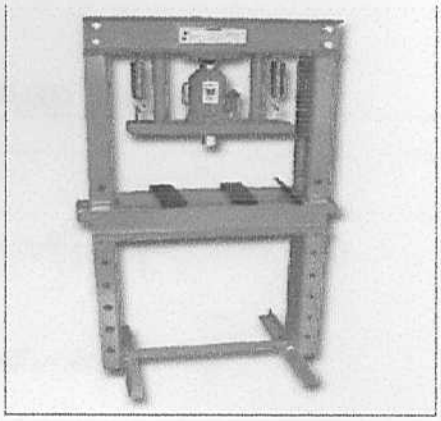
Anexo 19: Puente Chasis



Anexo 22: Rectificador frenos



Anexo 23: Herramientas



Anexo 24: Prensa hidráulica

Anexo 25: Computadora OBDII

Aplica para 10.000 30.000 50.000 70.000 90.000 Km

Motor

- Cambio de aceite del motor
- Cambio de filtro de aceite del motor
- Cambio de mangueras y termostato de refrigeración (50.000 km)
- Sustitución termostato (50.000 Km)

Inspección de:

- Nivel de electrolito y limpieza de los polos de la batería
- Correas de:
    - Alternador (sustituir carbones 90.000)
    - Dirección
    - Aire Acondicionado

Chasis y Carrocería

Apretar tornillos y tuercas de chasis y carrocería

Rotación de neumáticos con balance

Inspección de:

- Juego libre del volante
- Pedal de freno y freno de emergencia
- Desgaste, limpieza y ajusta de freno
- Pedal de embrague
- Engrase de elementos de chasis
- Funcionamiento de las luces interiores y exteriores
- Funcionamiento de limpiaparabrisas
- Gomas de limpia parabrisas
- Presión de aire de los neumáticos
- Niveles de fluidos de:
    - Refrigerante
    - Dirección hidráulica
    - Transmisión automática o sincrónica
    - Liquido de freno y embrague
- Aceite de:
    - Transmisión
    - Diferencial
    - Caja de transferencia
- Funcionamiento, fugas y lubricación de suspensión y dirección:
    - Cremallera
    - Terminales
    - Tripoides ó crucetas (según aplique)
    - Ejes y botas
    - Amortiguadores
    - Mecetas

Anexo 26: Baremo servicios 10-30-50-70-90 mil Km

Aplica para 20.000 60.000 100.000 Km

Motor

- Cambio de aceite del motor
- Cambio de filtro de aceite del motor
- Cambio de filtro de aire
- Cambio de bujías (si aplica)

Inspección de:

- Nivel de electrolito y limpieza de los polos de la batería
- Correas de:
  - Alternador
  - Dirección
  - Aire Acondicionado

Chasis y Carrocería

Apretar tornillos y tuercas de chasis y carrocería

Rotación de neumáticos con balance

Inspección de:

- Juego libre del volante
- Filtro del aire acondicionado
- Pedal de freno y freno de emergencia
- Desgaste, limpieza y ajusta de freno
- Tuberías, mangueras y conexiones de freno
- Pedal de embrague
- Juego libre de embrague
- Engrase de elementos de chasis
- Funcionamiento y de las luces interiores y exteriores
- Funcionamiento de limpiaparabrisas
- Gomas de limpia parabrisas
- Presión de aire de los neumáticos
- Niveles de fluidos de:
  - Refrigerante
  - Dirección hidráulica
  - Transmisión automática o sincrónica
  - Liquido de freno y embrague
- Aceite de:
  - Transmisión
  - Diferencial
  - Caja de transferencia
- Funcionamiento, fugas y lubricación de suspensión y dirección:
  - Cremallera
  - Terminales
  - Tripoides ó crucetas (según aplique)
  - Ejes y botas
  - Amortiguadores

Anexo 27: Baremo servicios 20-60-100 mil Km

Aplica para 40.000 80.000 Km

Motor

- Cambio de aceite del motor
- Cambio de filtro de aceite del motor
- Cambio de filtro de aire
- filtro de combustible (cuando aplique)
- Cambio de bujías (si aplica)
- Cambio de refrigerante
- Bomba de agua (40.000 revisión, 80.000 cambio)
- Alternador (sustituir carbones)
- Refrigerante: cambio cada 40.000 Km.
- Ajuste de motor a mínima revolución (ralentí) (cuando aplique)
- Ajuste de válvulas (cuando aplique)

Inspección de:

- Nivel de electrolito y limpieza de los polos de la batería
- Correas de:
    - Alternador
    - Dirección
    - Aire Acondicionado

Chasis y Carrocería

- Apretar tornillos y tuercas de chasis y carrocería
- Rotación de neumáticos con balance
- Cambio de fluido de frenos
- Cambio de aceite de:
    - Transmisión automática (cada 80.000 Km.)
    - Transmisión manual (cada 40.000 Km.)
    - Diferencial (cada 40.000 Km.)
    - Caja de transferencia (cada 40.000 Km.)

Inspección de:

- Juego libre del volante
- Uniones y tubería de escape
- Pedal de freno y freno de emergencia
- Tuberías, mangueras y conexiones de freno
- Pedal de embrague
- Engrase de elementos de chasis
- Funcionamiento de las luces interiores y exteriores
- Funcionamiento de limpiaparabrisas
- Gomas de limpia parabrisas
- Presión de aire de los neumáticos
- Niveles de fluidos de:
    - Dirección hidráulica
- Funcionamiento, fugas y lubricación de suspensión y dirección:
    - Cremallera
    - Terminales

- Tripoides ó crucetas (según aplique)
- Ejes y botas
- Amortiguadores
- Mecetas

Anexo 28: Baremo servicios 40-80 mil Km

Datos Personales:	
Nombre	
Apellido	
C.I.	

Fecha: __/__/____

Contacto:	
Tel. (fijo)	
Celular	
e_mail	

Datos de Vehículo:	
Marca	
Modelo	
Año	

Solicitud de Servicios:		
Avísame	si:	no:
Buscame	si:	no:
Domicilio	si:	no:

Dirección:	
Calle/Avenida	
Urbanización	
Municipio	
Qta/Edificio	
Torre/Apto	

Anexo 29: Hoja historial de vehículo

História Mecánica:

¿Su vehículo ha sido atendido por otro taller? ¿Cuál? _____

☐ si ☐ no

¿Que servicios se le han realizado a su vehículo?

☐ Electro Auto
☐ Limpieza de Inyectores
☐ Alineación y Balanceo
☐ Mecánica Ligera
☐ Mecánica Pesada
☐ Cambio de Aceite/Filtro
☐ Frenos
☐ Aire Acondicionado
☐ Tuning
☐ Revisión General
☐ Otros: _____

Historia de lubricantes

¿Con qué frecuencia realiza cambios de aceite?

☐ Cada 5.000 Km o 6 meses
☐ Una vez al año
☐ No poseo Info

¿Qué tipo de aceite utiliza su vehículo?

☐ Mineral ☐ Full sintético
☐ Semi sintético ☐ No poseo Info
☐ Sintetic-Blend

¿Qué marca de aceite utiliza su vehículo?

☐ Castrol ☐ PDV ☐ Halvoline ☐ No poseo Info
☐ Mobil 1 ☐ Esso ☐ Valvoline
☐ Shell ☐ Motul ☐ Otro:_____

¿Qué viscosidad de aceite utiliza su ☐ hículo?

☐ 10W-30 ☐ Otro:_____
☐ 15W-40 ☐ No poseo info
☐ 20W-50

Si su vehículo humea:

¿De qué color es el humo que observa salir de su vehículo?

☐ Blanco
☐ Azul
☐ Negro

¿Bajo cuál de las siguientes circunstancias el humeo es más drástico?

☐ Al arrancar
☐ Cuando estoy detenido
☐ Cuando estoy en movimiento

Anexo 30: Hoja historial vehículo # 2

Precio de venta de servicios (sin iva)										
	Repuesto	M.O.	Total			Repuestos	M.O	Total	
Servicios Principales					**Servicios Integrales**				
Frenos	$ 62,85	$ 120,60	$ 183	Bs 394.425	10.000 Km	$ 90,31	$256,61	$ 346,92	Bs 745.887
Aceite	$ 62,85	$ 22,11	$ 85	Bs 182.672	20.000 Km	$ 110,43	$256,61	$ 367,04	Bs 789.130
Revision General		$ 100,50	$ 101	Bs 216.075	30.000 Km	$ 90,31	$256,61	$ 346,92	Bs 745.887
Alineación		$ 73,70	$ 74	Bs 158.455	40.000 Km	$ 257,00	$256,61	$ 513,61	Bs 1.104.266
Servicios Secundarios					50.000 Km	$ 252,48	$256,61	$ 509,09	Bs 1.094.536
Electroauto		$ 62,31	$ 62	Bs 133.967	60.000 Km	$ 110,43	$256,61	$ 367,04	Bs 789.130
Inyectores	$ 25,14	$ 100,50	$ 126	Bs 270.129	70.000 Km	$ 90,31	$256,61	$ 346,92	Bs 745.887
A-A	$ 50,28	$ 100,50	$ 151	Bs 324.183	80.000 Km	$ 533,56	$256,61	$ 790,17	Bs 1.698.860
Mecánica Ligera (prom)		$ 134,00	$ 134	Bs 288.100	90.000 Km	$ 172,02	$256,61	$ 428,63	Bs 921.563
Bujias	$ 30,17	$ 50,25	$ 80	Bs 172.902	100.000 Km	$ 272,59	$256,61	$ 529,20	Bs 1.137.779
Correa de tiempos	$ 44,00	$ 167,50	$ 211	Bs 454.720					
Correa de accesorios	$ 44,00	$ 67,00	$ 111	Bs 238.645					
Bomba de agua	$ 94,28	$ 125,63	$ 220	Bs 472.796					
Topes de amortiguadore	$ 56,57	$ 100,50	$ 157	Bs 337.697					
Bujes de amortiguadores	$ 28,28	$ 100,50	$ 129	Bs 276.886					
Filtro Gasolina	$ 22,00	$ 33,50	$ 55	Bs 119.322					
Precio de venta promedio SPAT			$ 131	Bs 280.850	Precio de venta promedio SIAC			$ 455	Bs 977.293

Anexo 31: Listado de precios estimados

Acondicionamiento de Local					
Área	Específicos	Costo ($_O)	Unid.	Costo (Bs)	Costo ($_O)
Taller	Iluminación	$2.000	1	Bs 4.300.000	$2.000
	Acometida Eléctrica 110-220V	$2.558	1	Bs 5.500.000	$2.558
	Acometida Aire Comprimido	$2.791	1	Bs 6.000.000	$2.791
	Piso	$8.500	1	Bs 18.275.000	$8.500
	Techo	$38.000	1	Bs 81.700.000	$38.000
	Pintura Piso	$500	1	Bs 1.075.000	$500
	Sist. Detección de Incendios	$2.500	1	Bs 5.375.000	$2.500
	Pintura Paredes	$800	1	Bs 1.720.000	$800
Oficina y Sala de Espera	Iluminación	$163	4	Bs 1.400.000	$651
	Acometida Eléctrica 110-220V	$930	1	Bs 2.000.000	$930
	Piso	$2.000	1	Bs 4.300.000	$2.000
	Techo	$1.300	1	Bs 2.795.000	$1.300
	Pintura	$50	2	Bs 215.000	$100
	Sist. Detección de Incendios	$1.000	1	Bs 2.150.000	$1.000
	Aire Acondicionado	$3.200	1	Bs 6.880.000	$3.200
Depósito	Iluminación	$200	2	Bs 860.000	$400
	Pintura Piso	$50	2	Bs 215.000	$100
	Pintura Paredes	$50	2	Bs 215.000	$100
	Total Inv. Inicial Acondicionamiento			Bs 144.975.000	$67.430

Anexo 32: Inversión inicial. Acondicionamiento Local

Equipos y Herramientas						
Generales	Específicos	Costo ($_O)	Unid.	Costo (Bs)	Costo ($_O)	Costo ($_P)
Sistema de Alineación	Equipos Computalizados	$18.604,65	1	Bs 40.000.000,00	$18.604,65	6.667
Puente Elevador	De Rampa	$13.953,49	1	Bs 30.000.000,00	$13.953,49	5.000
	Chasis	$13.023,26	2	Bs 56.000.000,00	$13.023,26	9.333
Sistema Aire Comprimido	Compresor de Aire	$5.000,00	1	Bs 10.750.000,00	$5.000,00	1.792
Máquina Limpieza de Inyectores	Máquina Limpieza de Inyectores	$6.976,74	1	Bs 15.000.000,00	$6.976,74	2.500
Torno Rectificador	Torno Rectificador de Discos y Tambores (frenos)	$14.000,00	1	Bs 30.100.000,00	$14.000,00	5.017
Herramientas	Herramientas Profesionales Craftman 1400 piezas	$17.209,30	1	Bs 37.000.000,00	$17.209,30	6.167
Prensa Hidráulica	Prensa Hidráulica	$581,40	1	Bs 1.250.000,00	$581,40	208
Sistema de Diagnóstico	Computadora OBD II	$3.720,93	1	Bs 8.000.000,00	$3.720,93	1.333
	Total Inv. Equipos y Herramientas			Bs 220.100.000,00	$89.348,84	36.683

Anexo 33: Inversión inicial. Equipos y Herramientas

Oficina y Sala de Espera					
Generales	Especificos	Costo ($_O)	Unid.	Costo (Bs)	Costo ($_O)
Mobiliario Oficina	Muebles, Escritorios y Sillas	$1.395	3	Bs 9.000.000	$4.186
Sala de Espera	Sillas Confortables	$349	6	Bs 4.500.000	$2.093
	Televisor Plano LCD	$2.093	1	Bs 4.500.000	$2.093
Computadoras	Computador Lenovo	$1.395	2	Bs 6.000.000	$2.791
Software	Sistema Operativo	$698	2	Bs 3.000.000	$1.395
Sistema de Comunicaciones	Central Telefónica	$930	1	Bs 2.000.000	$930
	Internet	$116	1	Bs 250.000	$116
	Total Inv. Inicial Oficina y Sala de Espera			Bs 29.250.000	$13.605

Anexo 34: Inversión inicial. Oficina y sala de espera

Mano de Obra					
Generales	Especificos	Costo ($_O)	H-h	Costo (Bs)	Costo ($_O)
Mano de Obra	Profesional	$14	120	$3.600.000	$1.674
	Obreros, Técnicos, Administración	$4	1.440	$12.240.000	$5.693
	Total Inv. Inicial Mano de Obra			$15.840.000	$7.367

Anexo 35: Inversión inicial. Mano de obra

Vehiculo						
Herramientas	Especificos	Costo ($_O)	Unid.	F_S	Costo (Bs)	Costo ($_O)
Vehiculo	Moto Cava	2.326	1	1	Bs 5.000.000	$2.326
	Total Inv. Inicial Vehículo				Bs 5.000.000	$2.326

Anexo 36: Inversión Inicial. Vehículo

Cargo	Salario Mens.	Bono Vac 15 dias	Utilidades 60 dias	SSO 12,00%	L P H 2%	Paro forzoso 1,7%	# de empleados	Costo Annual (Bs)	($)
Gerente General	4.000.000	2.000.000	8.333.333	5.760.000	960.000	816.000	1	65.869.333	30.637
Asistente Gerencia General	3.500.000	1.750.000	7.291.667	5.040.000	840.000	714.000	1	57.635.667	26.807
Administrador	3.500.000	1.750.000	7.291.667	5.040.000	840.000	714.000	1	57.635.667	26.807
Gerente Atencion al cliente	3.500.000	1.750.000	7.291.667	5.040.000	840.000	714.000	1	57.635.667	26.807
Gerente Taller	3.500.000	1.750.000	7.291.667	5.040.000	840.000	714.000	1	57.635.667	26.807
Mecánico 1	3.000.000	1.500.000	6.250.000	4.320.000	720.000	612.000	4	197.608.000	91.911
Mecánico 2	1.200.000	600.000	2.500.000	1.728.000	288.000	244.800	1	19.760.800	9.191
Encargado de compras	1.500.000	750.000	3.125.000	2.160.000	360.000	306.000	1	24.701.000	11.489
Vigilante	1.000.000	500.000	2.083.333	1.440.000	240.000	204.000	1	16.467.333	7.659
Total paquete annual								Bs 554.949.133	$ 258.115,88

Anexo 37: Cálculo de paquete salarial anual

Área	Acondicionamiento	Costo ($_O)	Horizonte	V_S	Dep_Anual	
Taller	Iluminación	$2.000	4	0	500	1.075.000
	Acometida Eléctrica 110-220V	$2.558	4	0	640	1.375.000
	Acometida Aire Comprimido	$2.781	4	0	698	1.500.000
	Piso	$8.500	4	0	2.125	4.568.750
	Techo	$38.000	4	0	9.500	20.425.000
	Pintura Piso	$500	4	0	125	268.750
	Sist. Detección de Incendios	$2.500	4	0	625	1.343.750
	Pintura Paredes	$800	4	0	200	430.000
Oficina y Sala de Espera	Iluminación	$651	4	0	163	350.000
	Acometida Eléctrica 110-220V	$930	4	0	233	500.000
	Piso	$2.000	4	0	500	1.075.000
	Techo	$1.300	4	0	325	698.750
	Pintura	$100	4	0	25	53.750
	Sist. Detección de Incendios	$1.000	4	0	250	537.500
	Aire Acondicionado	$3.200	4	0	800	1.720.000
Depósito	Iluminación	$400	4	0	100	215.000
	Pintura Piso	$100	4	0	25	53.750
	Pintura Paredes	$100	4	0	25	53.750
	Total Inv. Inicial Acondicionamiento	**$67.430**		**0**	**$16.858**	**Bs 36.243.750**

Generales	Equipos de oficina	Costo ($_O)	Horizonte	V_S	Dep_Anual	
Mobiliario Oficina	Muebles, Escritorios y Sillas	$4.186	4	0%	1.047	2.250.000
Sala de Espera	Sillas Confortables	$2.093	4	0%	523	1.125.000
	Televisor Plano LCD	$2.093	4	0%	523	1.125.000
Computadoras	Computador Lenovo	$2.791	4	0%	698	1.500.000
Software	Sistema Operativo	$1.395	4	0%	349	750.000
Sistema de Comunicaciones	Central Telefónica	$930	4	0%	233	500.000
	Internet	$116	4	0%	28	62.500
	Total Inv. Inicial Oficina y Sala de Espera	**$13.605**			**$3.401**	**Bs 7.312.500**

Generales	Equipos de Taller	Costo ($_O)	Horizonte	V_S	Dep_Anual	
Sistema de Alineación	Equipos Computalizados	$18.604,65	4	0	4.651	10.000.000
Puente Elevador	De Rampa	$13.953,49	4	0	3.488	7.500.000
	Chasis	$13.023,26	4	0	6.512	14.000.000
Sistema Aire Comprimido	Compresor de Aire	$5.000,00	1	0	5.000	10.750.000
Máquina Limpieza de Inyectores	Máquina Limpieza de Inyectores	$6.976,74	4	0	1.744	3.750.000
Torno Rectificador	Torno Rectificador de Discos y Tambores (frenos)	$14.000,00	4	0	3.500	7.525.000
Herramientas	Herramientas Profesionales Craftman 1400 piezas	$17.209,30	1	0	17.209	37.000.000
Prensa Hidráulica	Prensa Hidráulica	$581,40	1	0	581	1.250.000
Sistema de Diagnóstico	Computadora OBD II	$3.720,93	1	0	3.721	8.000.000
	Total Inv. Equipos y Herramientas	**$93.070**			**$46.407**	**Bs 99.775.000**

	Específicos	Costo ($_O)	Horizonte	V_S	Dep_Anual	
Vehículo	Moto Cava	$2.326	4	0%	581	1.250.000
	Total Inv. Inicial Vehículo				**$581**	**Bs 1.250.000**

Anexo 38: Cálculo de depreciación