

51
201



**Universidad Nacional Autónoma
de México**

Facultad de Ingeniería

**PROYECTO DE ORGANIZACION
DE UNA EMPRESA
DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

SEMINARIO DE TESIS

**Para obtener el Título de
INGENIERO MECANICO ELECTRICO INDUSTRIAL**

P r e s e n t a n

**alumnos: Leonardo de la Hidalga Bresso
Jorge de Bengoechea**



Director: ING. JUAN CARREON GRANADOS

1 9 8 6



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**PROYECTO DE ORGANIZACION
DE UNA EMPRESA
DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

PARTE	1	GENERALIDADES	
		PROLOGO	PAG. 1
		INTRODUCCION	" 5
CAPITULO I.		ANTECEDENTES HISTORICOS	" 10
CAPITULO II.		PRINCIPIOS TECNICOS	" 14
CAPITULO III.		INVESTIGACION DE MERCADO	" 27
		- DEFINICION DE OBJETIVOS	
		- FUENTES DE INFORMACION OFERTA Y DEMANDA	
		- RECOPIACION DE DATOS	
CAPITULO IV.		FUNCIONES Y ACTIVIDADES	" 42
PARTE	2	ORGANIZACION	
CAPITULO V.		FACTOR ECONOMICO	" 73
CAPITULO VI.		DISTRIBUCION DE PLANTA	" 77
CAPITULO VII.		EQUIPO Y HERRAMIENTA	" 83
CAPITULO VIII.		RECURSOS HUMANOS, SUELDOS Y PUNTO DE EQUILIBRIO	" 87
CAPITULO IX.		POLITICA SALARIAL	" 96
CAPITULO X.		RENTABILIDAD	" 99
CAPITULO XI.		UBICACION	" 104
CAPITULO XII.		SEGURIDAD INDUSTRIAL	" 105
CAPITULO XIII.		NORMAS DE ADMISION	" 107
CAPITULO XIV.		LIMITES DE CALIDAD	" 109
CAPITULO XV.		ANALISIS DE INSUMOS	" 113
		- DESGLOSE DE COMPRAS	
CAPITULO XVI.		CAPACITACION	" 119
CAPITULO XVII.		ASPECTO JURIDICO ADMINISTRATIVO	" 123
		CONCLUSION	" 126

GENERALIDADES

PROLOGO

Hemos desarrollado este proyecto como tesis profesional para obtener el título de Ingeniero Mecánico Electricista, teniendo siempre presente la convicción de servicio social que nos ha inculcado la Universidad Nacional Autónoma de México.

Considerando que somos depositarios de un acervo legado a nosotros por la Universidad para el servicio de nuestro pueblo y en cumplimiento con los objetivos primarios de la institución, enfocamos todas nuestras capacidades al desarrollo de un proyecto suficientemente moderno para estar situado al nivel de lo mejor de nuestro país y al mismo tiempo resulta práctico.

En México se ha desarrollado un colosal esfuerzo para dar educación a nuestro pueblo a todos los niveles, este esfuerzo educativo supera en todos sentidos a cualquier otra actividad nacional, esta inversión social revolucionaria bajo cualquier criterio que sea analizado, ha dado frutos satisfactorios. Este proyecto nacional puede dar aún más y por tanto debe continuar haciéndolo el Estado.

Las generaciones anteriores de profesionistas se vieron precisadas a generar una sobreproducción de servicios pues representaban un porcentaje mínimo de la población, actualmente la capacitación de profesionistas progresa en forma exponencial y esto permite la especialización del profesionista aportando una gran riqueza plural para la sociedad.

En base a estas perspectivas profesionales y considerando que nuestro pueblo tiene aún grandes necesidades insatisfechas, hemos dirigido nuestro estudio al proyecto de organización de una empresa que, diseñada como extensión personal de un ingeniero sea a la vez fuente de empleo para más personas y puesto que se ha planeado en función de la educación que imparte nuestra Universidad,

sin duda será también un foco de difusión de la cultura universitaria, es decir, un centro de formación de técnicos altamente capacitados.

Las empresas que lleguen a formarse de manera similar serán unidades de alta eficiencia que obtendrán por mérito propio la categoría de punto de referencia social, promotores a corto plazo del incremento de la eficiencia y la productividad a nivel nacional.

Nuestro país, por medio de su legislación, autoriza la creación de empresas con la finalidad de satisfacer mediante la aportación de bienes y servicios las necesidades sociales, reconociendo en retribución el derecho a obtener los satisfactores que requieren los integrantes de dichas empresas, entre otros el lucro.

Los objetivos que deberá perseguir toda empresa para cumplir su función social, coincidirá siempre con los satisfactores de las necesidades humanas y los comentaremos brevemente pues son elementos fundamentales que tendremos presentes en todo momento. Abraham Maslow ha desarrollado una síntesis excelente de la escala jerárquica de los valores humanos y que plantearemos someramente.

Las personas que integren una empresa de carácter comercial, buscarán en principio desarrollar una actividad que les permita ganar el sustento.

Cuando la empresa genere la suficiente utilidad para permitir un nivel de vida decoroso a sus integrantes buscarán otro satisfactor, en otro sentido. La necesidad humana inmediata es la seguridad, tanto de la integridad física, como de los bienes acumulados.

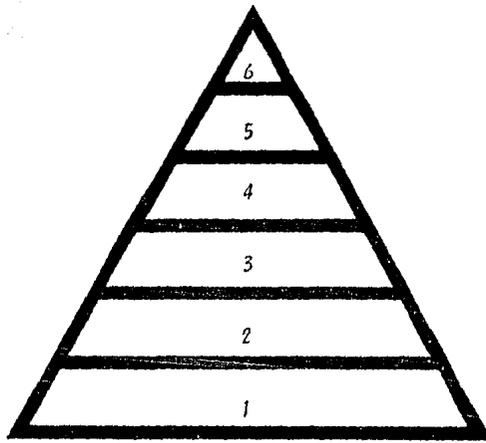
Una vez lograda la seguridad razonable, el individuo necesitará de la integración social, es decir, pasar de las necesidades primarias a la búsqueda de satisfactores emocionales e intelectuales. Posteriormente buscará el reconocimiento de sus semejantes, siendo ya reconocido y respetado, la necesidad siguiente será el reconocerse a sí mismo, es decir, la autorrealización.

Teniendo la satisfacción interna, dada por la realización, queda aún una necesidad a cubrir, la trascendencia. El individuo querrá influir en el desarrollo social de su entorno y de su posteridad.

Todos los satisfactores para lograr estas necesidades pueden obtenerse por medio del trabajo, el hombre de nuestro tiempo es lo que hace, la sociedad industrial se establece por medio del intercambio de servicios y por consiguiente, el rol social determina al hombre. Como dijimos anteriormente los objetivos de toda empresa deberán coincidir con los objetivos individuales de sus integrantes, que a su vez coinciden con los satisfactores a sus necesidades, luego entonces al diseñar un empresa deberán contemplarse como finalidades: - la percepción de utilidades que constituyan el sustento de sus integrantes, - el logro de seguridad en magnitud suficiente para garantizar el futuro de los trabajadores y sus dependientes, el plantear una actividad que signifique un satisfactor para alguna necesidad social a manera que los partícipes de la empresa puedan lograr un rol social integrado y deberá también proyectarse el mecanismo de competencia que permita a la empresa y a su personal, lograr un status de reconocimiento.

Será imprescindible prever la manera en que el trabajo permita la realización de los trabajadores y no deberá olvidarse como objetivo a cumplir la obtención del reconocimiento público al profesionalismo de la misma. El objetivo global a cumplir será el pleno desarrollo. Entendiendo, como tal, el logro del estado de historicidad, es decir, la empresa estará plenamente desarrollada cuando logre modificar la realidad de su lugar y de su tiempo, cuando las pautas que ha marcado sean directrices a seguir para la sociedad.

Consideramos que proyectar una empresa cuyas finalidades sean satisfacer las necesidades humanas, tanto sociales como individuales es absolutamente congruente con el espíritu universitario, pues la esencia de nuestra Universidad radica en el desarrollo de las capacidades humanas, para lo cual se emplea como vehículo la enseñanza de una profesión, es por esto que sin duda el crear empresas es una misión inherente e irrenunciable a la formación universitaria. El proyecto educativo colosal realizado por el pueblo mexicano no se verá frustrado.



ESCALA DE VALORES DE MASLOW

- 1.- Factor Económico
(alimentación, vestido, casa, etc.)
- 2.- Seguridad
(Estabilidad laboral, integridad física, etc.)
- 3.- Integración Social
- 4.- Reconocimiento de sus semejantes
- 5.- Autorrealización
- 6.- Trascendencia

INTRODUCCION

Para el diseño del proyecto de organización que aquí presentamos, hemos considerado que el Estado Mexicano ha creado diversas instituciones para apoyar la fundación y operación de la pequeña y mediana industria dentro de un plan de desarrollo decidido y vigoroso. El uso correcto de estas oportunidades es sin duda una gran responsabilidad para los cuadros técnicos del país y, simultáneamente el pleno aprovechamiento de estas posibilidades representa una oportunidad histórica para nuestra generación.

Con el objeto de lograr un desarrollo más equitativo en nuestro país, a la vez que una mayor independencia de la producción industrial respecto de las condiciones económicas que rigen los mercados internacionales, se ha promulgado la Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias (Diario Oficial -- del 30 de Enero de 1979).

Habrán de considerarse nuevas las que se dediquen a la manufactura de mercancías que no se fabriquen en el país, siempre que no se trate de sustitutos. Necesarias aquellas que tengan por objeto la fabricación de mercancías que no se produzcan en cantidad suficiente para atender las necesidades del consumo nacional, siempre que el déficit sea por lo menos del 20% y no provenga de causas transitorias.

Esta Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias, ofrece como ventaja la reducción de impuestos y la ampliación de plazos de franquicias, los aspectos de aplicación de estas ventajas son: El impuesto general de importación y sus adicionales en la maquinaria, equipo y materias primas que requieran, el impuesto general de exportación y sus adicionales, participación federal del impuesto sobre ingresos mercantiles, reducción al impuesto sobre la renta, plazos de disfrute de franquicias de 5 a 10 años.

Para el efecto se considerarán básicas a las industrias de maquinaria, equipo y materias primas de importancia fundamental para el desarrollo industrial o agrícola. Semibásicas las que fabriquen herramientas, aparatos científicos, mercancías destinadas a satisfacer directamente necesidades vitales de la población o artículos a utilizarse en procesos posteriores de otras actividades industriales importantes. Secundarias, las no comprendidas en los casos anteriores.

Por supuesto existen requisitos para gozar de estas oportunidades reglamentados en cuanto a: Porcentaje de capital extranjero, precios de venta para productos de estas empresas referidos a los precios de importación, normas de calidad, pago de regalías al extranjero, porcentaje de integración del producto final en cuanto a partes de importación, etc.

Las instituciones gubernamentales que sirven como instrumento para la ejecución de la Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias son:

- Instituto Mexicano de Comercio Exterior.
- Centro de Información Industrial.
- Nacional Financiera.
- Fondo de Garantía y Fomento a la Pequeña y Mediana Industria.
- Fondo Nacional de Fomento Industrial.
- Fondo Nacional de Estudios de Preinversión.
- Fondo de Equipamiento Industrial.

Aprovechando las oportunidades que ofrece el gobierno en su interés por industrializar el país, presentamos la secuencia lógica básica para crear una empresa.

La sociedad mexicana admite la existencia de la libre empresa, es decir la empresa privada, como lo ordena el contenido del artículo 25 Constitucional, reformado y adicionado de acuerdo a su publicación en el Diario Oficial de la Federación del 3 de Febrero de 1983, reglamentado por medio de la Ley General de Sociedades Mercantiles, que delimita varias formas empresariales alternativas, con la idea evidente de dotar jurídicamente a los diferentes niveles y enfoques industriales que demanda la nación.

La sociedad en nombre colectivo y la sociedad en comandita simple son formas jurídicas para crear empresas pequeñas o medianas que operan bajo razones so ciales formadas por el nombre de alguno de los socios, los cuales quedan -- obligados a responder en forma subsidiaria, ilimitada y solidariamente de -- las obligaciones sociales. Es decir, los socios responderán no sólo hasta el momento de su participación social, sino hasta el monto total de su patrimonio. La sociedad de responsabilidad limitada es una figura jurídica creada -- especialmente para dar lugar a la empresa mediana, en cuyo caso los socios -- sólo responderán limitadamente hasta el monto de su participación social y -- la empresa podrá tener por nombre una razón social formada por el nombre de -- algún socio o cualquier otra denominación, pudiendo tener como máximo hasta -- 25 socios.

De estas tres formas empresariales algunas ventajas son: Los socios tienen -- el derecho del tanto, es decir, cuando algún socio desee vender su parte, -- los demás tendrán derecho prioritario a comprarla, para que ingrese un socio -- nuevo es necesario contar con la aprobación de los demás, permite cambios -- ágiles en la administración y aún la administración compartida entre dos o -- más socios.

Para el caso de una empresa mediana esta forma jurídica es muy congruente -- con la idiosincrasia del mexicano.

Existe también la forma jurídica de la sociedad anónima, de origen anglo-sa -- jón, la cual está reglamentada a un mínimo de cinco socios, en vez de parti -- cipaciones sociales se manejan por acciones que son valores bursátiles de li bre cambio, no tiene límite máximo para la cantidad de socios, deberán ins -- cribirse en el registro público de comercio los nombramientos de los adminis -- tradores y gerentes. La figura jurídica de la Sociedad Anónima es sin duda -- la adecuada para empresas grandes, sin embargo, resulta de administración -- excesivamente compleja para la empresa mediana.

Existe otro tipo de sociedad, denominada Cooperativa, pero que por su propia estructura no forma parte de nuestras consideraciones, y se define legalmente como aquella que está integrada por individuos de la clase trabajadora --

que aporten a la sociedad su trabajo personal, funcionando en igualdad de derechos y obligaciones todos sus miembros. Sin duda el tipo de empresa que satisface a nuestro proyecto en la Sociedad de Responsabilidad Limitada.

Como parte de nuestro proyecto incluimos el procedimiento para fundar una empresa que consta de los siguientes pasos:

- a) Definición del objetivo de la empresa. Decisión de uno o más socios de emprender la tarea.
- b) Investigación de mercado. Diseño básico del producto o proceso.
- c) Estudios de preinvestigación.
- d) Permiso de la S. R. E. (para S. A.)
- e) Aportación del capital social. Acta notarial.
- f) Orden judicial de inscripción.
- g) Inscripción en el Registro Público de Comercio.
- h) Trámites ante organismos oficiales.
- i) S.H.C.P., Tesorería, Cámara de Comercio, S.S.A. y S.T.P.S.

Una vez constituida la empresa y aportado el capital social de la misma, se procederá a darle una organización estructural, es decir, efectuar la primera fase de la administración: la planeación.

El primer aspecto será definir las funciones necesarias para la operación de la empresa y dividir estas en actividades compatibles.

En base al desglose en actividades se procederá, seguidamente, a establecer la asignación de instalaciones y equipos haciendo simultáneamente las des---

cripciones de cada puesto y definiendo las características de cada persona - necesaria, para que a continuación pasemos a crear los manuales coordinados de métodos y procedimientos. Una gran importancia de estos manuales será permitir el diseño de los documentos operativos de control y papelería, así como la distribución de planta óptima.

CAPITULO I

ANTECEDENTES HISTORICOS

Hemos elegido como tema de tesis el proyecto de organización de una empresa de mantenimiento automotriz por varias razones que incluyen consideraciones de orden social, económico, moral y muy en particular de carácter tecnológico.

El automóvil, desde el punto de vista de la ingeniería mecánica eléctrica, es una máquina sumamente compleja, que permite desarrollar un estudio muy completo en el sentido tecnológico, pues presenta mecanismos que ofrecen solución a problemas técnicos muy variados. Una empresa de mantenimiento automotriz, puede transformarse con mucha facilidad y rapidez en una empresa que construya cualquier tipo de maquinaria y aún en empresa constructora de maquinaria especializada.

Procedemos a presentar una descripción general de esa obra de ingeniería tan simple y tan complicada que es el automóvil, para ubicar el rango de acción de la empresa que habremos de diseñar.

El automóvil desciende de los carruajes de caballos y a partir de la aparición del ferrocarril se hace evidente la posibilidad de motorizar el carruaje. El primer vehículo movido a impulso propio fue el carro a vapor de Cugnot construido en 1769 bajo financiamiento del ejército francés. Posteriormente en 1829 fueron construidas diligencias con motor de vapor, semejante al de las locomotoras, pero no prosperaron en base a ciertas limitaciones técnicas y por que la sociedad no estaba preparada para asumir tan súbitamente los cambios tecnológicos.

En Inglaterra se promulgó una Ley exigiendo que todo vehículo de motor fuera precedido por un hombre a caballo o a pie con una bandera roja. Durante la

mayor parte del siglo XIX se siguió desarrollando la tecnología automotriz - mediante casos aislados producto de investigaciones privadas. Durante esta - época no fue posible crear la infraestructura necesaria, ya que el mundo en- tero estaba enfrascado en guerras y cambios sociales, sin embargo, este lap- so de espera permitió el desarrollo de tecnologías de apoyo como, por ejem- plo, el hule, la electricidad y la metalurgia. Para fines del siglo XIX el - automóvil no pasaba de ser un artículo deportivo para la nobleza, sin embar- go, ya se le consideraba como un avance tecnológico y no como un engendro -- del demonio.

En 1907 el diario Le Matin de Paris, organizó una carrera de automóviles de Pekín a Paris, que para esa época era una travesía irrealizable por vía te- rrestre. Participaron varios automóviles, al frente de los cuales ganó la ca- rrera el príncipe Borghese de Roma al volante de un Itala. Dos meses después de la salida, al recibir el banderazo de llegada a Paris el automóvil se con- sagró como un artefacto útil y lo que era fundamental en la época, demostró- ser superior al caballo.

A partir de este momento cambió radicalmente el horizonte del automóvil, los ejércitos imperiales de la época lo reclutaron en sus filas y lo mandaron a- la guerra, en compensación apoyaron en forma decidida la investigación que - permitirla la evolución acelerada de esta máquina. Simultáneamente la socie- dad civil recibe al automóvil con los brazos abiertos considerándolo como un vehículo que ofrecía amplios horizontes de beneficio y comodidad.

Al comenzar el siglo XX se estimaba en 1'000,000 de cabezas la población de- equinos en el área de la Ciudad de Nueva York, el abastecimiento de forrajes representaba problemas complicadísimos y el manejo de desechos orgánicos era crítico especialmente en primavera, llegándose al extremo de ordenar que to- dos los animales usaran pañal, ya que causaron dos epidemias graves.

En estas condiciones se vendieron todos los automóviles que pudieron ser --- construidos a pesar de ser ruidosos, malolientes y poco confiables.

Al terminar la primera guerra mundial comienza la época de oro del automóvil.

Integradas las mejoras financiadas por los cuerpos militares, los constructores entran en la dinámica de convertir el automóvil en obra de arte. Durante esta época los lotes de producción nunca eran grandes, el Ford modelo T batió todos los records y pronósticos al vender al rededor de un millón de unidades en cerca de 9 años, cifra mínima en nuestra época.

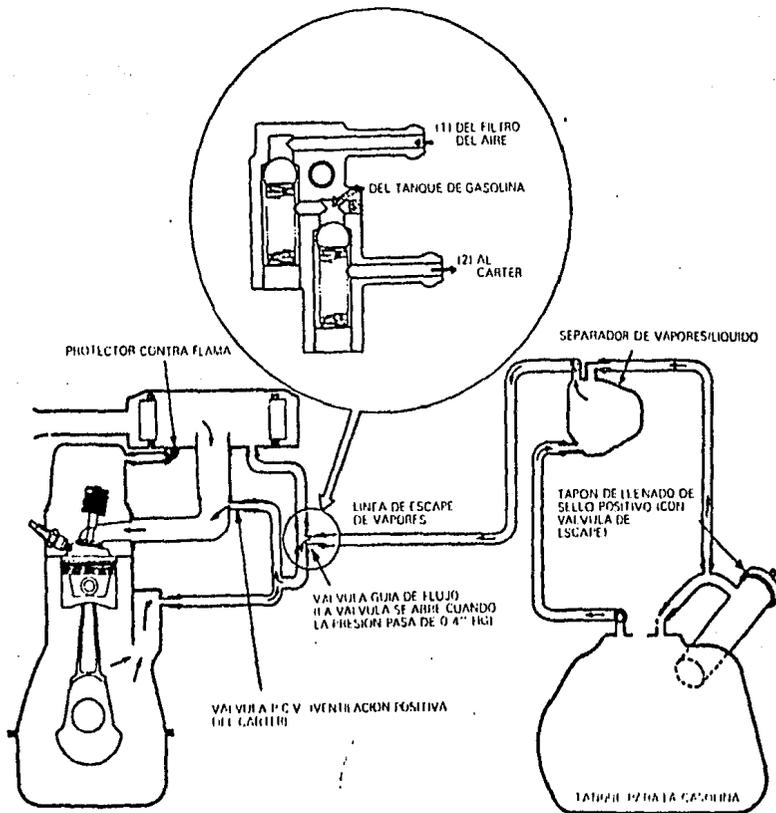
Las marcas más elegantes se hacían por unidad, especialmente las carrocerías, que se diseñaban de acuerdo a la personalidad del comprador. Esta mecánica económica generó una gran competencia que fructificó en notables avances tecnológicos y estéticos, pero al mismo tiempo lastro la eficiencia de la planta productiva y condujo a una crisis a la industria automotriz, hubo casos de empresas que invirtieron grandes fortunas en modelos de la más avanzada tecnología, pero cuando tuvieron listos los moldes y troqueles el diseño que estaban por producir era ya obsoleto conduciendo a la quiebra de la empresa.

Se había formado un círculo vicioso, los automóviles eran muy caros porque se vendían poco y no podía planearse una comercialización masiva porque la inversión no era amortizable. Esta crisis conduce nuevamente al automóvil a portar las insignias militares en los frentes de la segunda guerra mundial, en pago se uniformó también la producción y se construyeron vehículos en cantidades nunca antes vistas. Nuevamente los ejércitos financiaron investigaciones tendientes al desarrollo acelerado del automóvil. Al verse otra vez liberado, inicia una nueva etapa de su vida civil, la era de la producción masiva.

A partir de la postguerra se vuelve por primera vez accesible a las clases populares, se sacrifica en parte la estética en favor de la utilidad y se abandona la calidad de excelencia para abatir costos de producción, se estandarizan los mecanismos lo cual permite capacitar rápidamente legiones de conductores y mecánicos. El automóvil se integra a la vida cotidiana moderna.

Si bien a finales del siglo XIX las ciudades se hacían inhabitables por el exceso de equinos, otro tanto ocurre en la segunda mitad del siglo XX por exceso de automóviles, la tendencia tecnológica actual se orienta a otorgarle utilidad óptima al automóvil maximizando su eficiencia para minimizar la

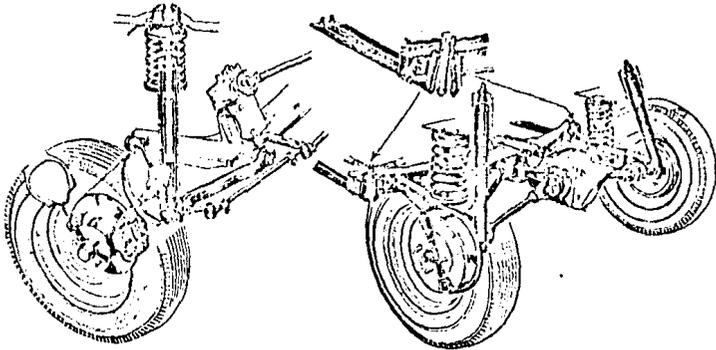
toxicidad de sus desechos. Esta necesidad ha generado mecanismos y sistemas de tecnología muy sofisticada que exige el concurso de personal altamente ca lificado para el mantenimiento de las unidades.



CAPITULO II

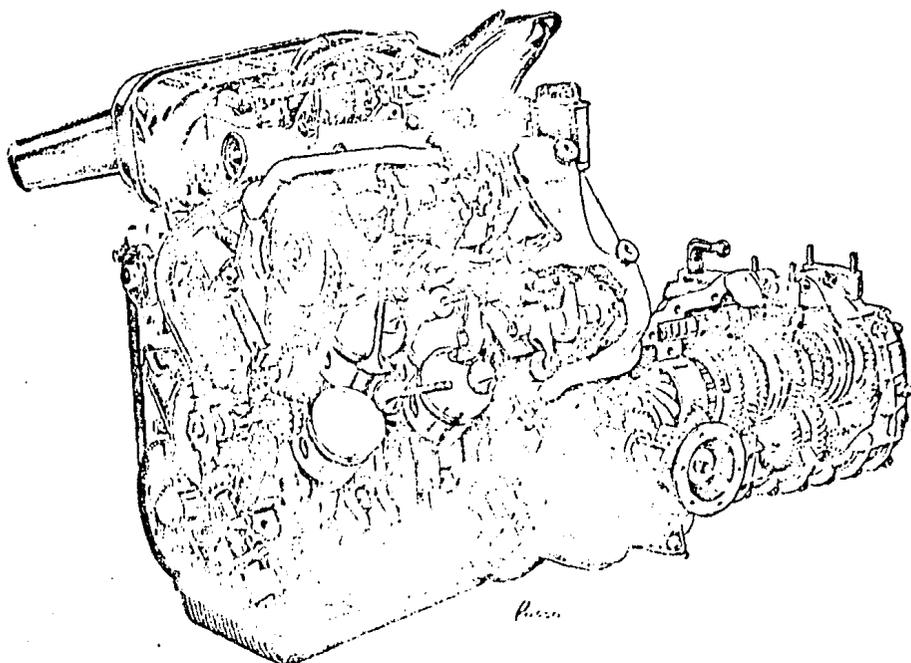
PRINCIPIOS TECNICOS

El automóvil consta de un carro móvil, es decir, un bastidor con ruedas. Las condiciones de operación en movimiento exigen incluir un sistema de suspensión que consta de un mecanismo de muelle y un sistema de amortiguación. Entre las máquinas que utilizan suspensión, el automóvil es el caso más complejo por las diversas condiciones de piso que deberá afrontar en diferentes rangos de velocidad y con carga variable.

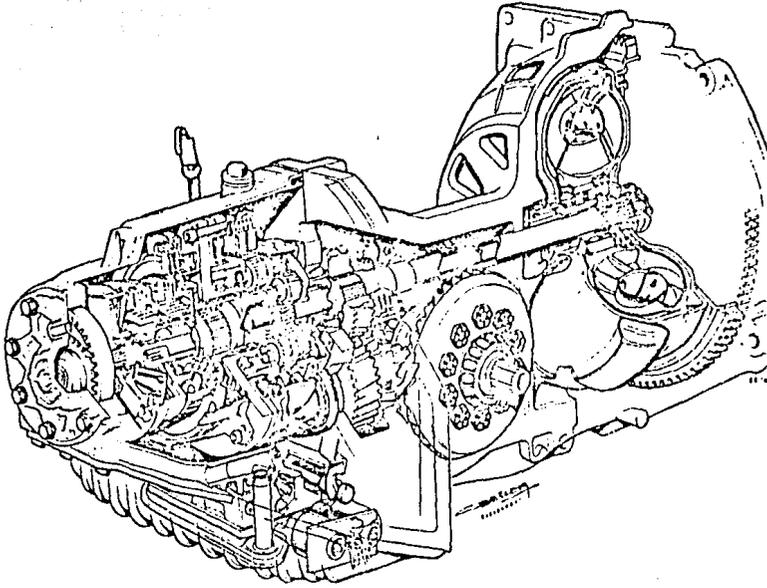


Por supuesto, necesita un motor que lo impulse, es el caso más crítico entre los motores por la variabilidad que se le exige en el servicio, especialmente por la necesidad de eficiencia en un rango muy amplio de velocidades, lo cual se agrava por las condiciones de carga variable que deberá soportar.

Debe incluir una transmisión que permita conectar y desconectar el motor por medio del embrague o "clutch" y por la imposibilidad de operar el motor en condiciones de eficiencia en un rango amplio de velocidades.

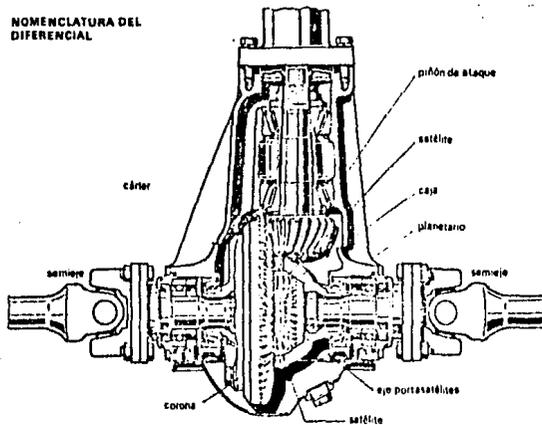


Cuenta con un sistema de cambio de engranajes que produce el efecto de cambiar motor tantas veces como engranajes tenga, tiene también un engranaje de reversa para mover el vehículo hacia atrás.

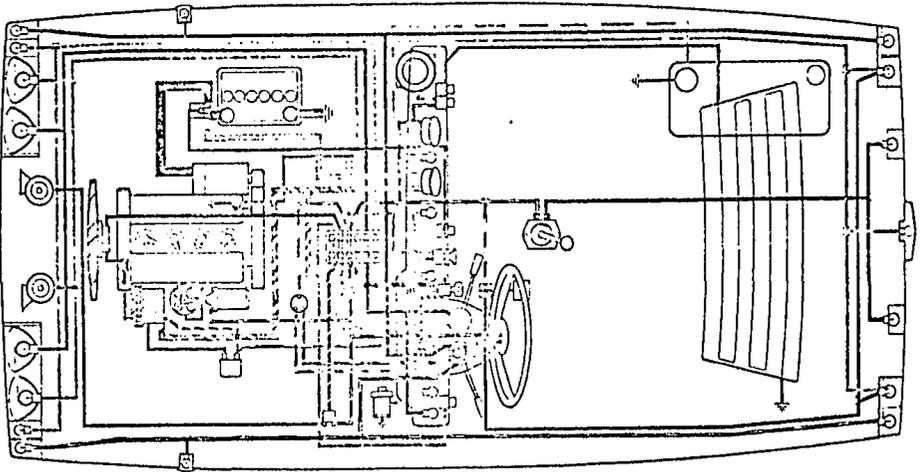


Se requiere de un mecanismo diferencial para repartir adecuadamente la fuerza y velocidad a las ruedas motrices para darle estabilidad al automóvil, -- proteger la eficiencia de la máquina y evitar daños mecánicos a la transmisión.

NOMENCLATURA DEL DIFERENCIAL



Necesita contar con una instalación eléctrica que tendrá como operaciones básicas apoyar el funcionamiento del motor, iniciar el arranque y proporcionar iluminación al conductor cuando lo necesite. Sirve también para hacer funcionar equipos y sistemas para el confort de los ocupantes.



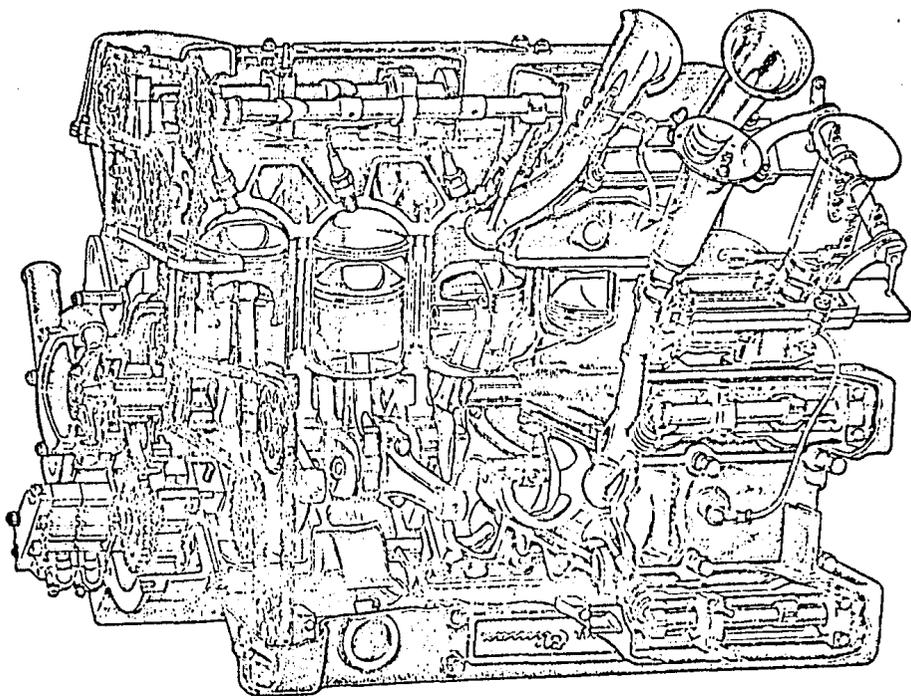
SECCIÓN Y EMPLEO DE LOS CABLES ELÉCTRICOS

Sección 10 mm ²	Cable batería-motor de arranque Cable batería-masa
Sección 2,5 mm ²	Cable alternador-válvulas Cable motor de arranque-válvulas Cable alimentación servicios bajo llave
Sección 1,5 mm ²	Cables alimentación avisadores acústicos Cables alimentación luneta térmica Cables alimentación relés proyectores
Sección 1 mm ²	Cables alimentación proyectores (carretera, cruce, para niebla) Cables alimentación bobina Cables alimentación electroventilador Cables alimentación luz marcha atrás Cables alimentación luces de freno Cable alimentación motor de arranque Cable positivo a los mandos de dirección Cable positivo encendedor
Sección 0,5 mm ²	Cables alimentación limpiaparabrisas Cables alimentación luces Cables alimentación luces de dirección Cables alimentación electrobomba lavacrystal Cables de mando relés proyectores, electroventilador, avisadores, luneta) Cables de conexión de los distribuidores a los testigos e instrumentos

Es imprescindible un sistema de frenaje que permita detener el vehículo en las condiciones extremas de su funcionamiento, consta de un servo-mecanismo por aceite a presión y superficies de fricción combinando asbesto y acero.

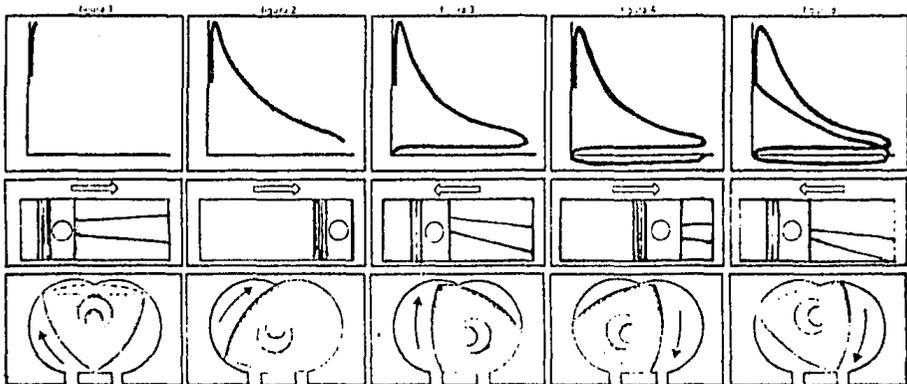
Evidentemente todo automóvil cuenta con una carrocería que tiene por finalidad principal proteger a los ocupantes en el interior de la cabina, sirve -- también para evitar salpicaduras de las ruedas y para estabilizar la eficiencia del motor a las diversas velocidades de marcha. Por supuesto, la carrocería debe cumplir también una función estética.

La parte principal del automóvil en todos sentidos, es el motor que incluye soluciones de ingeniería importantes en las áreas: eléctrica, electrónica, - mecánica, termodinámica, dinámica de fluidos y de procesos de fabricación.

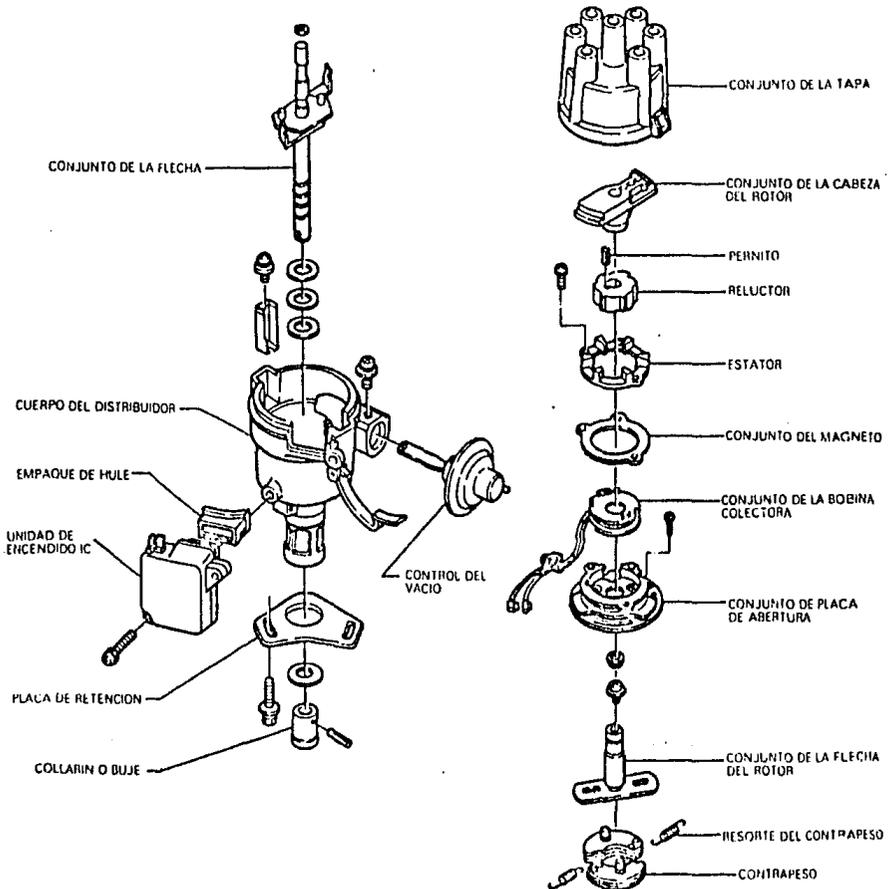


El motor de pistones ciclo Otto inventado en 1877, alimentado por gasolina y enfriado por agua es el que utilizan la gran mayoría de automóviles, el principio de funcionamiento de este motor es el siguiente. Un pistón comprime -- una mezcla de aire y gasolina dentro de un cilindro cerrado, esta compresión incrementa un poco la temperatura de la mezcla aumentando mucho su combustibilidad, es decir, disminuye su punto de ignición. En el momento de máxima compresión, el punto muerto superior del pistón, la bujía proporciona una -- chispa eléctrica de alto voltaje que inicia la combustión de la mezcla de aire y gasolina. La combustión de la gasolina con el aire, significa que la gasolina forma una reacción química de oxidación rápida con el 21% de oxígeno que contiene el aire, esta reacción es altamente exotérmica lo cual eleva la temperatura a 77% de nitrógeno haciéndolo aumentar su volumen, proporcionalmente, al elevar el volumen, la mezcla de nitrógeno y gases producto de la -- combustión, impulsa al pistón hasta el extremo del cilindro. El movimiento -- mecánico del pistón se transmite mediante una biela al cigüeñal que entrega la potencia al exterior. El ciclo termodinámico continúa, el cigüeñal funciona como acumulador de energía cinética e impulsa el pistón a disminuir el volumen de la cámara de combustión para expulsar los gases de dicha combustión a través del puerto de desfogue franqueando por la válvula correspondiente. -- Continúa el cigüeñal funcionando como acumulador de energía e impulsa al pistón para aumentar el volumen de la cámara de combustión con lo cual por presión atmosférica se introduce una nueva carga de gasolina y aire por medio -- del puerto de admisión franqueado por su válvula. Siempre impulsado por el -- cigüeñal en su función de acumulador de movimiento, el pistón vuelve a des--plazarse en toda su carrera para disminuir el volumen de la cámara de combustión, esta vez con las válvulas cerradas para comprimir la mezcla y reini--ciar el ciclo. Se completa un ciclo, es decir, se produce una combustión cada dos giros del cigüeñal, o sea cada cuatro desplazamientos del pistón.

Para efectuar los movimientos necesarios para cerrar el ciclo, el motor necesita un mecanismo de sincronización para la apertura oportuna de las válvulas, cada una de estas deberá abrirse una vez por cada dos vueltas del cigüeñal. Al mismo ritmo de sincronía regirá el suministro de chispa eléctrica -- por medio del distribuidor mecánico-rotativo.

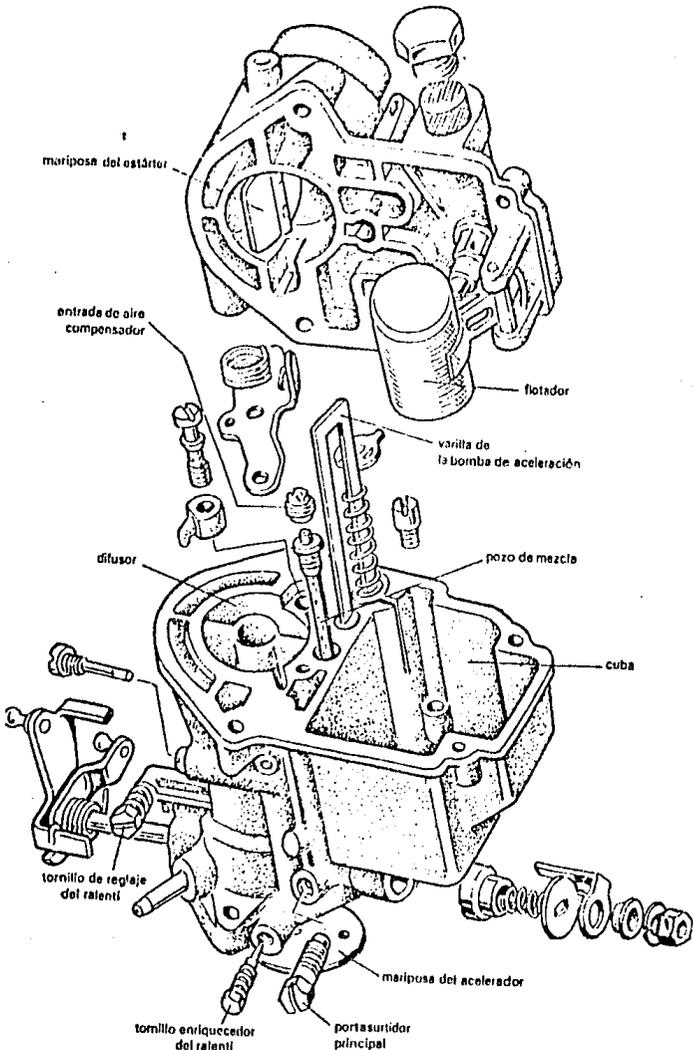


Las figuras muestran la evolución del ciclo de funcionamiento de un motor de combustión interna, de tipo volumétrico, que funciona a cuatro tiempos. En la figura 1 la cámara se encuentra en las condiciones de volumen mínimo y el fluido que interviene es calentado (de este modo se aumenta su energía interna, o sea, su presión) mediante la combustión. En la figura 2 el volumen de la cámara sufre una expansión (primer tiempo); ésta es la fase útil de todo el ciclo de funcionamiento. En la figura 3 el volumen sufre una contracción (segundo tiempo); durante esta fase son expulsados los gases quemados. En la figura 4 el volumen de la cámara experimenta un nuevo aumento de volumen (tercer tiempo). Durante esta fase es aspirado hacia el interior una nueva carga de gases frescos. En la figura 5 la cámara sufre una reducción de volumen (cuarto tiempo). Durante esta fase (compresión) se aumenta la presión del fluido antes de la combustión. Las figuras de arriba representan las diferentes fases a lo largo del ciclo indicado de un motor de cuatro tiempos de combustión por chispa (ciclo de Otto). Las 2 series de figuras de abajo se refieren a las respectivas variaciones de volumen que se realizan durante el ciclo de funcionamiento a cuatro tiempos, en un motor de tipo alternativo de pistón y en un motor rotativo tipo Wankel.



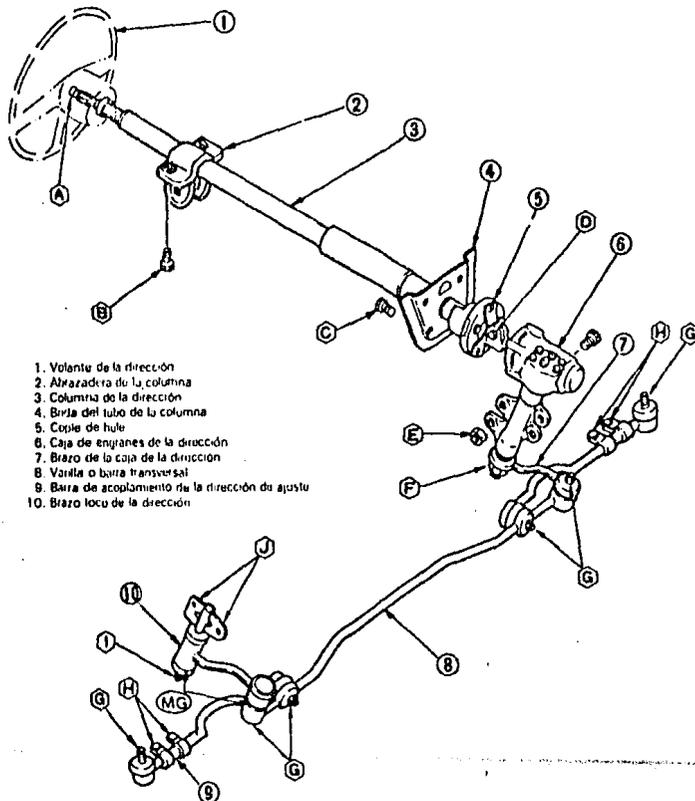
La alimentación de la mezcla de aire y gasolina se establece por presión diferencial entre la atmósfera y la cámara de combustión, el aire pasa por el carburador que consiste básicamente en un venturi con una vena de alimentación de gasolina que aumenta la velocidad del flujo atomizando gasolina en proporción al aire que pasa.

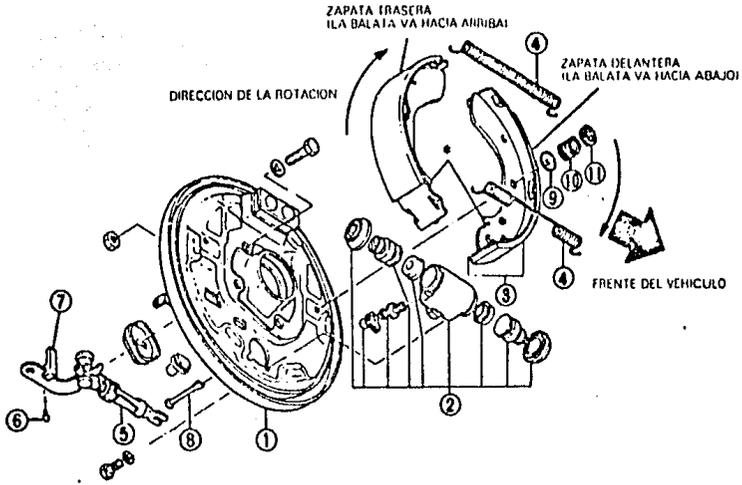
NOMENCLATURA DE LOS ELEMENTOS DEL CARBURADOR



El motor deberá tener un sistema de enfriamiento que impida que la cámara de combustión alcance la temperatura de ignición pues la mezcla combustible se inflamaría al entrar a la cámara. Este sistema de enfriamiento comúnmente -- consiste en una chaqueta de agua que transfiere por convección el calor remanente a la atmósfera en un cambiador de calor llamado radiador.

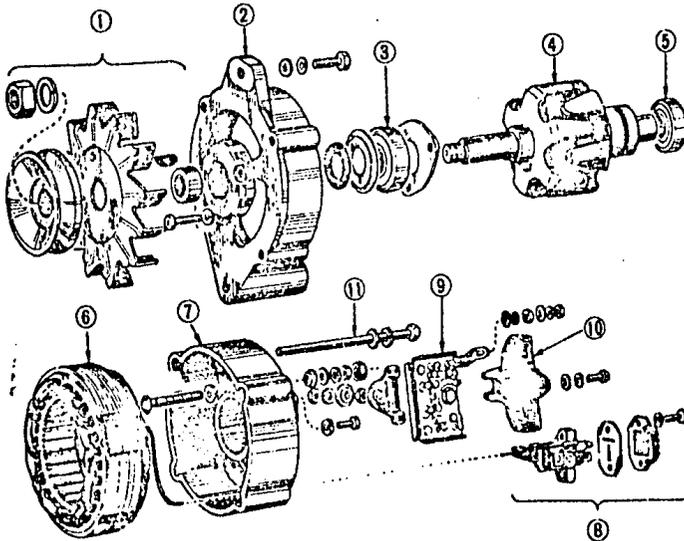
El mecanismo de dirección está compuesto por un tren de engranes movido por el eje del volante, este tren de engranes puede ser del tipo de sinfín y sector o de cremallera y piñón, su función es desmultiplicar el movimiento angular del volante para hacerlo más controlable y convertirlo en movimiento lineal en las varillas de la dirección las cuales a su vez giran las ruedas en un sentido u otro. Este mecanismo es muy simple pero debe ser de precisión.





* LOS DOS ORIFICIOS DE AJUSTE ESTAN EN LA PARTE INFERIOR

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1. Plato del freno | 7. Tope |
| 2. Conjunto del cilindro de la rueda | 8. Pasador anti ruidos |
| 3. Conjunto de las zapatas | 9. Asiento del resorte |
| 4. Resorio de retroceso o retorno | 10. Resaca anti ruidos |
| 5. Conjunto del ajustador | 11. Retén |
| 6. Perno pasador | |

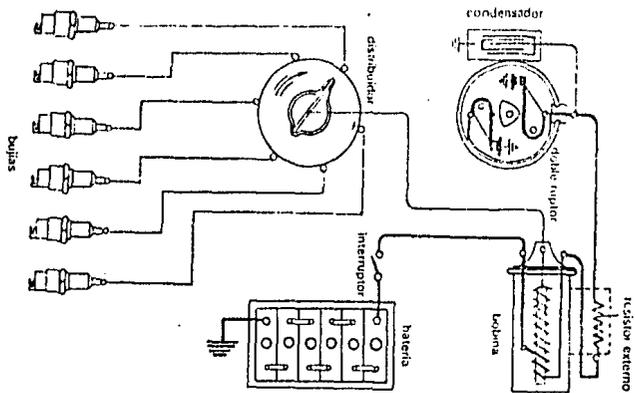


- | | | |
|-------------------------|-------------------------|---|
| 1. Conjunto de la polea | 5. Rodamiento posterior | 9. Placa de ensamble de juego de discos |
| 2. Tapa delantera | 6. Estator | 10. Tapa de los discos |
| 3. Rodamiento delantero | 7. Tapa posterior | 11. Tornillo pasante |
| 4. Rotax | 8. Conjunto de carbones | |

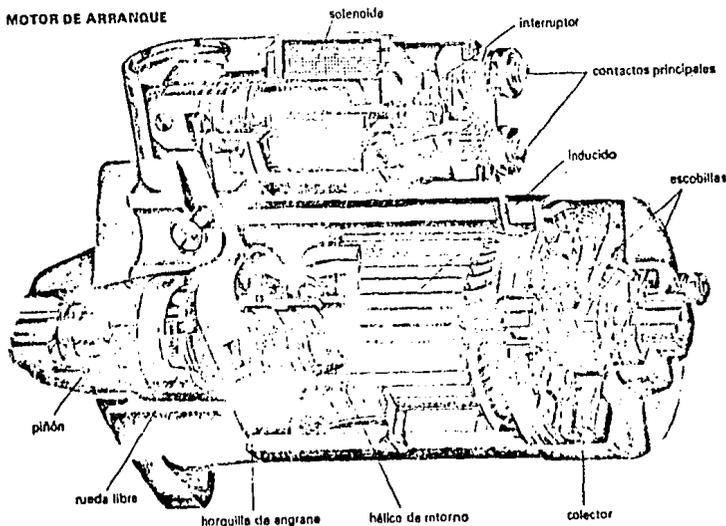
El sistema eléctrico del automóvil, indispensable para el funcionamiento del motor, está compuesto por un alternador que, como su nombre lo indica, genera corriente eléctrica alterna, la cual es rectificadora a la salida del mismo alternador de manera que la máquina entregue corriente directa.

El automóvil necesita que su electricidad sea directa para permitir almacenarla en la batería cuya construcción es una sucesión de placas de plomo inmersas en electrolito formado por ácido sulfúrico y agua destilada que al establecer el flujo eléctrico entre placas a través del electrolito, se desprenden iones plomo de las placas cátodo para depositarse en las placas ánodo conservando su carga polar. Cuando se cierra el circuito aplicando una carga al acumulador, los iones plomo circulan en sentido inverso entregando su carga que forma el flujo electrónico deseado. Cada celda de placas de plomo inmersas en electrolito tiene potencial para captar-entregar entre 2 y 3 volts. Para formar baterías de voltaje mayor se colocan en serie 3, 6, 12 celdas. La batería tiene como funciones el entregar energía para iniciar el arranque del automóvil y también durante el funcionamiento deberá estabilizar el flujo de electricidad evitando sobrevoltajes o caídas del voltaje.

También como parte del sistema eléctrico tenemos una bobina para elevar el voltaje y transmitir estos impulsos a las bujías, con lo cual se inicia la combustión en los cilindros del motor. La bobina está formada por dos arrollados de alambre en torno a un núcleo de hierro, cuando el arrollado primario recibe una carga eléctrica se forma un campo magnético que se transmite a través del núcleo al arrollado secundario que lo capta a un voltaje mayor y a bajo amperaje. Es decir, la bobina transforma la corriente eléctrica en los términos de la Ley de Ohm. Por medio de cables de cobre o de seda impregnados de grafito las bujías reciben el alto voltaje proveniente de la bobina estas bujías constan de dos elementos metálicos separados por un aislador de cerámica, entre los elementos metálicos queda un espacio por el cual se formará un arco eléctrico o chispa para generar la combustión.



También tendrá el sistema todas las lámparas necesarias para el alumbrado del automóvil. Y por último, otra máquina no menos importante y que forma parte del sistema eléctrico, es el motor de arranque, que es un motor eléctrico de corriente directa conectado en serie-compuesto para permitir que funcione a par máximo con velocidad relativamente baja. Se conecta y desconecta del motor mediante un mecanismo de retracción y un piñón que engrana con el volante del embrague.



El moderno sistema de arranque eléctrico consiste en un dispositivo relativamente complejo compuesto por un pequeño motor eléctrico y por un sistema electromagnético de unión. El dibujo muestra un motor de arranque del tipo más difundido.

CAPITULO III

INVESTIGACION DE MERCADO

Por investigación de mercado se entiende, la recopilación y procesamiento de los datos relativos al objeto que deseamos comercializar y del mercado que habrá de absorverlos. Deberá recabarse toda la información posible para poder tomar decisiones valederas.

Una fuente importante para la investigación del mercado lo constituye habitualmente el interior de la empresa. Puesto que el objetivo está en función de una empresa de nueva creación, no podemos recurrir a la experiencia propia acumulada.

Deberá centrarse la investigación en la información externa. Las fuentes de información serán: Los consumidores y prestadores actuales del servicio.

El procedimiento a seguir para efectuar la investigación es el siguiente:

- 1.- Definir los objetivos a lograr
- 2.- Seleccionar las fuentes de información a emplear
- 3.- Recopilación de datos (diseñar los cuestionarios)
- 4.- Procesamiento de la información
- 5.- Se infieren alternativas funcionales a futuro
- 6.- Toma de decisiones

Algunas de las ventajas que ofrece la realización de un estudio adecuado del mercado son:

- Permite ubicar a los clientes potenciales.
- Definir hábitos y preferencias del consumidor.
- Evidencia la realidad en cuanto a la demanda y sus necesidades y la oferta y sus satisfactores.
- Promueve la imagen de la empresa en el mercado.

DEFINICION DE OBJETIVOS

Todos los equipos mecánicos tienen un plazo de vida funcional condicionado generalmente a su misma utilización, aunque en ocasiones influye el transcurso del tiempo. La magnitud del período de vida útil está en función del mantenimiento que reciba el equipo en cuestión, lo cual a su vez está condicionado al del mantenimiento y al valor del equipo.

Este valor siempre es un concepto relativo. Si se considera como una capitalización de valor social agregado, deberán ponderarse factores como el origen de fabricación de la máquina y la diferencia de productividad social con el destino consumidor. Puede cuantificarse el valor en función de la utilidad -- que representa para su utilizador, es decir, del interés económico que se le pueda asociar. Otro enfoque siempre presente, será la escasez o abundancia -- del bien estimado, la Ley de la oferta y la demanda.

En función de la conceptualización anterior del valor, podemos inferir que tanto la duración de la vida útil, como el valor económico de un equipo en cada momento de su vida, así como el costo del mantenimiento, cambian para cada región económica del mundo y aún para cada zona económica de cada país. También el interés económico que pueda representar y cambiará según el estrato socio-económico del interesado.

La situación global consiste en que un equipo nuevo que representa una cierta cantidad de valor social acumulado, conforme se utilice, entregará proporcionalmente este valor al proceso en que sea empleado. Al aplicarle servicios de mantenimiento, se le aplica nuevamente valor social capitalizable que entregará junto con el valor acumulado en su construcción. Sin embargo, llega un límite en el cual requiere un nivel de mantenimiento tan costoso que supera a su capacidad para la entrega del valor de su fabricación. Es decir, existe un límite por encima del cual el equipo absorbe valor en vez de entregarlo.

En el caso concreto de nuestro país el fenómeno de entrega-absorción de valor se caracteriza por estratos socio-económicos claramente separados, el estrato superior tiene niveles de productividad semejantes a los generalizados en los países desarrollados y por lo tanto requiere de niveles de entrega de valor - de sus equipos semejantes a los usuales en los países desarrollados y también los costos de mantenimiento son equivalentes a los registrados en dichos países.

En las naciones de origen del diseño de automóviles, concretamente los concesionados en México el plazo óptimo de entrega de valor se estima en dos años, prolongable hasta cinco mediante costos crecientes de mantenimiento. En nuestro país el costo de mano de obra resulta más bajo y este plazo óptimo se amplía hasta los cinco años a partir de los cuales se incrementa exponencialmente el costo de mantenimiento. Evidentemente el automóvil aún conserva un valor a entregar, no obstante que resulte más rentable la sustitución al alcanzar este límite, en estas condiciones para al segundo estrato en donde prolongará su vida útil, mediante un nivel de mantenimiento más barato condicionado a una menor entrega de valor.

El nivel de mantenimiento que acepta en México una operación de carácter empresarial es el que asista a los automóviles durante su período óptimo de entrega de valor. La disminución del costo de mantenimiento que prolonga la vida útil, se logra empleando trabajo no especializado y mediante la ausencia de instalaciones que amortizar, esto desemboca en una disminución proporcional - de la calidad del mantenimiento y disminuye así mismo la tasa de entrega de valor del vehículo.

Puesto que el servicio de mantenimiento significa una agregación de valor a los equipos, capitalizable sobre un valor básico en disminución, es necesario establecer límites de factibilidad que establezcan en rango dentro del cual - es rentable hacer esta inversión. Fuera de este rango óptimo será imprescindible hacer una reconstrucción que vuelva a aplicar una base original de valor-entregable, no obstante, la reconstrucción total normalmente será más costosa que la fabricación inicial.

En el caso de los automóviles los límites del rango óptimo son de aproximadamente 100,000 Km., posteriormente el costo de mantenimiento se eleva exponencialmente, por lo tanto, el plazo de vida útil de un automóvil es aproximadamente esos 100,000 Km. que corresponden a unos cinco años de uso particular - normal.

Pasado el rango óptimo de utilización, el servicio de mantenimiento deja lugar a las operaciones de reconstrucción o, en su defecto, a una secuencia de reparaciones y adaptaciones fuera de contexto profesional.

En el presente estudio consideramos únicamente el rango de vida útil y el servicio de mantenimiento correspondiente. No se contempla el proceso de reconstrucción y se rechaza deliberadamente la secuela de reparaciones y modificaciones no profesionales.

Por lo tanto, ya que se plantea ejecutar el proceso de servicios de mantenimiento automotriz en términos de absoluto profesionalismo, por las razones antes expuestas, se enfocará únicamente a los automóviles de uso particular con una antigüedad máxima de cinco años, o por supuesto vehículos con un estado de conservación equivalente. En cuanto a marcas y modelos, se limita a automóviles en virtud de que los camiones, autobuses y otros vehículos requieren de otros equipos y aún de otros criterios para darles servicio, por lo demás se atenderán los automóviles de todas las marcas en forma especial las 6 que operan en México.

FUENTES DE INFORMACION. OFERTA Y DEMANDA

En los términos de la comercialización, se considera competencia a las empresas que prestan iguales o semejantes servicios atendiendo al mismo mercado. - Esto origina disputa por adueñarse de la clientela y en los casos en que no se presenta saturación del mercado, la competencia se da por comparación de las empresas por el cliente. Es importante para toda empresa conocer sus competidores para ubicarse en el mercado y, como retroalimentación para colocarse en el nivel requerido de calidad.

La información que puede proporcionar un estudio de mercado acerca de la competencia en la oferta es:

- Cantidad e importancia de la oferta.
- Servicios que prestan y su calidad.
- Estructura interna de la oferta.
- Costos que maneja la competencia.

La fenomenología de la oferta de servicios en el área automotriz es de carácter sumamente complicado ya que existen desde las agencias concesionarias, mejor instaladas, donde cuentan con los mejores equipos, hasta el mecánico que ofrece sus servicios en la calle.

La mayoría de los talleres son en realidad terrenos sin fincar en donde trabaja un mecánico independiente usualmente con 2 ó 3 ayudantes, sus instalaciones con frecuencia no pasan de una barda limitando el terreno y sólo en ocasiones un área techada para un automóvil. Por lo general el suelo continúa siendo de tierra y el mecánico vive en el mismo predio.

Existe otro nivel de taller en el cual se lleva una administración mínima, se tienen 2 ó 3 mecánicos empleados con sus respectivos ayudantes y hay algunas-

mejoras como el piso cubierto de concreto y un cuarto que funciona como oficina y almacén, también en ocasiones tiene teléfono, comúnmente cuentan con una parte techada con capacidad para 2 ó 3 autos. En este nivel de taller el dueño es el administrador, con frecuencia efectúa reparaciones y atiende a la clientela.

El siguiente nivel es propiamente una empresa en donde están definidas las funciones a desarrollar y se cuenta con personal diferenciado para administración y taller, este nivel ya cuenta con el equipo básico que permite el desarrollo de las funciones de su especialidad, aunque sigue considerándose un taller de reparaciones y el horizonte administrativo es muy corto.

Sigue en la escala el nivel superior ocupado por las concesionarias en donde la característica básica es contar con instalaciones y equipos adecuados para cualquier trabajo, con la limitación de especialización en una sola marca aunque tienen servicios de auxilio tan importantes como el departamento de refacciones, una administración completa, personal capacitado para las diversas funciones y el apoyo tecnológico de la transnacional que representan.

Analicemos la oferta real de satisfactores de cada uno de los niveles.

El mecánico que ofrece sus servicios en la calle, en ningún caso es altamente calificado, el nivel medio de capacitación es de ayudante de mecánico. -- Así mismo, nunca cuenta con equipo adecuado, por supuesto no dispone de ninguna instalación ni servicio de apoyo, el horizonte administrativo no pasa del día. La calidad del servicio es muy variable y nada confiable, no se puede esperar ninguna garantía y frecuentemente no logran solucionar el problema, su mercado natural es el de reparaciones de emergencia que deben considerarse como provisionales, viéndose obligados posteriormente a llevar el automóvil a revisar y por lo general a reparar en forma adecuada.

El terreno baldío donde trabaja y vive un mecánico, prácticamente es el mismo caso que el mecánico callejero, comúnmente el mecánico de terreno lodoso fue callejero hasta que logró rentar el predio para vivir y trabajar. La única mejora de este nivel sobre el anterior es que no pudiendo cambiarse de -

esquina con facilidad, el llamado talachero sedentario, tiene que asumir alguna responsabilidad.

El taller donde el dueño hace mecánica, administra y dirige a otros mecánicos, ofrece posibilidades mucho mayores que las opciones anteriores, porque generalmente este tipo de taller lo inicia y maneja un buen mecánico que se independiza y como suele haber uno o dos mecánicos más pueden tener intercambio de opiniones. El dueño del taller tiene un nivel de capacitación que va desde oficial hasta maestro y muy rara vez tiene una preparación administrativa, por lo que no se rigen por ningún sistema de organización y su horizonte administrativo es por semana o en el mejor caso por quincena. Nunca establecen análisis de rentabilidad ni hacen planeación de desarrollo. La confiabilidad de estos talleres es sumamente variable dependiendo principalmente de quien dirija en realidad el trabajo y la capacitación del dueño, así como del equipo que tengan. Por la carencia de sistemas de organización y políticas de operación, la calidad de trabajo es variable, los niveles de cobro son aleatorios y los reportes al cliente no son confiables.

El nivel de taller que podemos considerar propiamente empresa pequeña, por lo general cuenta con las instalaciones y equipos que permiten un nivel adecuado de calidad en el trabajo, la forma de operación de estos talleres les permite tener buenos mecánicos y administración suficientemente desarrollada para el mantenimiento correctivo, el horizonte administrativo va de un mes a un año. Casi siempre cuentan con sistemas organizativos empíricos poco desarrollados que exigen la toma de decisiones continuamente, por lo común este nivel tiene políticas de operación que son la marca distintiva del nivel -- pues siendo fundados generalmente por un buen mecánico al desarrollarse pasan a ser empresas familiares que reflejan su nivel cultural en las políticas que implantan, lamentablemente lo común es utilidad máxima con aportación mínima, es decir, satisfacer la necesidad del cliente al mínimo cobrándole lo más que sea posible y puesto que carecen de capacitación para establecer normas de calidad y evaluarla, el cliente nunca sabe que esperar, sin embargo, en este nivel existe un grado de responsabilidad claramente asumido que consiste en retocar el trabajo cuantas veces sea necesario, sólo que este resultado no es un satisfactor eficaz a la demanda de mantenimiento auto-

motriz, cuando mucho resulta efectivo.

La oferta real de servicios cubierta por las concesionarias es generalmente eficaz pues los vehículos salen funcionando bien, sin embargo, el servicio es incosteable por lo absurdamente oneroso con que operan las agencias.

De unos años a la fecha el sistema de concesionarias ha disminuido su eficiencia y aún su eficacia debido en forma primordial a que dado el cúmulo de trabajo, impide al dirigente o encargado principal vigilar personalmente la labor realizada y por ende la atención al cliente dejándolo en manos de terceros, que no siempre son personas responsables y aún más recientemente se han registrado casos de trabajos en los que reportan y cobran refacciones -- que en realidad no cambian, asimismo, no reparan la falla real del vehículo, y puesto que las políticas de operación para concesionarias son uniformes para cada marca, no existe la competencia entre ellas mismas.

Es importante mencionar, la distribución del personal en función de su capacitación. Habitualmente el oficio de mecánico se realiza en la práctica iniciándose desde muy jóvenes como ayudantes y van aprendiendo conforme ven casos de fallas y soluciones. Así, mediante este sistema, el proceso de aprendizaje es completamente aleatorio, ya que depende de las experiencias laborales que le corresponda vivir al aprendiz, de los criterios de trabajo que utilice su entrenador y del interés que tenga en enseñarle y por supuesto depende también de la capacidad del entrenando y su interés por aprender.

Los niveles de capacitación que se alcanzan mediante este sistema son: aprendiz, ayudante de primera, medio oficial, oficial y maestro. La estructura reproduce claramente la jerarquía medieval artesanal y dado que en nuestra sociedad está prácticamente ausente la cultura tecnológica, el cliente no está capacitado para exigir calidad en el servicio que adquiere.

Por todo lo anterior, la industria de servicios automotrices se ha convertido en un sistema con realimentación exponencial y sin retroalimentación de amortiguación por lo cual se encuentra fuera de control y ha llegado a un límite crítico porque la oferta de ninguna manera corresponde a la demanda.

motriz, cuando mucho resulta efectivo.

La oferta real de servicios cubierta por las concesionarias es generalmente eficaz pues los vehículos salen funcionando bien, sin embargo, el servicio es incosteable por lo absurdamente oneroso con que operan las agencias.

De unos años a la fecha el sistema de concesionarias ha disminuido su eficiencia y aún su eficacia debido en forma primordial a que dado el cúmulo de trabajo, impide al dirigente o encargado principal vigilar personalmente la labor realizada y por ende la atención al cliente dejándolo en manos de terceros, que no siempre son personas responsables y aún más recientemente se han registrado casos de trabajos en los que reportan y cobran refacciones -- que en realidad no cambian, asimismo, no reparan la falla real del vehículo, y puesto que las políticas de operación para concesionarias son uniformes para cada marca, no existe la competencia entre ellas mismas.

Es importante mencionar, la distribución del personal en función de su capacitación. Habitualmente el oficio de mecánico se realiza en la práctica iniciándose desde muy jóvenes como ayudantes y van aprendiendo conforme ven casos de fallas y soluciones. Así, mediante este sistema, el proceso de aprendizaje es completamente aleatorio, ya que depende de las experiencias laborales que le corresponda vivir al aprendiz, de los criterios de trabajo que utilice su entrenador y del interés que tenga en enseñarle y por supuesto depende también de la capacidad del entrenando y su interés por aprender.

Los niveles de capacitación que se alcanzan mediante este sistema son: aprendiz, ayudante de primera, medio oficial, oficial y maestro. La estructura reproduce claramente la jerarquía medieval artesanal y dado que en nuestra sociedad está prácticamente ausente la cultura tecnológica, el cliente no está capacitado para exigir calidad en el servicio que adquiere.

Por todo lo anterior, la industria de servicios automotrices se ha convertido en un sistema con realimentación exponencial y sin retroalimentación de amortiguación por lo cual se encuentra fuera de control y ha llegado a un límite crítico porque la oferta de ninguna manera corresponde a la demanda.

Cuando un ayudante llega al nivel de oficial se encuentra ante la opción de continuar siendo ayudante del oficial que lo ha capacitado, o buscar el puesto de oficial en otro taller o intentar independizarse.

La primera opción es lógica, en el caso de un taller familiar, pero fuera de ese caso, dada la demanda, es señal inequívoca de inmadurez y deficiencia en la capacitación, la segunda opción puede parecer ilógica existiendo la posibilidad de independencia, pero es en realidad la opción más seria pues permite al oficial ponerse a las órdenes de un maestro y con el tiempo llegar a ese nivel. En este caso la mejor alternativa, por lo general, es emplearse en una concesionaria que es el único nivel donde se desarrollan planes de capacitación escolarizados con curva de aprendizaje acelerado.

Pero finalmente todos los mecánicos buscan independizarse en algún momento, - salvo casos especiales donde les interesa más mantenerse como empleados. Es por esto que encontramos talleres donde la capacitación no pasa de la requerida para ayudante, pues la demanda es tan amplia que acepta indistintamente cualquier nivel de calidad.

En base a lo anterior hemos determinado que existe una demanda muy amplia de servicios de mantenimiento automotriz y asimismo, consideramos que dicha demanda se encuentra insatisfecha mayoritariamente, por lo consiguiente es clara la viabilidad de establecer una empresa de mantenimiento automotriz que opere condicionada al objetivo de satisfacer la demanda mediante un alto nivel de calidad en el trabajo que le confiera plena confiabilidad.

De acuerdo al análisis anterior se infiere que una gran inversión no asegura alta calidad, ni siquiera basta con elevados grados de capacitación de los mecánicos, sino que la carencia generalizada está centrada en los sistemas administrativos.

	INSTALACIONES Y EQUIPO	CAPACITACION DEL PERSONAL	HORIZONTE ADMINISTRATIVO	CONFIABILIDAD
Talachero callejero	Muy deficientes.	Muy deficiente.	Ninguno o diario.	Ninguna.
Talachero fijo.	Deficientes.	Muy deficiente.	Semanal	Muy baja
Taller sin organización.	Deficientes.	Deficiente o regular.	Semanal o quincenal.	Baja
Taller con administración.	Satisfactorios.	Regular o buena.	Mensual o anual	Regular
Agencia	Buenos	Incluye toda la gama de regular a buena.	Desde corto hasta largo plazo.	Sólo aceptable.
Expectativas de demanda.	Satisfactorios.	Buena o excelente.	De corto a largo plazo.	Alta

Cuadro comparativo de los niveles detectados existentes en la actualidad incluyendo los requerimientos de la sobredemanda para un nuevo nivel que satisfaga el vacío actual.

RECOPILACION DE DATOS

Como complemento a las fuentes directas de información, deben realizarse encuestas para recopilar las opiniones concretas de los demandantes de servicios, basadas en las experiencias previas, que permitan llegar a conclusiones objetivas.

Para nuestro proyecto en particular, se realizó la encuesta en una zona aledaña a Ciudad Universitaria, considerándola representativa de nuestro objetivo en el sentido de captar la realidad en cuanto a potencial de la oferta como satisfactor de la demanda.

La zona objeto del estudio estimamos que cuenta con 5000 personas con las características requeridas para aplicarles las entrevistas, es decir, son adultos de clase media acomodada, propietarios de automóviles. Ante la imposibilidad de entrevistar a la totalidad del universo, determinamos como muestra de estudio, el 20% del total, lo cual significa 1,000 entrevistas. El porcentaje de respuestas obtenido fue 48.6% dado que pudimos realizar de manera satisfactoria 486 entrevistas. Consideramos de suficiente validez el resultado obtenido al representar casi el 10% del universo total y encontramos una gran confiabilidad por la mínima dispersión de los datos obtenidos.

Los reactivos se diseñaron a manera de no detallar casos particulares para lo cual se estructuró un cuestionario en torno al concepto de confiabilidad, procurando no evidenciar el objetivo real de la encuesta para así evitar sesgos, constando únicamente de 8 preguntas limitadas hasta donde es posible a respuestas determinísticas de afirmación o negación, a fin de obtener conclusiones inmediatas.

Cuestionario para determinar la confiabilidad de los servicios de reparación y mantenimiento automotriz.

1.- ¿ Ha localizado un taller confiable ?

Si _____ No _____

2.- El servicio que ha recibido le parece:

Excelente _____ Satisfactorio _____ Deficiente _____

3.- El servicio de mantenimiento lo efectúa:

La Agencia _____ Un buen Taller _____ Cualquier taller _____

4.- Su automóvil es de:

1980 a 1985 _____ 1974 a 1979 _____ 1973 o anterior _____

5.- ¿ Le parece apropiado y sano el ambiente de los talleres que conoce Ud.?

Si _____ No _____

6.- ¿ Se considera usted capacitado para dictaminar si su automóvil queda en óptimas condiciones ?

Sí _____ No _____

7.-¿ Opina usted que los talleres deberlan asumir un mayor grado de responsabilidad ?

Si _____ No _____

8.- Si hubiera un taller plenamente confiable, ¿ Se harla usted cliente suyo?

Si _____ No _____

9.- Si desea agregar algún comentario adicional, sírvase hacerlo a continuación _____

Para uso del entrevistado E _____ R _____ D _____

Presentamos los resultados incluyendo algunas respuestas descriptivas y recurrentes a la novena pregunta de carácter abierto como invitación a las inquietudes del encuestado, se incluye un renglón donde el entrevistador calificó la actitud del entrevistado como Excelente, Regular o Deficiente. Se eliminaron todas las calificaciones con "D"

- 1.- ¿ Ha localizado un taller confiable ?
 Sí 32% No 68%
- 2.- El servicio que ha recibido le parece:
 Excelente 7% Satisfactorio 29% Deficiente 64%
- 3.- El servicio de mantenimiento lo efectúa:
 El concesionario 52% Un buen taller 18% Cualquier taller 30%
- 4.- Su automóvil es de:
 1980 a 1985 60% 1974 a 1979 25% 1973 o antes 25%
- 5.- Le parece apropiado y sano el ambiente de los talleres que conoce Ud.?
 Sí 12% No 88%
- 6.- ¿Se considera usted capacitado para dictaminar si su automóvil queda en --
 óptimas condiciones?
 Sí 5% No 95%
- 7.- ¿ Opina usted que los talleres deberlan asumir un mayor grado de responsa-
 bilidad ?
 Sí 92% No 8%
- 8.- Si hubiera un taller plenamente confiable, ¿ Se harla usted cliente suyo?
 Sí 82% No 18%

Si desea hacer algún comentario adicional, sirvase hacerlo a continuación _____

-
- Nunca he localizado en donde sepan reparar mis carros, en cuanto empiezan -
 a fallar mejor los cambio.
 - Llevo mi automóvil a los Estados Unidos porque los talleres de México no --
 sirven y las agencias cobran partes que no cambian.
 - Yo como mujer tiemblo cada vez que tengo que llevar mi coche a reparar, en-
 los talleres son unos barbajanes majaderos y en la agencia me cobran como -
 si comprara otro coche.
 - Esta es una situación que me indigna cuando llevo mi automóvil no se que --

esperar, comunmente regresa peor que cuando lo entregué.

- Los talleres son un fraude organizado, deberla el gobierno tomar cartas en el asunto.
- Yo llevo el carro con un mecánico que es muy honrrado, cualquier falla que le queda me la arregla cuantas veces sea necesario hasta que quede bien.
- Todos los talleres son malos, hay que considerar que se tiene que llevar el coche al taller 3 veces para que quede bien.
- Utilizaba los servicios de la agencia para que me garantizaran calidad, pero una vez me cobraron exageradamente y además el carro funcionaba mal, en un taller me mostraron que una pieza no la hablan cambiado aunque sí la hablan cobrado.
- Nunca he tenido problemas con mi agencia, aunque si me cobran muy caro.
- El automóvil lo reparo yo mismo, estoy cansado de fraudes.

En función de lo anterior la unidad de servicio de mantenimiento automotrlz - deberá ser una empresa propiamente dicha con la necesaria división del trabajo incluyendo sistemas administrativos a nivel de ingeniería y deberá contar con mecánicos de alto grado de preparación y con planes de capacitación escolarizados de ritmo de aprendizaje de alta eficiencia, de esta manera, optimizar la inversión puesto que el potencial básico radicará en el personal de la empresa y en sus sistemas organizativos pudiendo operar con equipos e instalaciones únicamente satisfactorios y prescindir de equipos sofisticados que tienen por objetivo suplir capacidades humanas.

Puesto que el objetivo de este trabajo es presentar un proyecto para la organización de una empresa de este género consideramos que el paso siguiente es evaluar los requerimientos mínimos para satisfacer objetivos con la menor inversión posible, lo cual incrementará la viabilidad del proyecto.

Se analizará así mismo, la demanda mínima que asegure efectividad de la empresa pues no basta con eficacia y eficiencia. Analizaremos las funciones a cumplir.

CAPITULO IV

FUNCIONES Y ACTIVIDADES DE LA CENTRAL DE SERVICIO AUTOMOTRIZ.

La demanda real detectada en la zona estudiada se orienta a la búsqueda de alguna empresa que asuma plenamente la solución a la problemática que significa poseer un vehículo, es decir, tanto las concesionarias de las marcas de referencia como los talleres diseminados por la ciudad dejan sin resolver algunos defectos de la conflictiva del propietario. Una central de servicio automotriz de alta eficacia deberá contar con todos los servicios de uso normal para poder responsabilizarse por completo del automóvil del cliente. Vamos a describir someramente las funciones principales que debe ejecutar la central de servicio de nuestro proyecto.

La gran mayoría de los trabajos en el muestreo realizado para mantenimiento, fueron de servicios de mecánica, de los cuales 48% fueron afinaciones, 32% reparaciones de frenos, 18% mantenimiento general de intervenciones menores y 2% de reparaciones mayores de carácter reconstructivo.

Puesto que la empresa se proyecta para satisfacer las necesidades de mantenimiento en los términos del uso particular de automóviles, consideraremos prioritaria el área de afinaciones y frenos y se atenderá la de intervenciones menores como servicio a la clientela. El segmento de mercado de la reconstrucción mayor requiere equipos e instalaciones costosas y personal especializado por lo que resulta rentable sólo cuando se manejen grandes volúmenes de reconstrucción. Es por esto que en algunas partes del proyecto establecemos el análisis comparativo entre desarrollar un servicio y contratarlo a proveedores externos. {Subcontratarlo}

Es imprescindible para una administración del trabajo a nivel de ingeniería industrial contar con rutas de trabajo jerarquizando la secuencia de las operaciones y estimando los tiempos de trabajo, lo cual permite establecer un --

estimado presupuestal de horas-hombre por unidad y costos unitarios para control de la administración.

La función genérica de mantenimiento consta de varios niveles:

OPERATIVO: Consiste en todo aquello que se debe hacer a la máquina sin que -- constituya reparación ni modificación, comenzando por la utilización correcta. Ejemplo: Conducir correctamente un automóvil, hecho que permite el aprovechamiento máximo de la vida útil del vehículo. Cargar combustible periódicamente, que sin corregir ninguna falla es condición necesaria para la operación y forma parte del mantenimiento. Lavar, pulir y encerar periódicamente la carrocería para mantenerla en condiciones óptimas.

PREVENTIVO: Consiste en sustituir las partes de desgaste y los ajustes necesario: durante el periodo de funcionabilidad del equipo, es decir, antes de que pueda presentar falla. Este nivel es sumamente costoso pues implica necesariamente desechar una parte de la vida útil de la pieza y sólo se utiliza en sistemas donde entra en juego la seguridad de seres humanos, o en sistemas donde el costo involucrado es mínimo en comparación con el monto de pérdidas que involucra una falla.

Ejemplo: El mantenimiento de aviones debe hacerse en forma preventiva pues -- una falla significa la posibilidad de accidentes fatales. En la industria química se atiende preventivamente los ductos de sustancias tóxicas o corrosivas para evitar peligros. Las industrias farmacéuticas y alimentaria deberán emplear el nivel preventivo para evitar contaminación de sus productos. En los automóviles deberá hacerse la afinación antes de que deje de funcionar y especialmente los frenos deberán ajustarse en términos del mantenimiento preventivo.

PROGRAMADO: Cuando nos parece deseable el mantenimiento preventivo, pero no es posible asumir el costo asociado, y así mismo no se pueden asumir los costos descontrolados, de actuar en base a una falla, podrá hacerse una combinación consistente en establecer un registro estadístico que indique la vida media útil esperada y en base a esta expectativa programar la sustitución de la parte de desgaste. Elegir la programación del mantenimiento implica asumir un riesgo calculado pues ocasionalmente se presentará la falla antes del plazo -

esperado, sin embargo, permite aprovechar adecuadamente la vida útil de las partes minimizando los costos del mantenimiento correctivo.

Ejemplo: Es el sistema recomendable para determinar los plazos para efectuar la afinación, cambiar acumulador o mangueras.

CORRECTIVO: Este nivel de mantenimiento consiste en sustituir las partes posteriormente a que se ha presentado la falla. Esto implica que el equipo salga de operación aleatoriamente fuera de programación y control. Es el sistema -- que más altos costos involucra por la falta de control en la utilización del equipo, el abastecimiento de refacciones y puede llegar a ser crítica la localización de técnicos especializados para el caso. La presencia de fallas sin control involucra comúnmente daños consecuenciales a otras partes de la máquina.

Ejemplo: Este nivel se emplea como apropiado en reparación de fallas no críticas y difícilmente programables. En cualquier caso habrá incidencia de fallas, aunque el empleo del mantenimiento correctivo como sistema, evidencia incapacidad administrativa.

Las funciones básicas principales a cubrir por la unidad de servicio de mantenimiento automotriz son:

AFINACION DE MOTOR. RUTA CRITICA.

REVISION Y LIMPIEZA:

Analizar funcionamiento	10 min.
Lavar y revisar carburador	20 min.
Revisar filtros de aire y gasolina. (cambiar en caso necesario)	10 min.
Comprobar funcionamiento bomba de gasolina	10 min.
limpiar y calibrar bujías (cambiar en caso necesario)	15 min.
Calibrar platinos. (cambiar en caso necesario)	5 min.
Limpiar y revisar el sistema anticontaminante.	15 min.
Limpiar y revisar tapa de distribuidor y cables de bujías	

(cambiar en caso necesario)

7 min.

CALIBRACION Y AJUSTE:

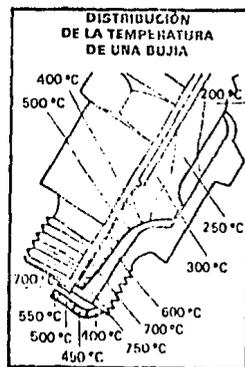
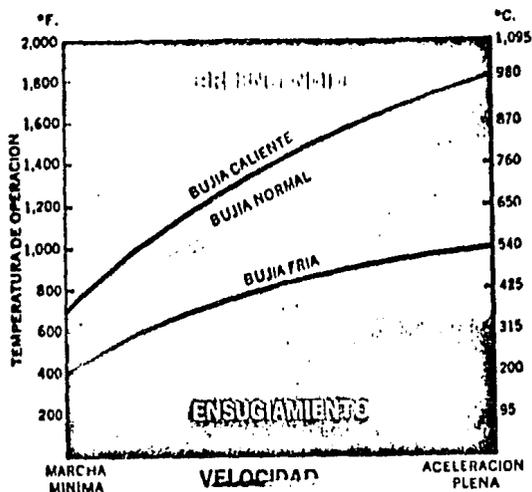
Calibrar y ajustar punterías en caso necesario	35 min.
Revisar y ajustar bandas (cambiarlas en caso necesario)	3 min.
Poner a tiempo el encendido del motor	10 min.
Calibrar la carburación midiendo gases de escape	15 min.
Comprobar la succión de vacío	3 min.
Comprobar el avance automático del distribuidor	4 min.
Comprobar funcionamiento de bobina, condensador y distribuidor	5 min.
TOTAL	2 Hrs. 47 min.

* Estos tiempos son determinados para condiciones normales y están sujetos a variaciones dependiendo del modelo que se trate.

Fundamental en el funcionamiento del motor es la bujía, una parte sin piezas móviles pero que resiste todas las incorrecciones que pueda tener el sistema y a su vez puede impedir el buen funcionamiento de todo el sistema. La bujía - consiste básicamente en dos electrodos conectados: el negativo a tierra y el positivo al alto voltaje del distribuidor, puesto que están aislados por una pieza de cerámica, el arco eléctrico deberá establecerse entre los electrodos en la atmósfera de la cámara de combustión inflamando la mezcla de aire y gasolina.

Los variables de diseño para las bujías son, entre otras, el diámetro de la rosca de sujeción, su alcance o longitud y el tamaño de la tuerca; también -- existen de asiento plano con empaque y cónicas que sellan por presión y conicidad, y las hay de conector fijo o atornillable, con un electrodo de tierra o hasta con tres, pero lo más importante en una bujía es su grado térmico, -- que consiste fundamentalmente, en la capacidad para transferir calor desde su extremo de encendido hasta la cabeza del motor. Cuando no logra transferir el calor, con la suficiente rapidéz, aumenta la temperatura en el extremo de encendido convirtiéndose la bujía en una fuente de pre-encendido, en tanto, -- cuando por el contrario, la capacidad de transferencia térmica es exagerada, -

la bujla no alcanza la temperatura correcta de combustión y por tanto no llega a quemar completamente la mezcla combustible y genera depósitos que ocasionan pre-encendido y corto-circuito. El rango térmico correcto de operación de la bujla está comprendido entre 400°C y 800°C.

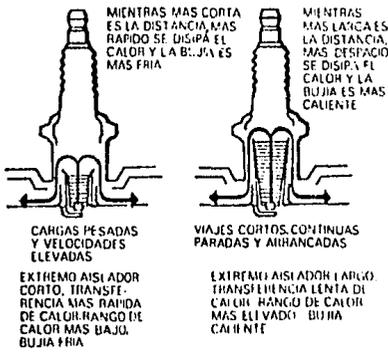


Cuando se dice que una bujla es "fría", significa que funciona óptimamente en un rango de temperaturas bajas y la denominación "caliente" corresponde a la que trabaja en el rango de las temperaturas altas, esta medición deberá efectuarse bajo las mismas condiciones de operación.

Para cualquier aplicación en particular, la gama de temperaturas comprendidas desde la operación en marcha mínima, hasta acelerador totalmente abierto, es lo que define el rango térmico de una bujla. Desde el punto de vista del diseño, este rango de temperaturas está determinado por la longitud del extremo de encendido del aislador. Las bujlas de aislador corto se denominan de diseño "frío" puesto que disipan calor rápidamente y se usan donde las temperaturas de las cámaras de combustión son relativamente altas. Los diseños más "calientes", con su aislador más largo, tienen una transferencia de calor menor-

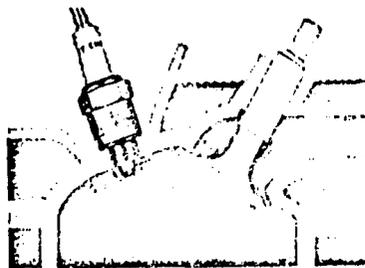
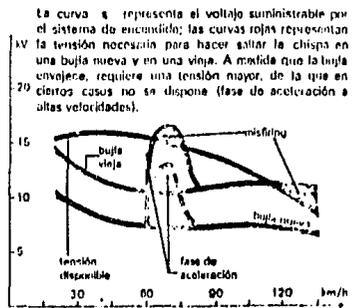
y su aplicación es en cámaras cuyas temperaturas de operación son relativamente bajas.

Los motores de automóvil requieren bujías de un rango térmico relativamente frío durante su operación en máximo rendimiento. Estos mismos motores sólo desarrollan una fracción de su capacidad total en el manejo a bajas velocidades con continuas paradas y arranques, haciendo necesario el uso de una bujía de rango térmico más caliente, y a fin de solucionar este doble requerimiento, - en una misma bujía se ha diseñado el tipo de punta-saliente que introduce el extremo de encendido más profundamente en la cámara de combustión, más allá de la sección roscada del casquillo. El diseño de punta-saliente aprovecha el efecto de carga de enfriamiento en altas velocidades del motor, en el cual la mezcla fresca de aire y combustible reduce la temperatura de la punta de encendido al iniciar sobre ésta, trabajando más fría en alta velocidad y más caliente en marcha mínima.



Rango de calor de las bujías

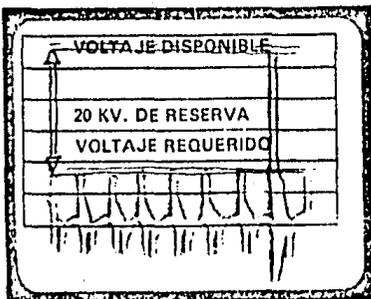
COMPARACIÓN ENTRE BUJÍA NUEVA Y BUJÍA VIEJA



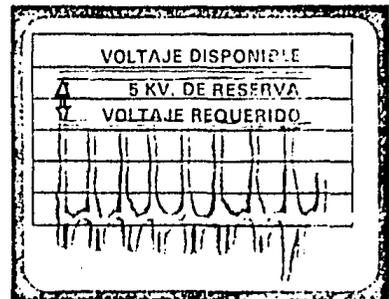
Para que sea posible el encendido de la mezcla, es necesario establecer un arco eléctrico entre los electrodos de la bujía, puesto que este arco se establece por la diferencia de potencial entre los electrodos, entonces el sistema eléctrico deberá suministrar el voltaje necesario para vencer la resistencia de la atmósfera interna de la cámara de combustión y la resistencia de la bujía misma, y es por ello que se puede hablar del "voltaje requerido" o también de un "voltaje disponible", o sea aquél que produce el sistema de acuerdo a su diseño y condición. Cuando la bujía se encuentra en óptimas condiciones el voltaje requerido es relativamente bajo (10 KV), en tanto que cuando la bujía está muy gastada requiere de un voltaje mucho mayor (15 KV), agregando a este problema que el voltaje disponible disminuye si el sistema se encuentra en malas condiciones. La diferencia entre el voltaje disponible y el voltaje requerido, que constituye el voltaje de reserva, puede variar de 20 - KV a sólo 5 KV. Los fabricantes de bujías recomiendan se cambien cada 15,000-kilómetros.

MUCHOS FACTORES PUEDEN DISMINUIR LA RESERVA DE IGNICIÓN, CAUSAR BAJO RENDIMIENTO Y AUMENTAR LAS EMISIONES DE GASES CONTAMINANTES. ALGUNOS DE LOS MAS COMUNES SON:

	Disminuyen el Voltaje Disponible	Aumentar el Voltaje Requerido
Factores de Afinación	Platinos gastados Platinos mal calibrados Corto circuito en la bobina Tapa de distribuidor rota Condensador con fuga Batería débil	Electrodos gastados Electrodos muy abiertos Polaridad invertida en la bobina Tiempo de ignición atrasado Mezclas pobres Cables de bujías dañados
Condiciones de Trabajo	Altas revoluciones del motor Arranques en frío Accesorios conectados	Aceleración rápida Arranques en frío Cargas pesadas



BUEN SISTEMA - BUJIAS NUEVAS



SISTEMA GASTADO - BUJIAS USADAS

PROCEDIMIENTOS DE AFINACION PARA SISTEMAS CONVENCIONALES DE ENCENDIDO

1 PARA SISTEMAS ELECTRONICOS CONSULTENSE LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE

1. INSPECCION VISUAL

Compruébense los siguientes puntos:

- Conexiones en las terminales del acumulador, sueltas o corroídas.
- Bajo nivel de electrolito en las celdas del acumulador. Si el nivel es bajo, pruébese el acumulador, antes de agregarle agua.
- Daños en los alambres y cables de los circuitos primario y secundario.
- Bande del ventilador, floje o gastada.
- Válvula inoperante, en el temostato.
- Filtros de aire, gasolina del sistema de control de vapores de gasolina.
- Válvula en el sistema de ventilación del cárter (PCV).

2. PRUEBA DEL ACUMULADOR

- Prueba con hidrómetro para comprobar la concentración del electrolito. Si está baja, recárguese el acumulador.
- Prueba del voltaje. Compruébese el voltaje individual de cada celda y el voltaje total del acumulador. Lectura baja en una celda indica acumulador defectuoso, reemplácese. Lectura baja en todas las celdas, indica necesidad de recargar o reemplazar el acumulador. Se recomienda el uso del voltímetro especial para estas mediciones. Si se usa un voltímetro ordinario, mídase el voltaje a través de las terminales del acumulador. Al arrancar el motor, el voltaje no debe caer abajo de 9 volts en acumuladores de 12, ó 4.5 en acumuladores de 6 volts. Si la lectura es inferior, cámbiase el acumulador y/o revítese el motorde arranque.

3. COMPROBACION DE BUJIAS

Sin osciloscopio

- Remuévanse todas las bujías, anotando su colocación.
- Vea si se encuentran los electrodos gastados o con las puntas muy llenas de carbón.
- Trate de determinar el kilometraje de las bujías. Estas deben limpiarse a los 9,000 kilómetros y cambiarse a los 18,000 Kms.
- Si las bujías presentan un aspecto normal (color dorado o café grisáceo) póngase el mismo tipo de bujía.
- Si las bujías no presentan un aspecto normal en su extremo de encendido, siga las instrucciones del "Análisis de bujías".

Con osciloscopio

- Sígnese las instrucciones del manejo del aparato.
- Verifíquese la polaridad de la bobina (trazos invertidos indican polaridad invertida).
Vea si las bujías están gastadas (trazos altos), bujías con exceso de depósitos (trazos muy bajos), o cables rotos o con alta resistencia (trazos altos).
- Determinar el voltaje disponible, desconectado el cable de una bujía y leyendo el valor en un osciloscopio con el motor acelerado a 1500 r.p.m. (En caso de que éste voltaje resulte abajo de lo especificado por el fabricante revítese totalmente el sistema de encendido).
- Conecte nuevamente el cable y vea si alguno de los trazos que indican el voltaje requerido por las bujías rebasa el valor del vol-

taje disponible obtenido en el peso anterior. En caso de resultar como se indica, verificar circuito secundario o cambiar o dar servicio a las bujías.

NOTA: Cuando se encuentre en una bujía, falla por aceite o carbón y se haya determinado que ha recibido voltaje suficiente de su cable correspondiente, deberá medirse la compresión de los cilindros.

4. VERIFICACION DEL SISTEMA DE ENCENDIDO CONVENCIONAL

- Mida la caída del voltaje de la batería a la bobina (con un voltímetro de caja escala). Los contactos del distribuidor deberán estar cerrados y el interruptor de encendido debe estar cerrado para establecer el circuito. Si el circuito primario tiene incorporada una resistencia balasta o cable de resistencia, revítese en el lado de la resistencia que corresponde a la batería. Si la caída del voltaje excede de 1/10 de volt, se requiere una verificación a fondo del circuito primario, sobre todo en lo referente a cables y falsas conexiones.
- Vea si la polaridad de la bobina es la adecuada. El cable negativo conecta al distribuidor cuando el polo negativo de la batería va a tierra. El positivo conecta al distribuidor cuando el polo positivo de la batería va a tierra. (Sistemas de 6 volts).
- Inspeccione visualmente los contactos (platinos) para encontrar: Desalineamiento, poste suelto, superficies de contacto sucias o picadas, cables haciendo corto a la caja del distribuidor o a la placa portaplatinos.
- Quando se instalan nuevos contactos es aconsejable lubrificar perfectamente el bloque de fricción o leva con el lubricante recomendado por el fabricante. Evite tocar o engrasar accidentalmente los contactos de tungsteno.
- Vea si la bobina no tiene exceso de corrosión, así como las torres de la tapa del distribuidor, grietas en la tapa e inspeccione los puntos de contacto en el interior para ver si no tienen desgaste excesivo. El rotor puede estar gastado o dañado.
- Inspección interna del distribuidor. Verifique que la flecha del distribuidor no tenga excesivo juego, así como que la leva del mismo no tenga desgaste excesivo. Haga girar la flecha en dirección opuesta a la usual. Gírese aproximadamente 1/8 de vuelta para sentir si los contrapesos del avance centrifugo están libres y despegados. (Esto no debe hacerse donde el avance sea por vacío exclusivamente).
- Vea la unidad de avance por vacío y desconecte la línea de vacío. Presione la placa portaplatinos contra el brazo del diafragma y ponga un dedo humedecido presionando fuertemente al agujero de la unidad de vacío, soltando al mismo tiempo la placa. Si ésta vuelve a su posición normal, existe la posibilidad de que el diafragma de la unidad de vacío está roto, debiendo cambiar dicha unidad (excepto en Renault).

5. CALIBRACION DE LOS CONTACTOS

- Póngase a tierra el cable de alta tensión de la bobina.
- Conecte el medidor de ángulo de contacto o ponga la luz acústica a los contactos con un calibrador de hoja.

- Si se usa medidor de ángulo de contacto, mientras se acciona la marcha, abra o cierre los platinos hasta que el medidor de ángulo indique el ángulo especificado.
- Colóquese de nuevo el rotor, la tapa del distribuidor y el cable de alta tensión de la bobina.

NOTA: Algunos distribuidores llevan un ajuste externo que consiste en una placa metálica que se desliza hacia arriba, lo que permite el ajuste de los platinos mientras el motor trabaja a velocidad estacionaria.

6. PUESTA A TIEMPO DEL MOTOR

- Siempre debe desconectarse del distribuidor la línea de avance por vacío y taparse, excepto en Caribe y Atlantic.
- Póngase el tiempo a especificación, estando el motor funcionando a velocidad estacionaria o a como lo especifique el fabricante.
- Conéctese de nuevo la línea de vacío.
- Auméntese la velocidad del motor lentamente y obsérvese la marca de avance.
Si dicha marca se mueve continuamente, verifíquese si hay demasiado juego en la flecha del distribuidor y haya que cambiar ya sea ésta o los bujes de la misma.

7. COMBUSTIBLE Y CARBURADOR

- Mida la capacidad de la bomba de gasolina. (Precaución: Use una manguera de extensión para evitar que la gasolina entre en contacto con el múltiple de escape).
A velocidad estacionaria, deberá llenar una medida de medio litro en un tiempo de 20 a 30 segundos aproximadamente.
- Inspeccione visualmente lo siguiente en el carburador:
Conexiones gastadas, operación del ahogador, acción de la bomba de aceleración, hégala accionar y vea siinyecta combustible al carburador.
Fugas de combustible—Vea si hay fugas en los empaques y uniones.
Fugas de aire—(Únicamente fuga entre la base del carburador y el múltiple de admisión);
Conéctese el tacómetro y ajuste la espora de baja velocidad (raletón). El motor deberá estar operando a temperatura normal de trabajo.
Gire el tornillo hacia dentro hasta que el motor cabecee o trabaje con brusquedad. Gire entonces el tornillo hacia el otro lado hasta alcanzar las más altas revoluciones. Repítase este procedimiento en los carburadores de 2 o más gargantas.
- Ajuste la velocidad estacionaria a lo recomendado.

8. VENTILACION POSITIVA DEL CARTER

Este sistema debe ser inspeccionado, limpiado y ajustado de acuerdo a las especificaciones de cada fabricante de vehículos.

AUTOMOVILES 1983

MARCA Y MODELOS	No. DE CIL.	DESPLA- ZAMIENTO	PRESION DE COMP. (Lbs./Pulg. ²) (1)	BUJIA		DISTRIBUIDOR							MOTOR		BOMBA DE GASOLINA	CALIBRACION DE PUNTERAS		% CO EM ALENTI +				
				TIPO	LARG. (Pulg.)	PLATINOS			Capacidad del Condensador (M.F.D)	AVANCES MAXIMOS (2)		TIEMPO DE ENCENDIDO (S)	BRB. M ENC. No *	MARCHA MIN. (rpm)		PRESION (Lbs./Pulg. ²)	ADMISION (Pulg.)		ESCAPE (Pulg.)			
						LUZ (Pulg.)	ANGULO DE CONTACTO	Torsión de Muelle (Oz)		CENTRIFUGO Grav/spm	VACIO Grav/s.pulg. Hg			FRANQ. MANUAL						TRANQ. AUTOM.		
CHRYSLER DART K, VOLARE K, LEBARON K, MAGNUM	4.L	2.2L	130	N12Y	.035"	DISTRIBUIDOR ELECTRONICO							6"-7" a 1500	10" a 10"	18"	10	900	900M	4-6	H	H	1.5%
FORD PARSONT, GUAYIN T/M PARSONT, GUAYIN T/A GUAYIN MUSTANG GRAY MARQUIS	V6 V6 V8 V8	3.8L 3.8L 302 cc 351 cc	170 170 140 150	BN12Y BN12Y F11Y F11Y	.045" .045" .035" .035"	DISTRIBUIDOR ELECTRONICO							12" a 2000 12" a 2000	9" a 9" 9" a 9"	4"NM-8"Max 8"NM-12"Max	11 11	800 — 700 —	— 650 D 650 D 650 D	4-6 4-6	H (3) H (3)	H (3) H (3)	1.0% 1.0%
GENERAL MOTORS CELEBRITY, CITATION, MONTECARLO	V6 V8	173 cc 350 cc	140 130	BL11Y BL15Y	.045" .045"	DISTRIBUIDOR ELECTRONICO							10"-15" a 2000 9"-12" a 2000	9"-11" a 15" 9"-12" a 15"	4"NM-8"Max 4"NM-8"Max	9 4	900 700c/ac	902 D 650 Dc/ac	6-7.5 7-9	H (4) H (4)	H (4) H (4)	1.0% 1.0%
NISSAN SAKURA SX, SAKURAY, SEDAN Y VAGONETA	4L 4L	1565 cc 1750cc	140 140	NGY NGY	.025" .025"	.018" .018"	49° - 55° 49° - 55°	17 - 22 17 - 22	.20 - .24 .20 - .24	14" a 1700 14" a 1800	10.5" a 10" 11.5" a 14"	8" a 600 8" a 700	8 8	600 700	600 D 700 D	3-4.5 3-4.5	.014 C .014 C	.014 C .014 C	2.0% 2.0%			
RENAULT R18 GUAYIN, SEDAN R12 ROUTIER, GUAYIN R5 MIRAGE, R5 LS	4L 4L 4L	1647cc 1289cc 1289cc	120 125 125	NGY L88A L88A	.025" .025" .025"	.015" .015" .015"	54° - 60° 54° - 60° 54° - 60°	17 - 21 17 - 21 17 - 21	.20 .20 .20	18" a 2350 17" a 2200 17.5" a 2300	11" a 13" 6" a 13" 6" a 13"	8 8 8	800 800 800	625 D — —	3-4 3-4 3-4	.008 F .008 F .008 F	.010 F .010 F .010 F	2.0% 2.0% 2.0%				
Y.A.M. GREMLIN, AMERICAN, GUAYIN RALLY AMX, GREMLIN, GUAYIN	4L 6L	258 cc 282 cc	125 125	BN14Y BN14Y	.035" .035"	DISTRIBUIDOR ELECTRONICO							4"-8" a 1000 4"-8" a 1000	8"-9" a 13" 8"-9" a 13"	6" ± 1" 6" ± 1"	3 3	625 625	625 D 625 D	4-6 4-6	H H	H H	1.0% 1.0%
VOLKSWAGEN SEDAN, BRASILIA CARIBE, ATLANTIC	4L 4L	1584cc 1714cc	115 180	L88A/L92Y N12Y	.025" .027"	.015" .015"	47° ± 3° 47° ± 3°	14 - 20 14 - 20	.18-.22 .18-.22	9"-12" a 1800 10"-12" a 12"	10"-12" a 12" 8"-12" a 10"	7.5" 0" a 950	12 12	875 ± 25 950 ± 25	— 950	3-5 3-5	.006 F .010 F	.006 F .018 F	2.0% 2.0%			

- Por cada mil metros sobre nivel de mar, restar de 10 a 15 Lbs./pulg.² a la presión de compresión.
- Estos reglajes se aplican indistintamente a nivel de mar como a altura de la Cd. de Méx., excepto en Ford y G.M., desconectando y tapando la línea de vacío excepto en Caribe y Atlantic.
- Apretar de 17 a 23 Lbs./Pie.
- Apretar de 1/2 a 1 vuelta después de eliminar el juego.

(02) Onzas
(MFD) Microfaradios

- Ver páginas 14 a 18.
- ⊙ Lecturas obtenidas en sincrógrafo.
- + Sin aumentar más de 2.5 máx. a 2500 rpm (sin carga)
- D En drive.
- N En neutral.
- C En caliente.
- F En frío.
- H Hidráulica.
- N.M. A nivel del mar.
- p.c. Pulgadas cúbicas de desplazamiento.
- c.c. Centímetros cúbicos de desplazamiento.

Para cilindros con paso de aceite usar:
Bujías: N14Y en vez de N12Y,
N12Y en vez de NGY,
F14Y en vez de F11Y,
BN14Y en vez de BN12Y,
BL16Y en vez de BL15Y,
BL13Y en vez de BL11Y
y L92Y en vez de L88A.

AJUSTE DE FRENOS. RUTA CRITICA.

REVISION Y LIMPIEZA:

Vaciar el líquido de todo el sistema hidráulico	3 min.
Desmontar bomba general de presión (cilindro maestro) incluyendo reforzador de vacío (booster). Desarmar bomba y revisarla.	25 min.
Desmontar ruedas y tambores de frenos o yugos en frenos de disco.	40 min.
Revisar estado general del sistema en cada rueda y medir espesor de balatas.	5 min.
Desmontar cilindros de presión de ruedas y desarmarlos y <u>revisar</u> los.	40 min.

CALIBRACION Y AJUSTE:

Reponer todas las partes que sea necesario y rearmar en orden inverso, llenando el sistema con líquido nuevo.	60 min.
Calibrar y ajustar balatas respecto a tambores y discos.	5 min.
Purgar el sistema hasta que no contenga aire.	5 min.
Revisar y comprobar todo el sistema hidráulico, tubería y válvulas.	3 min.
Utilizando opresores de suspensión, colocar el automóvil en la altura de frenaje de emergencia.	10 min.
Quitando las válvulas de purgar medir las presiones en los cilindros de las ruedas que deberán ser las especificadas por el fabricante, en caso contrario ajustar la válvula repartidora de presiones.	15 min.
Purgar el sistema nuevamente.	5 min.
Ajustar altura de pedal.	3 min.
Probar el automóvil en movimiento.	5 min.

TOTAL:

221 min.

Habitualmente el mantenimiento del sistema de frenos no incluye ajuste y consiste en :

Desmontar ruedas, tambores y yugos, revisar y limpiar el sistema en cada rueda.	40 min.
Cambiar partes desgastadas o dañadas y armar nuevamente.	40 min.
Calibrar y purgar.	10 min.
Probar el automóvil en movimiento.	10 min.
TOTAL:	100 min.

El área de actividades de mantenimiento general de intervenciones menores incluye por ejemplo:

- Ajustar mecanismo de cierre de las portezuelas.
- Cambiar amortiguadores.
- Cambiar cable del velocímetro.
- Cambio de clutch
- Apretar la tolva o soporte que ocasione ruidos.
- Ajustar o cambiar banda del ventilador.
- Cambiar mangueras en general.
- Cambiar: focos, fusibles o destelladores.
- Localizar algún cable suelto y reinstalarlo.
- Efectuar rotación periódica de llantas.
- Reponer calaveras o parrillas rotas.
- Cambiar bomba de agua o de gasolina o en su defecto, los repuestos.
- Localizar y reparar falsos contactos, etc.

El área de reconstrucción mayor incluye tareas como:

- Cambiar cadena de distribución.
- Ajuste general de motor o cambio de anillos.
- Reparación de cajas de velocidades o diferenciales.
- Reconstrucción de suspensiones.

El área de mantenimiento especializado está formada por actividades como:

- Alineación de ruedas.

Afinación de transmisiones automáticas.

Reconstrucción de alternadores, generadores y marchas.

Alineación de frenos.

Los trabajos de reconstrucción mayor y especializados pueden contarse en referencia a la vida útil del automóvil, es decir, se ajustará el motor después de 150,000 Km, que en uso particular normal significa de 5 a 7 años de uso. Aproximadamente con la misma frecuencia deberá ser reconstruida la transmisión. Durante ese lapso el automóvil requerirá 15 afinaciones aproximadamente.

Deberá alinearse la dirección cada 60,000 Km. aproximadamente, durante este lapso el automóvil requerirá 6 reparaciones de frenos.

La reconstrucción del alternador, la marcha y la alineación de los faros suele requerirse después de 4 o 5 años de uso normal.

Dada la estructura de la demanda sin duda la base para diseño del proyecto será el área de servicios de mecánica, incluyendo prestar servicio en el área de mantenimiento general, pero siempre supeditado a la actividad prioritaria.

En función de las posibilidades de inversión en asociación íntima a la cantidad de clientela, es decir, a la demanda de servicios y por tanto al índice de recuperación de la inversión y al potencial de reinversión que tenga la empresa, se analizará la rentabilidad y conveniencia de crear departamentos que asuman funciones, o por el contrario, subcontratar los servicios de empresas especializadas en cada ramo.

Una función que debe tratarse aparte es hojalatería y pintura. La razón de separar esta actividad es que operativamente es totalmente inconexa de las anteriores y son completamente diferentes tanto el personal, como los equipos e instalaciones, por lo que el iniciar o no un departamento de hojalatería y pintura parte de la demanda existente y las posibilidades de inversión pudiendo llegar a darse el caso de establecer una empresa de mantenimiento automotriz que abarque el segmento de mecánica y electricidad, sin abarcar hojalatería y pintura y viceversa.

Como apoyo a las funciones básicas de nuestra unidad de servicio presentamos a continuación una sección de diagnóstico de falla y las instrucciones a seguir a fin de solucionar el problema.

Diagnóstico general

Problema: Síntoma	Comienza en diagnóstico específico No. _____
El motor no arranca	1.1, 2.1
El motor de arranque no gira	2.1
El motor de arranque gira pero el motor no	1.1, 2.4
El motor de arranque hace girar muy despacio al motor	3.1, 4.1
El motor de arranque hace girar normalmente al motor	6.1
El motor de arranque hace girar muy rápido al motor	4.1
El motor funciona en forma intermitente	5.1, 6.1
El motor funciona uniformemente	
El motor funciona con fallas	
Arranque difícil	3.1, 4.1, 5.1, 8.1
Baja muy dispereja	4.1, 5.1, 8.1
Se para	3.1, 4.1, 5.1, 8.1
El motor se mueve a alta velocidad	4.1, 5.1
El funcionamiento es disperejo (al iniciar la marcha)	5.1, 8.1
No desarrolla	4.1, 5.1, 8.1
Falta de potencia	3.1, 4.1, 5.1, 8.1
Explosión por el carburador	4.1, 8.1, 9.1
Explosión por el tubo de escape	4.1, 8.1, 9.1
Humo azul en el escape	6.1, 7.1
Humo negro en el escape	5.1
Sigue funcionando (cuando se apaga el interruptor)	3.1, 8.1
Lo afecta la humedad	4.1
El motor se jalona bajo carga	4.1, 7.1, 8.4, 9.1
El motor falla al estar en marcha rápida	4.1, 8.4
El motor falla en baja	3.1, 4.1, 5.1, 7.1, 8.4

Diagnóstico de ruidos del motor

Problema: Síntoma	Causa Probable
Ruidos del motor: ⓪	
Metálico al arrancar	El engrane de la marcha no engrana bien
Constante o sordo	* La marcha no se desconecta, metales o cojinetes del motor desgastados
Golpeteo constante	Cojinetes de bielas desgastados
Golpea bajo carga	Octanaje de gasolina muy bajo, cojinetes de biela desgastados
Doble golpeteo	Perno del pistón flojo
Golpeteo metálico	* Levantaválvulas pegado o roto, excesiva tolerancia en válvulas, excesiva tolerancia en eje rotatorio
Algo que se arrastra	* Banda del ventilador en contacto con una superficie fija
Leve ruido al arrancar	Bomba eléctrica de gasolina (normal) carbones de la marcha
Leve ruido constante	* Carbones del generador o alternador, banda de ventilador deshilachada
Rechinido	* Banda del ventilador mal tensionada
Silbido	* Vapor que escapa por una fuga del sistema de enfriamiento o por el vertedero del radiador
Silbido	* Fuga de vacío
Silbido sordo	Bujía floja o rajada

⓪ La evaluación de los ruidos de un vehículo es extremadamente difícil. Si bien las anteriores son definiciones generales de ruidos del motor, los marcados con (*) deben ser considerados como originados posiblemente en otra parte del auto. Para ayudar al diagnóstico en la siguiente lista se consideran otras fuentes potenciales de estos ruidos.

Metálico rechinido:

Collarín del embrague; engranes de transmisión, rodamientos o sincronizadores; rodamientos, engranes del diferencial; algo metálico en contacto con el tambor o el disco del freno.

Golpes metálicos:

Uniones universales, contacto del ventilador con el radiador o con su cubierta protectora.

Arrastre:

Zapata o balata de frenos arrastrándose; contacto de neumático a la carrocería; contacto de suspensión al chasis o tubo de escape; algo no metálico

en contacto con zapata o tambor de frenos.

Ruido leve:

Engranes de la transmisión: engranes del diferencial; falta de eliminación de ruidos al radio; vibración resonante de los paneles de la carrocería; motor de los limpiadores o transmisión de los mismos; motor del calefactor o impulsor de aire.

Silbido:

Zapatos o balatas de frenos semi-atoradas; neumáticos (desgaste excesivo, desgaste disperejo, mal inflados); alineamiento de ruedas delantera o traseras (debido casi siempre a convergencia incorrecta).

Silbido o zumbido:

Entradas de aire (carrocería o ventanas); motor del calefactor y ventilador de aire forzado.

Ruido constante:

Rodamiento de las ruedas; entradas de aire (ventanas o carrocería).

Indice

Problema	•	Grupo
Acumulador	•	1
Sistema de arranque	•	2
Sistema eléctrico primario	•	3
Sistema eléctrico secundario	•	4
Sistema de combustible	•	5
Compresión del motor	•	6
Vacío del motor	••	7
Sistema eléctrico secundario	••	8
Tren de válvulas	••	9
Sistema de escape	••	10
Sistema de enfriamiento	••	11
Lubricación del motor	••	12

• El motor no debe estar en marcha

•• El motor debe estar en marcha

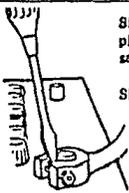
Sección de ejemplos

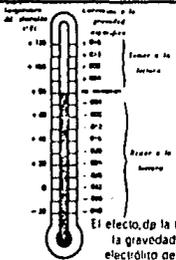
Prueba y procedimiento	Resultados e indicaciones	Proceda a
4.1- Compruebe si hay chispa: Mantenga cada golpe de bujía aproximadamente a 7 mm de tierra con guantes o un trapo grueso y seco. Dé vueltas al motor y observe la chispa.	Si no hay chispa visible _____	4.2
	Si la chispa es a veces buena _____	4.3
	Si la chispa siempre es buena _____	4.6

Diagnóstico específico

Esta sección está estructurada en forma tal que cuando se efectúa una prueba se dan instrucciones para proceder a otra hasta que se diagnostique el problema.

1.1- Revise visualmente el acumulador para conocer su condición (corrosión, rajaduras) y el nivel del agua.	Si la caja está rajada, cambie el acumulador:	1.4
	Si la caja está intacta elimine la corrosión con una solución de bicarbonato de sodio y agua (AVISO: Epíte que la solución penetre al acumulador) y líenelo con agua para acumulador.	1.3

1.2- Revise las conexiones de los cables del acumulador: Introduzca un desarmador entre el poste del acumulador y la terminal del cable del acumulador. Encienda las luces altas de los unidades y obsérvelas mientras se muevelgeramente la hoja del desarmador para lograr un buen contacto de metal a metal.	 <p style="font-size: small; text-align: center;">Pruebe las conexiones del acumulador con un desarmador</p>	
	Si la intensidad de las luces aumenta, quite y limpie la terminal y el borne; cubra el borne con grasa, instale y apriete bien la terminal:	1.4
	Si no se observa ninguna mejoría:	1.3

1.3- Compruebe el estado de carga del acumulador usando un probador individual de celdas o un hidrómetro.																
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Lectura de gravedad específica</th> <th style="text-align: left;">Condición de carga</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.260-1.280</td> <td>Totalmente cargado</td> </tr> <tr> <td>1.230-1.250</td> <td>Cargado en tres cuartas partes</td> </tr> <tr> <td>1.200-1.220</td> <td>Media carga</td> </tr> <tr> <td>1.170-1.190</td> <td>Un cuarto de carga</td> </tr> <tr> <td>1.140-1.160</td> <td>Casi descargado</td> </tr> <tr> <td>1.110-1.130</td> <td>Totalmente descargado</td> </tr> </tbody> </table>	Lectura de gravedad específica	Condición de carga	1.260-1.280	Totalmente cargado	1.230-1.250	Cargado en tres cuartas partes	1.200-1.220	Media carga	1.170-1.190	Un cuarto de carga	1.140-1.160	Casi descargado	1.110-1.130	Totalmente descargado	<p>En su caso, cargue el acumulador. NOTA: Si no existe razón obvia para tener carga tan baja (como antigüedad del acumulador, mucho tiempo sin usarse, etc.,) debe revisarle el sistema de carga:</p> <p style="font-size: small;">El efecto de la temperatura sobre la gravedad específica del electrolito de un acumulador</p>	1.4
Lectura de gravedad específica	Condición de carga															
1.260-1.280	Totalmente cargado															
1.230-1.250	Cargado en tres cuartas partes															
1.200-1.220	Media carga															
1.170-1.190	Un cuarto de carga															
1.140-1.160	Casi descargado															
1.110-1.130	Totalmente descargado															

1.4- Revise visualmente los cables del acumulador para comprobar que no estén rajados, tengan mala conexión a tierra o a la marcha.	En caso necesario apriete las conexiones o cambie los cables:	2.1
---	---	-----

Las pruebas del Grupo 2 se llevan a cabo con el cable de alta tensión de la bobina desconectado para evitar arranques accidentales.

2.1- Pruebe el motor de arranque y su solenoide. Conecte un puente del poste del acumulador del solenoide (o del relevador) al poste de la marcha del solenoide (o relevador).	Si el motor de arranque gira normalmente y mueve el motor:	2.2
	Si el motor de arranque zumba o da vueltas muy despacio al motor:	2.4
	Si no hay respuesta alguna, cambie el solenoide (o relevador).	3.1
	Si el motor de arranque gira pero el motor no se mueve, ver que el aro dentado del volante esté intacto.	
	Si este aro está bien cambie el impulsor de la marcha (bendix).	3.1

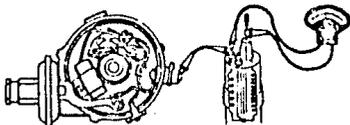
Prueba y procedimiento	Resultados e indicaciones	Proceda a
2.2— Determine si funcionan bien los interruptores de seguridad del encendido (interruptor de la marcha en el embrague, interruptor de seguridad en neutral), conectando un cable puente saltando los interruptores y poniendo el interruptor de encendido en "Start".	Si el motor de arranque funciona, ajuste o reemplace el interruptor: Si el motor de arranque no funciona:	3.1 2.3
2.3— Compruebe la posición de "start" (marcha del interruptor de encendido: Conecte una lámpara de prueba de 12 V entre el poste de la marcha del solenoide (o relevador) y tierra. Ponga el interruptor de encendido en "start", y mueva la llave de un lado al otro.	Si la lámpara no enciende cuando se conecta el interruptor, revise las conexiones del interruptor de encendido, vea si hay cables rajados o rotos, Repase o cambie lo necesario: Si la lámpara parpadea cuando se mueve la llave, reemplace el interruptor de encendido:	3.1 3.3
<p data-bbox="244 884 565 918">Revisando la posición de "start" del interruptor de encendido</p>		
2.4— Saque y pruebe la marcha en un banco de trabajo, según las especificaciones en la sección de autos.	Si el motor de arranque no está de acuerdo con las especificaciones, repárelo o cámbielo, según se requiera: Si el motor de arranque funciona bien:	3.1 2.5
2.5— Determine si el motor funciona libremente: Saque las bujías y vea si hay agua en los cilindros. Compruebe si hay rastros de agua en la varilla medidora de aceite, o en el radiador. Trate de hacer girar el motor utilizando un maneral de 45 cm, de largo y un dado colocado sobre el tornillo o tuerca de la polea del cigüeñal.	Si el motor gira libremente con sólo quitarle las bujías, y así se descarta que pudiera tener agua en los cilindros, revise el tiempo de las válvulas: Si el motor no gira libremente y se sabe que el embrague y la transmisión están libres, debe desarmarlo para poder hacerle una nueva evaluación:	9.2 Siguiente capítulo
3.1— Revise el interruptor de encendido en la posición "ON": Haga un puente entre el lado del distribuidor de la bobina y tierra, y conecte una lámpara de prueba de 12 V entre el lado del interruptor de la bobina y tierra. Quite el cable de alta tensión de la bobina. Dé vuelta al interruptor y mueva la llave de un lado al otro.	Si la lámpara enciende: Si la lámpara parpadea cuando se acciona la llave, reemplace el interruptor de encendido: Si la lámpara no prende, revise si hay conexiones flojas o abiertas. En caso negativo quite el interruptor de encendido y revise su continuidad. En caso de estar defectuoso, reemplácelo:	3.2 3.3 3.3
<p data-bbox="191 1619 518 1653">Revisando la posición "ON" del interruptor de encendido</p>		

Prueba y procedimiento	Resultados e indicaciones	Proceda a
<p>3.2— Con un óhmetro revise si un circuito en la resistencia-baladra o cable-resistencia está abierto.</p> <p>NOTA: Para efectuar esta prueba la resistencia baladra debe estar desconectada tanto de la bobina de encendido como del cableado del motor.</p>	<p>En los autos con sistema de encendido a base de platinos, reemplace la resistencia o cable-resistencia si la resistencia es cero. En autos equipados con encendido electrónico, la resistencia debe ser 1.3-1.5 ohm cuando el medidor se coloca en el rango x 1, en los modelos 1976-77. Los modelos 1978-80 no tienen esta resistencia. Si la resistencia es cero reemplace la resistencia o el cable-resistencia.</p>	3.3
<p>3.3— En sistemas de platinos inspeccione visualmente los contactos de éstos para comprobar que no estén quemados, muy desgastados o picados. Es normal un color gris en la superficie de los contactos. Gire el cigüeñal hasta que el talón del contacto descanse sobre el punto más elevado de la leva del distribuidor y ajuste la abertura de los platinos según las especificaciones. En modelos con encendido electrónico quite la tapa del distribuidor y revise visualmente el reductor. Vea que su perno esté en su lugar y que el reductor esté firmemente colocado y que gire cuando se pone en marcha el motor. Vea que el reductor no tenga descascaradas, pequeñas roturas o bordes redondeados.</p>	<p>Si los platinos están en buenas condiciones, limpie sus superficies de contacto con una lija muy fina y ajústelos a las especificaciones. Si los contactos están desgastados debe cambiarlos. En los sistemas electrónicos debe cambiar cualquier pieza que parezca estar defectuosa. Si la falla persiste,</p>	3.4
<p>3.4— En los sistemas de encendido con platinos conecte un medidor de ángulo de leva entre el cable primario del distribuidor y tierra. Dé vueltas al motor y observe el ángulo de leva de los platinos (dwell). En los sistemas de encendido electrónico haga una prueba al estator (conjunto magnético de recolección). Vea Solución de Problemas en Encendido Electrónico en este texto.</p>	<p>En sistemas de platinos, ajuste, en caso necesario, el ángulo de leva (dwell). NOTA: El aumento de la tolerancia de los platinos disminuye el ángulo de leva y viceversa.</p>	3.6
<p>3.5— En sistemas con platinos compruebe el condensador para ver que no esté en corto: conecte un óhmetro puentando el cuerpo del condensador y su cola o cable.</p>	<p>Si el medidor de ángulo de leva no arroja ninguna lectura, o es muy reducida:</p> <p>En los sistemas electrónicos de encendido, si el colector está en mal estado debe cambiarlo. Si está bueno, proceda a las demás pruebas en la sección de Solución de Problemas en Encendido Electrónico.</p>	3.5
<p>Revisando si el condensador tiene cortocircuito</p>		3.6
<p>3.6— Compruebe la resistencia primaria de la bobina conectando un óhmetro puentando las terminales primarias de la bobina y las la resistencia en la escala baja.</p>	<p>La resistencia debe ser menor a 1.5 ohms. Si es más alta, reemplace la bobina:</p>	4.1
<p>4.1— Compruebe la chispa. Mantenga cada bujía aproximadamente a 6 mm. de distancia de tierra usando guantes o un trapo grueso seco. Dé vueltas al motor y observe la chispa.</p>	<p>Si no se ve ninguna chispa:</p> <p>Si hay buena chispa en algunos cilindros:</p> <p>Si hay buena chispa en todos los l</p>	4.2
		4.3

<i>Prueba y procedimiento</i>	<i>Resultado e indicaciones</i>	<i>Proceda a</i>
4.2— Compruebe la chispa en el cable de alta tensión de la bobina. Saque del distribuidor el cable de alta tensión y manténgalo a 6 mm de tierra. Dé vueltas al motor y observe la chispa.	Si la chispa es buena y consistente:	4.3
	Si la chispa es buena pero intermitente, pruebe el sistema eléctrico primario, comenzando con 3.3:	3.3
	Si la chispa es muy débil o no existente, reemplace el cable de alta tensión de la bobina, limpie y apriete todas las conexiones y vuelva a probar. Si no se registra ninguna mejora:	4.4
4.3— Inspeccione visualmente la tapa del distribuidor y el rotor para comprobar que no haya contactos quemados o corroidos, rajaduras, rastros de carbón, o humedad. También revise el ajuste del rotor en la flecha del distribuidor.	Si hay humedad, seque bien y repita 4.1:	4.1
	Si hay contactos quemados o excesivamente corroidos, rajados, o rastros de carbón, cambie las partes defectuosas y vuelva al 4.1:	4.1
	Si el rotor y la tapa del distribuidor parecen estar intactos, o sólo ligeramente corroidos, limpie muy bien los contactos (incluyendo las torrecillas de la tapa y las terminales de los cables de las bujías) y vuelva a probar según 4.1:	4.1
	Si la chispa es buena en todos los casos:	4.6
	Si la chispa es pobre en algunos casos:	4.5

4.4— Compruebe la resistencia secundaria de la bobina: conecte un óhmetro entre el lado del distribuidor de la bobina y la torreta de la bobina. Lea la resistencia en la escala alta del óhmetro.

La mayoría de las bobinas deben tener una resistencia de 7,400 a 16,800 ohms, a pesar de que algunas llegan a estar entre 17,000 y 23,000 ohms. Si la resistencia es considerablemente elevada (por ejemplo, 40,000 ohms) reemplace la bobina y vuelva al paso 4.1.



Revisando la resistencia secundaria de la bobina

4.5— Inspeccione visualmente los cables de las bujías para comprobar que no estén rajados o quebradizos. Vea que no haya dos cables colocados en posición tal que puedan causar inducción (adyacente o paralela). Saque cada cable, uno por uno, y compruebe su resistencia con el óhmetro.

Reemplace cualquier cable rajado o quebradizo. Si algún cable está en mal estado, debe cambiar todos. Reemplace cualquier cable con resistencia excesiva (más de 8000 ohms por cada 30 centímetros de cable, y separe cualquier cable que pudiera causar encendido por inducción:

4.6

4.6— Saque todas las bujías, tomando nota del sitio de donde fueron removidas, y evalúelas de acuerdo a la siguiente tabla.

Ver la tabla que sigue.

Ver la tabla que sigue

<i>Condición</i>	<i>Causa</i>	<i>Solución</i>	<i>Proceda a</i>
 <p>Electrodos desgastados, depósitos café claro.</p>	Desgaste normal, indicando aproximadamente por desgaste de .001" por cada 1600 kilómetros.	Limpie y culibre la bujía y compruebe que el desgaste no sea excesivo. Reemplace la bujía si el desgaste es excesivo:	4.7

	Condición	Causa	Solución	Proceda o
	Demasiado carbón (depósitos negros, secos y suaves).	<p>Si los hay en una o dos bujías:</p> <p>Cables de alta tensión defectuosos.</p> <p>Válvulas quemadas o pegadas.</p> <p>Si se encuentran en la mayoría o en todas las bujías: Mezcla de combustible demasiado rica, debido a filtro de aire tapado, mal ajuste del carburador, mal ajuste del ahogador o del elevador de calor.</p>	<p>Revise las terminales de alta tensión:</p> <p>Revise el tren de válvulas: (En cualquier caso limpie y calibre las bujías.)</p> <p>Revise el sistema del combustible:</p>	<p>4.5</p> <p>9.1</p> <p>5.1</p>
	Sucias de aceite (depósitos negros y húmedos)	Componentes del motor desgastados. <i>NOTA: El paso de aceite puede ocurrir en motores nuevos o recién reconstruidos mientras se aflojan.</i>	<p>Compruebe el vacío y la compresión del motor:</p> <p>Ponga bujías nuevas</p>	6.1
	Falla por acumulación de plomo (depósitos grises, negros, café o amarillos, que parecen estar barnizados o semejan cenizas).	Sub-Productos de la combustión.	<p>Limpie y calibre de nuevo las bujías:</p> <p>(Use bujías de calor distinto si se vuelve a presentar el problema).</p>	4.7
	Apertura cerrada (con depósitos intercalados entre los dos electrodos).	Combustión incompleta o transferencia de depósitos de la cámara de combustión.	Cambie bujías:	4.7
	Recalentamiento (electrodos quemados, y aisladores extremadamente blancos con manchas negras muy pequeñas).	<p>Tiempo del encendido demasiado adelantado.</p> <p>Mezcla de combustible demasiado pobre.</p> <p>Bujías mal colocadas en sus asientos.</p>	<p>Ajuste el tiempo según las especificaciones:</p> <p>Revise el sistema de combustible:</p> <p>Limpie el asiento de las bujías e instale un nuevo empaque de bujías:</p> <p>(En todos los casos debe cambiar las bujías.)</p>	<p>8.2</p> <p>5.1</p> <p>4.7</p>
	Manchas fundidas con el aislador.	Gases de la cámara de combustión escapando por el cárter.	Limpie y calibre de nuevo las bujías:	4.7

<i>Condición</i>	<i>Causa</i>	<i>Solución</i>	<i>Proceda a</i>
 <p>Pre-encendido (electrodos fundidos o muy quemados, aisladores ampolados o rajados, o depósitos metálicos en los aisladores).</p>	Bujías de calor inadecuado.	Cambie las bujías por otras del rango de calor adecuado:	4.7
	Tiempo del encendido demasiado adelantado.	Ajuste el tiempo según las especificaciones:	8.2
	Bujías que no se enfrían lo suficiente.	Limpie el asiento de las bujías y revise el sistema de enfriamiento del motor:	11.1
	Mezcla de combustible muy pobre.	Revise el sistema de combustible:	6.1
	Compresión muy baja.	Revise la compresión:	6.1
	Combustible de muy baja calidad.	Use combustible de mayor octanaje:	4.7
			<i>Proceda a</i>
<i>Prueba y procedimiento</i>	<i>Resultados e indicaciones</i>		
4.7—Determine el tiempo estático del encendido. Usando la polea del cigüeñal como guía, por sus marcas, localice el punto muerto superior (PMS) en la carrera de compresión del cilindro No. 1.	El rotor debe apuntar hacia la torreta No. 1 de la tapa del distribuidor, y el asa de la armadura de ese cilindro debe estar alineada con el estator.		4.8
4.8—Compruebe la polaridad de la bobina: conecte la terminal negativa de un voltímetro al cable de alta tensión de la bobina y el cable positivo a tierra. (NOTA: en autos con positivo a tierra se invierten las conexiones). Momentáneamente ponga en marcha el motor.	 <p>Si la lectura del voltímetro es en la parte superior de la escala la polaridad es correcta:</p> <p>Si la lectura del voltímetro es en la parte inferior de la escala la polaridad es incorrecta, y debe invertirse la polaridad de la bobina (volteando los cables primarios):</p> <p>Comprobando la polaridad de la bobina</p>		6.1
5.1—Asegúrese de que el filtro de aire funciona con eficiencia. Coloque su elemento de papel a contraluz y trate de ver la luz a través del filtro.	Limpie con gasolina los filtros permanentes de aire (o bien según las recomendaciones del fabricante), y deje que se seque. Reemplace el elemento de papel si no se puede ver a trasluz:		5.2
5.2—Determine si existe ahogamiento del motor: Esto se identifica por un fuerte olor a gasolina y exceso de gasolina presente en las gargantas del carburador.	Si no es evidente el ahogamiento:		5.3
	Si es evidente, deje que la gasolina se seque, durante minutos, y ponga en marcha el motor.		5.3
	Si no se ahoga otra vez:		5.3
	Si la condición es persistente:		5.3
5.3—Compruebe que el combustible llega al carburador: Desconecte la línea de combustible de la entrada del carburador. Coloque la punta de esta línea dentro de un recipiente (que no sea de espuma de hule) y dé vueltas al motor.	Si el combustible fluye en forma constante:		5.3
	Si el combustible no fluye (NOTA: Revise si hay combustible en el tanque), o fluye en forma errática:		5.4
5.4—Revise la bomba de gasolina: desconecte todas las líneas de combustible de la bomba. Coloque un dedo sobre el tubo de entrada, dé vueltas al motor (con bomba eléctrica tiene que conectar el interruptor de encendido o bombear), y sienta succión.	Si se siente succión, soplo aire comprimido, a baja presión, por la tubería que va al tanque hasta que oiga burbujear la gasolina por el tubo de llenado del tanque. También soplo por la línea que va al carburador, (con sus dos extremos desconectados):		5.3
	Si no se siente succión, reemplace o repare la bomba:		5.3
	NOTA: La falla de las bujías por su constante contacto con aceite, o si no funciona el motor, puede ser resultado de un diafragma rajado de vacío de la bomba de gasolina, a través del cual el aceite o la gasolina son aspirados al interior del múltiple de admisión (en su caso).		

<i>Prueba y procedimiento</i>	<i>Resultados e indicaciones</i>	<i>Proceda a</i>
5.5—Revisa la aguja y asiento: golpes ligeramente el carburador en el área de la aguja y asiento.	Si se detiene la fuga de gasolina, muchas veces un buen aditivo para gasolina (como Gumout) puede solucionar el problema!	5.6
	Si la fuga continúa, revise la bomba de gasolina para ver si no tiene presión excesiva en la entrada del carburador (según las especificaciones). Si su presión es normal, debe sacar la aguja y su asiento y revisarlos, y/o revisar o ajustar el nivel del flotador:	5.8
5.6—Revisa la bomba de aceleración observando el interior de la garganta del acelerador mientras hace funcionar el acelerador.	Si la bomba de aceleración parece estar funcionando normalmente:	5.7
	Si la bomba de aceleración no funciona, debe ser reparada. Cuando sea posible, debe repararse esta bomba con el carburador instalado en el motor. En caso necesario quite el carburador. Antes de quitarlo:	5.7
5.7—Determine si funciona el sistema principal de combustible del carburador: Rocíe dentro del carburador un poco de líquido de arranque al mismo tiempo que trata de poner en marcha el motor.	Si el motor funciona segundos y después se para:	5.8
	Si el motor no quiere funcionar:	6.1
5.8—Fallos no comunes del sistema de combustible: Ver a continuación:	Si el problema se soluciona:	6.1
	Si el problema subsiste, quite el carburador y reacondiciónelo:	

<i>Condición</i>	<i>Indicación</i>	<i>Prueba</i>	<i>Condiciones del tiempo</i>	
				<i>Solución</i>
Tapón de vapor	El motor no funciona con facilidad después de haber estado funcionando.	Enfríe los componentes del sistema de combustible hasta que el motor arranque.	Caliente amuy caliente	Cerélese de que funciona la válvula de control de calor del múltiple de escape. Consulte al fabricante para obtener la solución recomendada respecto al tapón de vapor del modelo en cuestión.
Se congela el carburador	El motor no funciona en baja. Se apaga el motor.	Revise visualmente el área de la mariposa de aceleración de la garganta del carburador para comprobar que no tiene hielo.	Humedad muy elevada, 0° a 4°C.	Compruebe que esté funcionando la válvula de control de calor del múltiple de escape y que el calefactor del múltiple de admisión no esté bloqueado.
Agua en la gasolina	El motor falla y se para; puede no arrancar.	Saque un poco de gasolina y péngala en un recipiente de vidrio. Déjela reposar y revíela para ver si tiene gotas o una capa de agua.	Humedad excesiva, cambios extremos de temperatura.	Cuando se trate de gotas de agua utilice una o dos latas de un hidratador de gasolina (Dry Gas). Cuando se trate de una capa de agua debe vaciarse el tanque de gasolina, y las líneas de combustible deben limpiarse con aire comprimido.

<i>Prueba y procedimiento</i>	<i>Resultados e indicaciones</i>	<i>Prosigua a</i>
6.1— Compruebe la compresión del motor. Coloque un medidor de compresión contra el asiento de la bujía, haga girar el motor para obtener la lectura máxima, y anótelas.	Si la compresión en todos los cilindros queda dentro de las especificaciones:	7.1
	Si en todos los cilindros las lecturas son muy bajas:	6.2
	Si la lectura es muy baja en uno o dos cilindros: (Si las lecturas del compresómetro son igualmente bajas en uno o dos cilindros adyacentes, debe cambiarse el empaque o junta de la cabeza de cilindros.)	6.2



Probando la compresión

Presión máx. lbs./pulg. ²	Presión mín. lbs./pulg. ²	Presión máx. lbs./pulg. ²	Presión mín. lbs./pulg. ²	Presión máx. lbs./pulg. ²	Presión mín. lbs./pulg. ²	Presión máx. lbs./pulg. ²	Presión mín. lbs./pulg. ²
134	101	162	121	188	141	214	160
136	102	164	123	190	142	216	162
138	104	166	124	192	144	218	163
140	105	168	126	194	145	220	165
142	107	170	127	196	147	222	166
146	110	172	129	198	148	224	168
148	111	174	131	200	150	226	169
150	113	176	132	202	151	228	171
152	114	178	133	204	153	230	172
154	115	180	135	206	154	232	174
156	117	182	136	208	156	234	175
158	118	184	138	210	157	236	177
160	120	186	140	212	158	238	178

Límites de presión de la compresión
© Buick Div. General Motors Corporation)

6.2— Compruebe en húmedo la compresión del motor: Rocíe aproximadamente 30 cc de aceite dentro de cada cilindro y vuelva a probar según 6.1	Si las lecturas mejoran, es indicio de que los cilindros de los pistones están desgastados o rotos, o que hay pistones rotos:	Siguiente capítulo
	Si las lecturas no mejoran, es indicio de que existen válvulas muy carbonizadas o quemadas, o que se ha brincado la cadena del tiempo: <i>NOTA: En muchas ocasiones una cadena de tiempo brincada se detecta por la dificultad para poner en marcha el motor.</i>	7.1

7.1— Lleve a cabo una comprobación del vacío del motor. Conecte un medidor de vacío al múltiple de admisión, más allá de la mariposa de aceleración. Ponga en marcha el motor y observe la acción de la aguja indicadora en todo el rango de velocidad del motor.	Vea a continuación.	Vea a continuación
---	---------------------	--------------------

<i>Lectura</i>	<i>Indicación</i>	<i>Proceda a</i>
 Estable, de 17-22" Hg.	Normal:	8.1
 Baja y estable	Encendido atrasado, tiempo de válvulas atrasado o compresión baja:	6.1
 Muy baja	Fuga de vacío:	7.2

			<i>Proceda</i>
	<i>Lectura</i>	<i>Indicación</i>	<i>a</i>
	Fluctuación de la aguja al acelerar el motor.	Falla del encendido, junta de la cabeza de cilindros rota, válvula con fuga o resorte de válvula débil:	6,1,8,3
	Se disminuye gradualmente a baja.	Contrapresión excesiva en el sistema de escape:	10,1
	Fluctuación intermitente en baja.	Falla del encendido, válvula pegada:	8,3,9,1
	Aguja oscilante.	Ajuste incorrecto de la mezcla, en su caso carburadores desincronizados, o pequeña fuga en la admisión. Sincronizar los carburadores, ajustar la baja, y volver a probar. Si persiste:	7,2
	Alta y constante.	Tiempo de encendido adelantado:	8,2
<i>Prueba y procedimiento</i>		<i>Resultados e indicaciones</i>	<i>Pase</i>
			<i>a</i>
7.2—Conecte un medidor de vacío según 7.1 y haga la prueba para fugas en el múltiple de admisión. Ponga un poco de aceite alrededor de los empaques del múltiple de admisión, las juntas del carburador, tapones y conexiones. Observe la acción del medidor de vacío.	Si la lectura mejora, cambie el empaque o junta indicada, o selle los tapones y conexiones:	8,1	
	Si la lectura continúa siendo baja:	7,3	
7.3—Revise todas las mangueras y accesorios de vacío para verificar que no tengan fugas de vacío, según 7.2. Revise también el cuerpo del carburador (amortiguador (dashpot), el mecanismo del abogador automático, los ejes de las mariposas) para verificar que no presenten fugas.	Si la lectura mejora, repare o cambie las partes responsables:	8,1	
	Si la lectura continúa siendo baja:	6,1	
8.1—Quite la tapa del distribuidor y vea que la armadura gire cuando se mueve el motor. Inspeccione visualmente los componentes del distribuidor.	Limpie, apriete o reemplace cualquier componente que parezca estar defectuoso.	8,2	
8.2—Conecte una lámpara de tiempo y revise el tiempo del encendido dinámico. Desconecte y tape las entradas de vacío al distribuidor, en su caso, ponga en marcha el motor y observe las marcas del tiempo a la velocidad adecuada del motor.	Si el tiempo no está correcto ajústelo de acuerdo a las especificaciones haciendo girar el distribuidor en el motor. (Se adelanta girando el distribuidor en dirección opuesta a la marcha del rotor, y se atrasa girándolo en la misma dirección en que gira el rotor.)	8,3	

<i>Prueba y procedimiento</i>	<i>Resultados e indicaciones</i>	<i>Proceda a</i>	
<p>8.3— Revise el funcionamiento del mecanismo de avance del distribuidor. Para revisar el avance mecánico se desconecta todo menos el avance mecánico y se observan las marcas de tiempo con una lámpara de tiempo al acelerar el motor a partir de baja. Si la marca se mueve suavemente puede suponerse que el avance mecánico está funcionando bien. Para comprobar el avance por vacío y atrasar o adelantar el sistema, apriete y suelte, alternadamente, la línea de vacío y observe si hay movimiento en la marca de tiempo. Si se observa movimiento, quiere decir que el sistema está funcionando.</p>	<p>Si los sistemas están funcionando:</p> <p>Si los sistemas no funcionan quite el distribuidor y revíselo en un aparato probador de distribuidores (sincrógrafo):</p>	<p>8.4</p> <p>8.4</p>	
<p>8.4— Para localizar una falla en el encendido: con el motor en marcha, desconecte uno a uno los cables de las bujías, hasta que encuentre el que no hace que el motor baje de velocidad y comience a marchar más despacio y más disparado.</p>	<p>Cuando se identifica el cilindro que está fallando:</p>	<p>4.1</p>	
<p>9.1— Evaluación del tren de válvulas, quite la tapa de las válvulas, y vea si están calibradas según las especificaciones. Puede utilizarse un estoscopio para mecánico en el diagnóstico del tren de válvulas. Muchas veces pueden localizarse ruidos en las válvulas colocando el sensor sobre o cerca de los balancines o varillas empujadoras. También puede usarse una lámpara de tiempo para diagnosticar problemas de válvulas. Conecte la lámpara según las instrucciones de su fabricante y ponga en marcha el motor. Haga variar el momento del disparo de la lámpara aumentando la velocidad del motor (y el avance del mismo) y cambiando la lámpara de cilindro a cilindro. Observe el movimiento de cada válvula.</p>	<p>Ver a continuación.</p>	<p>Ver a continuación</p>	
<i>Observación</i>	<i>Causa probable</i>	<i>Solución</i>	<i>Proceda a</i>
<p>Golpe metálico escuchado por medio del estoscopio.</p>	<p>Taqué hidráulico pegado o exceso de tolerancia en la válvula.</p>	<p>Ajuste la válvula. Si persiste el golpe, saque y reemplace el taqué.</p>	<p>10.1</p>
<p>Golpe metálico escuchado por medio del estoscopio; se puede empujar hacia abajo, con la mano el brazo del balancín (el que empuja).</p>	<p>Levador o taqué de válvulas que no trabaja.</p>	<p>Saque y reemplace el taqué:</p>	<p>10.1</p>
<p>Movimiento errático, irregular del vástago de la válvula.*</p>	<p>Válvula pegada o válvula quemada.</p>	<p>Reacondicione la válvula y/o la guía de válvula:</p>	<p>Siguiente capítulo</p>
<p>Movimiento excéntrico de la varilla empujadora (o puntería) en el balancín.*</p>	<p>Varilla doblada.</p>	<p>Reemplace la varilla empujadora:</p>	<p>10.1</p>

<i>Observación</i>	<i>Causa probable</i>	<i>Solución</i>	<i>Proceda a</i>
El retén de la válvula brinca al cerrarse la válvula.*	Resorte o amortiguador de la válvula débil.	Sáquelos y pruebe el resorte y el amortiguador. En caso necesario reemplácelos:	10.1

*—Cuando se observan con una lámpara de tiempo.

<i>Prueba y procedimiento</i>	<i>Resultados e indicaciones</i>	<i>Proceda a</i>
9.2— Revise el tiempo de las válvulas: localice el punto muerto superior del pistón No. 1 e instale un disco graduado o una cinta graduada sobre la polea o amortiguador de vibración del cigüeñal, con el cero correspondiendo a una marca en el cuerpo del motor. Haga girar el cigüeñal en su dirección normal y observe la apertura de la válvula de admisión del pistón No. 1. Esta apertura debe corresponder con la marca correcta en el disco o cinta graduada según las especificaciones.	Si el tiempo no está correcto, debe quitarse la tapa de tiempo para investigar más a fondo:	
10.1— Determíne si funciona la válvula de control de color del múltiple de escape. Mueva la válvula con la mano para darse cuenta si está libre. Si está libre, ponga en marcha el motor hasta alcanzar su temperatura de operación y observe la acción de la válvula.	Si la válvula se pega, rocíela con un solvente adecuado, ábrala y ciérrala varias veces para liberarla, y vuelva a probar. Si la válvula funciona bien: Si la válvula no queda suelta o no funciona, quítela y reemplácela:	10.2 10.2
10.2— Asegúrese de que el escape no sufre restricciones: inspeccione visualmente el sistema de escape para verificar que no tenga golpes, dobleces agudos o está aplastado. También vea si los gases fluyen libremente del extremo del tubo de escape a todas las velocidades del motor, indicando que no hay restricciones en el silenciador o resonador.	Cambie cualquier parte que esté dañada:	11.1
11.1— Revise visualmente la banda del ventilador para verificar si está muy brillante, rajada o dañada y, en caso necesario cámbiela. Apriete la banda de modo que en su parte más larga se flexione cuando mucho 13 mm. bajo presión del dedo pulgar.	Quando sea necesario debe cambiar o apretar la banda:	11.2



Revisando la tensión de la banda del ventilador

Prueba y procedimiento	Resultados e indicaciones	Proceda a
11.2— Revise el nivel del líquido del sistema de enfriamiento.	Si está lleno, o casi lleno, agregue lo necesario:	11.5
	Si está muy bajo:	11.3
11.3— Inspeccione visualmente las porciones externas del sistema de enfriamiento (radiador, mangueras, codo del termostato, empaques o sellos de la bomba de agua, mangueras del calefactor) para verificar si tienen fugas. Si no encuentra fugas, presurice el sistema de enfriamiento a 14-15 psi.	Si el sistema de enfriamiento mantiene la presión:	11.5
	Si el sistema de enfriamiento pierde presión rápidamente, vuelva a revisar las partes externas del sistema para encontrar fugas bajo presión. Si no encuentra fugas, revise la varilla marcadora del aceite del cárter para comprobar si hay líquido refrigerante en el cárter. Si no encuentra refrigerante pero persiste la pérdida de presión:	11.4
	Si hay evidencia de líquido refrigerante en el cárter, quite la(s) cabeza(s) de cilindros y revise los empaques. Si los empaques o juntas están bien, se debe revisar entonces el monobloque y la cabeza de cilindros en busca de rajaduras o agujeros. Si el empaque está roto, cámbielo y purgue el cárter del refrigerante:	12.6
	NOTA: Ocasionalmente y debido a condiciones atmosféricas y de manejo puede presentarse condensación de agua en el cárter, lo que ocasiona que el aceite adquiera un aspecto lechoso. Para remediar esto, ponga en marcha el motor hasta que esté caliente y después cambie el aceite y el filtro de aceite.	
11.4— Buscando fugas de combustión al sistema de enfriamiento: Se presuriza el sistema, se pone en marcha el motor y se observa el indicador de presión. Si la aguja fluctúa, desconecte cada cable de bujía, uno por uno, tomando nota de en cuál cilindro(s) se reduce o elimina la fluctuación.		Los cilindros en los cuales la fluctuación se elimina o se reduce cuando se safa el cable de la bujía, tienen fuga al sistema de enfriamiento. Reemplace el empaque o junta en la cabeza de cilindro afectada.
	Probador de presión del radiador	
11.5— Revise el tapón de presión del radiador: Conecte un probador de presión al tapón del radiador (mojando su junta antes de instalarlo). Bombeé rápidamente la presión tomando nota del momento en que se abre el tapón.	Si el tapón se abre a ± 1 psi (lb/pulg ²) de su especificación, está funcionando correctamente:	11.6
	Si el tapón se abre a más de ± 1 psi (lb/pulg ²) de su graduación, se debe reemplazar:	11.6
		Probando el tapón de presión del radiador
11.6— Compruebe el termostato: Ponga en marcha el motor en frío, quite el tapón del radiador e introduzca un termómetro al radiador. Deje el motor en baja. Después de un momento se registrará un rápido aumento en la temperatura del líquido refrigerante. La temperatura a la cual se registró este cambio de temperatura es la temperatura de apertura del termostato.	Si el termostato se abre más o menos a la temperatura especificada:	11.7
	Si la temperatura no aumenta: (Si la temperatura aumenta muy lentamente, cambie el termostato.)	11.7

<i>Prueba y procedimiento</i>	<i>Resultados e indicaciones</i>	<i>Proceda a</i>
11.7— Revise la bomba de agua: Quite el codo del termostato y el propio termostato, desconectando el cable de alta tensión de la bobina para evitar un arranque accidental, haga funcionar el motor durante varios minutos.	Si el líquido refrigerante fluye, reemplace el termostato y efectúe de nuevo la prueba: Si el refrigerante no fluye, lave a presión, en sentido inverso el sistema de enfriamiento para eliminar cualquier obstrucción que pudiera existir. Si el sistema no está bloqueado y el refrigerante no fluye, repare la bomba de agua.	11.6 —
12.1— Revise el medidor de presión del aceite o su foco piloto de aviso: Si el medidor muestra una señal de presión baja o la luz no se apaga, por ninguna causa obvia, quite el bulbo de presión de aceite que está en el motor, instale un medidor que esté en buen estado y ponga en marcha el motor sólo un instante.	Si la presión de aceite aumenta normalmente, ponga en marcha el motor sólo un instante para determinar que está funcionando adecuadamente y cambie el bulbo de presión. Si la presión permanece baja: Si la presión aumenta: Si la presión es cero:	12.2 12.3 12.3
12.2— Inspeccione visualmente el aceite: si el aceite está muy delgado, lechoso o con espuma, cambie el aceite y cambie el filtro.	Si el aceite se ve normal: Si después de cambiar el aceite la presión aún es baja: Si después de cambiar el aceite la presión es normal:	12.3 12.3 —
12.3— Inspeccione la válvula de alivio de la presión de aceite y su resorte para verificar que no esté pegada o se esté atorando. Saque la válvula, el resorte y el cuerpo de la válvula y límpielos perfectamente.	Si la presión del aceite mejora: Si no se nota mejoría alguna:	— 12.4
		
Válvula de alivio de presión de aceite (©British Leyland Motors)		
12.4— Cerciórese de que la bomba de aceite no esté cavitando (absorbiendo aire en lugar de aceite): compruebe que el cárter no esté ni demasiado lleno ni con poco aceite y que el tubo de absorción en la coladera esté en posición correcta y libre de lodo.	Llene y drene el cárter a su capacidad especificada, y limpie la rejilla de la coladera con solvente adecuado, en caso necesario. Si no se nota mejoría:	12.5
12.5— Inspeccione la propulsión de la bomba de aceite y la propia bomba.	Si parecen estar defectuosas la propulsión de la bomba o la bomba misma, haga la reparación necesaria y repita la prueba No. 12.1 Si la propulsión de la bomba y la bomba de aceite parecen estar funcionando normalmente, debe desarmarse el motor para determinar en qué sitio existe bloqueo:	12.1
12.6— Purgue el motor con refrigerante glicólico. Vacíe completamente el cárter y el filtro de aceite. Obtenga un solvente comercial a base de butilo celosolvente, específico para este propósito y siga exactamente sus instrucciones de uso. A continuación instale un nuevo filtro de aceite y llene de nuevo el cárter con aceite del grado apropiado. El nuevo cambio de aceite y de filtro debe hacerse al poco tiempo, después de 1 600 kilómetros.		

Siguiente capítulo

COMBUSTIÓN

Terminología del motor de gasolina

COMBUSTIÓN ANÓMALA

Proceso de combustión en el cual un frente de llama se origina por un punto caliente (autoencendido: antes o después de saltar la chispa), o también combustión en la que una parte de la mezcla se quema a velocidad elevada.

DETONACIÓN

Golpeteo recurrente y repetible motivado por autoencendido de la mezcla antes de que llegue el frente de llama. Su origen e intensidad dependen del avance del encendido; aumentando el avance el golpeteo aumenta y viceversa. Esta definición incluye el picado de culata debido a encendido superficial.

ENCENDIDO SUPERFICIAL (Punto caliente, depósitos incandescentes)

Proceso de combustión iniciado por superficies a elevada temperatura antes de que llegue el frente de llama originado por la bujía. El nuevo frente de llama que se ha originado se propaga a velocidad normal. Este fenómeno se subdivide en preencendido y postencendido.

COMBUSTIÓN NORMAL

Proceso de combustión iniciado exclusivamente por la chispa de la bujía, con un frente de llama que atraviesa completamente y a velocidad normal la cámara de la combustión. No hay otras fuentes de encendido, como son depósitos de carbón, puntos calientes, bujías o válvulas recalentadas. Con la mariposa abierta pueden producirse irregularidades del motor, por vibraciones de los órganos.

PREENCENDIDO

Encendido superficial que tiene lugar antes de que salte la chispa de la bujía.

POSTENCENDIDO

Encendido superficial que tiene lugar después de saltar la chispa. No se le debe confundir con el *run-on*.

ENCENDIDO SUPERFICIAL CON GOLPETEO

Golpeteo o picado de culata originado por encendido superficial. Su intensidad no varía modificando el avance. Puede no ser recurrente ni repetible.

RUN-ON

El motor continúa funcionando incluso después de haber quitado la llave de contacto.

ENCENDIDO SUPERFICIAL SIN GOLPETEO

Encendido superficial (punto caliente) que no provoca ningún fenómeno sonoro.

WILD FING

Golpeteo mecánico periódico causado por encendido superficial. Probablemente es el resultado de un encendido superficial relativamente permanente motivado por depósitos.

ENCENDIDO SUPERFICIAL PROGRESIVO

Es el más conocido y el más peligroso de los encendidos superficiales. Tiene carácter destructivo y puede llegar a perforar el pistón. Consiste en un incremento progresivo de los puntos calientes hasta inflamar la mezcla al aumentar la fase de compresión. Generalmente no proviene de depósitos de carbón y es motivado por bujías de grado I, cuando la cámara de combustión sufre un avance de válvulas quemadas.

ZUMBIDO

Ruido sordo durante el picado de culata, acompañado de un funcionamiento irregular del motor. Una causa común es producida por la elevación periódica de la temperatura o la velocidad de encendido superficial.

Solución de problemas del sistema de frenos

<i>El Problema</i>	<i>Es Causado por</i>	<i>Se debe hacer</i>
El pedal del freno se va hasta el piso	<ul style="list-style-type: none"> • Fuga en algún lugar en el sistema • Frenos desajustados 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar/corrija el nivel del líquido; revisar el sistema • Revisar los ajustadores de los frenos
Pedal del freno suave	<ul style="list-style-type: none"> • Aire en el sistema de frenos • Líquido para frenos contaminado 	<ul style="list-style-type: none"> • Purgue el sistema • Vacíe el sistema, volverlo a llenar y purgarlo
Pedal del freno demasiado duro	<ul style="list-style-type: none"> • Frenos mal ajustados • Balatas desgastadas • Líneas de frenos torcidas • Reforzador de vacío del freno defectuoso (booster) • Bajo vacío del motor (frenos de potencia) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ajustar los frenos • Revisar el desgaste de las balatas • Cambiar línea defectuosa • Revisar el reforzador de vacío • Revisar el vacío del motor
El pedal del freno se "va" bajo presión (varias paradas sucesivas vigorosas causarían esta falla; los frenos se mostrarán normales cuando se enfrían)	<ul style="list-style-type: none"> • Aire en el sistema • Líquido incorrecto de frenos • Fugas en el cilindro maestro o en los de las ruedas • Fugas en las tuberías o mangueras 	<ul style="list-style-type: none"> • Purgar los frenos • Revisar el líquido • Revisar el cilindro maestro y los de las ruedas • Revisar las líneas para comprobar si hay fugas
El auto se clava a un lado o los frenos se atorán	<ul style="list-style-type: none"> • Presión incorrecta de los neumáticos • Balatas sucias • Balatas de frenos desgastadas • Mordazas de los frenos o mal alineadas • Válvula repartidora defectuosa • Frente delantero fuera de alineamiento 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar y corregir presión neumáticos • Revisar las balatas para comprobar si están grasosas. Cambiarlas en su caso • Cambiar las balatas • Revisar el montaje de las mordazas de los frenos • Revisar la válvula repartidora • Revisar la alineación de las ruedas
Los frenos vibran o producen ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Balatas desgastadas • Tambores descentrados • Rotor o disco desbalanceado • Tambores recalentados 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el grueso de las balatas • Rectificar balatas y tambores • Revisar el movimiento del rotor o disco • Revisar el recalentamiento en los tambores. En caso necesario cambiarlos
Los frenos producen ruidos, como chillidos, se arrastran, se escucha un click	<ul style="list-style-type: none"> • Balatas desgastadas. • Mordazas de frenos flojas • Faltan resortes antirruído de mordazas • Tambores o discos rayados o bien bruñidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el desgaste de las balatas • Revisar el montaje de las mordazas de los frenos • Revisar si le faltan partes a las mordazas • Revisar el brujido que cuando es ligero puede eliminarse con lija
Se arrastran los frenos (no se liberan)	<ul style="list-style-type: none"> • Ajuste incorrecto de frenos • Freno de estacionamiento demasiado apretado o atorado • Pistones de la mordaza o cilindros de ruedas atorados • Válvula o cilindro maestro defectuoso • Resortes rotos de las zapatas de los frenos 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar ajuste de frenos • Revisar la entrada del cable del freno de mano en donde entra a la placa de los frenos. En invierno muy frío con frecuencia se congela el agua en este punto • Revisar mordazas y cilindros • Revisar el sistema • Revisar los resortes de retorno de las zapatas y cambiarlos si es necesario
Lámpara de aviso de frenos	<ul style="list-style-type: none"> • Una parte del circuito dual de frenos no funciona, interruptor defectuoso de la lámpara de aviso, la válvula repartidora no está centrada 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar el sistema de frenos

ORGANIZACION

CAPITULO V

FACTOR ECONOMICO

Para poder desarrollar este proyecto tendremos que enfocar el aspecto económico tanto para establecer costos permisibles para la operación de la empresa, -- como para evaluar los niveles de cobro imperantes en el mercado actual de oferta de servicios, así como para determinar la rentabilidad requerida.

Nos encontramos con la grave dificultad de manejar precios en una dinámica inflacionaria, dentro de una economía acostumbrada a la estabilidad donde no se conocen los parámetros de educación rápida de los precios a los valores y, -- por consiguiente, varían los precios de un día a otro y de un taller a otro -- así como de una refaccionaria a otra.

La primera conclusión obtenida de la observación directa fue que no existen -- políticas ni sistemas formales para la fijación de precios. Esto ocurre a todos los niveles, aún en las concesionarias que sí tienen sistemas de cotización de sus servicios en base al tiempo laboral consumido, mediante cobros diferenciales de trabajos periféricos, que en realidad son parte del servicio -- principal y que no respetan sus propios sistemas y aumentan los precios aleatoriamente.

Toda esta situación es producto directo del desconocimiento del valor real de cada servicio y de la ignorancia respecto a la correspondencia entre el valor y precio.

Consideramos que el análisis económico es parte importante de nuestro proyecto, como lo es también diseñar un sistema de cuantificación económica que permita la vigencia de este estudio a través del tiempo. Para lograr valores, -- hasta cierto punto independientes de la inflación, establecimos como puntos -- de referencia el salario mínimo general mensual para el D.F., que representa una unidad-trabajo (\$ 61,950.00) (U.T.) y el precio de venta al público de un

automóvil económico que representa una unidad-mercancía-----
(\$ 3'300,000.00) (U.M.). De esta manera todos los sueldos y salarios así co-
mo otros insumos y costos, los expresamos en porcentajes del salario mínimo -
mensual, en tanto los precios y costos capitalizables los expresamos en por-
centajes de valor original del automóvil económico.

Es necesario también establecer la relación de equivalencia entre nuestras --
dos referencias. Para el momento de ejecución de este análisis el precio ori-
ginal de un automóvil chico era de 53.30 veces el salario mínimo general para
el D.F. evaluado mensualmente. Esta relación de equivalencia es variable en -
función de la tasa de inflación.

Precisamente es por la variabilidad de la relación entre los valores del tra-
bajo y la mercancía que adoptamos estas dos referencias que permiten actuali-
zar fácilmente cualquier discrepancia con la realidad objetiva del mercado y,
aún sin actualizar, la única variable muy afectada será la rentabilidad de la
empresa.

Al hacer la observación directa del mercado de oferta de servicios, resultó -
evidente la ausencia absoluta de sistemas de cotización de los servicios, pa-
ra poder centrar la evaluación enfocamos la investigación en las cotizaciones
del servicio de afinación de motor, considerando como precios la cantidad to-
tal que paga el cliente incluyendo mano de obra, refacciones, se instalen o -
no, trabajos periféricos, sean parte de la afinación o no, y sumando gastos -
de todas las veces que tenga que regresar el cliente hasta que quede satisfac-
toriamente su automóvil, a lo cual debe agregársele el cargo por impuestos.

En los casos de los mecánicos que trabajan sin ninguna administración y equi-
po mínimo, ya sea en la calle o en un predio baldío, el parámetro fundamental
de cotización es la emotividad, toda vez cobra una cantidad en función de su-
necesidad momentánea o de su estado de ánimo. Existen incluso frases estereo-
tipadas descriptivas de este fenómeno, "según el pájaro es la pedrada".

En los niveles donde el taller opera bajo una administración mínima, la coti-
zación se ha determinado por el método de ensayo y error, considerando que --

frecuentemente solicitan precios evidentemente altos y mediante regateo y negociación con el cliente se ajustan al nivel de aceptación del mercado. El --ajuste respecto a la dinámica inflacionaria lo hacen cuantificando el deterioro de su poder adquisitivo, es decir, cobran en función de sus necesidades y no de su aportación.

El intento más formal para cotizar el servicio consiste en considerar una cantidad fija para cada cilindro del automóvil y la multiplican por 4, 6 u 8 según sea el caso. Aunque representa un intento de administración comercial, este método no ofrece ningún grado de dificultad o calidad.

En el caso de las concesionarias cuentan con sistemas administrativos muy elaborados, basados en el tiempo de mano de obra empleado y el costo de las instalaciones, pero lo utilizan únicamente para cuantificar sus costos internos, las cuentas presentadas a los clientes están sumamente infladas con reportes de trabajos periféricos que debieran estar incluidos en el servicio contratado.

En general, el fenómeno realmente grave que pudimos observar fue el de reportes de refacciones que no se sustituyeron.

Definitivamente todo el mercado de oferta está fuera de control y raciocinio, en lo referente a precios y no existe ni el más mínimo análisis en cuanto a la relación costo-valor-precio.

En términos de unidad-mercancía, los niveles medios de cobro que pudimos observar son:

Mecánica sin administración	de .004 a .008 U. M.
Taller con administración mínima	de .006 a .011 U. M.
Agencias concesionarias	de .015 a .03 U. M.

En base a los niveles generales de cobro establecemos nuestros criterios de cotización de servicios y nuevamente centramos el análisis en la afinación de motor.

El costo real por darle servicio a un automóvil esta en función de su desgaste, en proporción al uso del automóvil las fallas serán más complicadas y difíciles de reparar y se deberán cambiar más o menos piezas. Mediante la observación directa hemos podido establecer que un automóvil durante su primer año de uso, tendrá un costo de servicio de afinación de .011 de su valor original. Durante los siguientes dos años, cuando la máquina ya está asentada, el costo bajará a .010 y posteriormente aumentará hasta alcanzar el .015 en el quinto año de uso. Aproximadamente en este límite deberán considerarse las alternativas de reconstruir el automóvil a un costo aproximado de .200 de su valor original o desecharlo.

CAPITULO VI

DISTRIBUCION DE PLANTA

La capacidad óptima de la unidad de servicio será aquella que permita abastecer plenamente la demanda de servicios de su mercado natural sin exceso de -- instalaciones inactivas.

Se ha calculado como mercado natural, una cartera de clientes de 1,500 vehcu los, considerando que cada automóvil asista 3 veces por año, significa un nivel medio de 16 servicios diarios y estimando un incremento de asistencia del 30% del nivel promedio, se deriva la necesidad de tener espacio suficiente para 21 autos, de los cuales 16 estarán en línea de espera y 5 recibiendo servicio, en función de esto se diseñará la distribución de planta óptima.

El primer paso será determinar el espacio necesario para cada cuadrilla de -- trabajo incluyendo instalaciones, equipo y el vehículo mismo. El renglón instalaciones incluye únicamente el banco de trabajo pues el elevador hidráulico o rampa quedan en el mismo espacio ocupado por el vehículo, el equipo portátil de trabajo ocupará poco espacio en los pasillos reservados para los movimientos de trabajo, mismos que deberán ser suficientemente amplios para permitir abrir las portezuelas de dos carros contiguos y pueda pasar una persona libremente. La concurrencia será combinada de autos grandes y pequeños, más sin embargo, deberá diseñarse la distribución para el caso límite en el cual todos los vehculos sean grandes; considerando como dimensiones de carro grande 5.34 m. de largo x 2.02 m. de ancho, pero agregando a la longitud de 1.60 m. para banco de trabajo y pasillo de servicio, la longitud requerida será de 7.00 m. El ancho del espacio se calculará sumando 2.02 m. del automóvil más 1.40 m. para portezuela y pasillo. Por lo tanto el área de servicio requiere de una franja de 7.00 m. de profundidad y 17.00 m. de ancho. Y el área para estacionar autos el línea de espera sera de dos secciones de 5.34 m. x 17 m.

El área de lavado y lubricación de chasis requerirá de espacio para un automó

vil a la vez, es decir, 7.00 m. x 4.00 m.

Resulta imprescindible contar con un área de recepción y oficina, la zona de aceptación y entrega de vehículos deberá ser suficientemente amplia para dejar pasar simultáneamente dos vehículos con holgura y contar con una banqueta de peatones, por lo cual el claro total deberá ser, al menos, de 6.00 m. - La zona administrativa necesita una sala de espera para clientes que incluya un tocador y sanitarios, de por lo menos 5.00 m. x 4.00 m. que ofrezca el debido confort y contar con área de oficina que se ocupará principalmente como biblioteca de manuales, archivo de contabilidad, archivo de expedientes de clientela, archivo de compras, caja para pagos y cobros, secretariado de facturación y mesa de información, de tamaño similar al de la sala de espera. Se requiere así mismo, de un área de almacén donde se guardarán las herramientas y equipos que funcionará también como refaccionaria interna donde se almacenarán, revisarán y controlarán las refacciones de uso frecuente. Esta zona de almacén requiere por lo menos de 3.00 m. x 4.00 m.

Es imprescindible también un espacio de servicios sanitarios para el personal que incluirá una regadera, un W.C., así como un área de vestidor y guardarropa y como mínimo deberá tener 3.00 m. x 4.00 m.

Sumando todas estas áreas, considerando una zona de maniobras de 17.00 m. x 5.00 m., tenemos que la central de servicio deberá ocupar una superficie mínima de 510 m². A esto se le agregará un 10% por espacios inactivos, o de algún uso particular adicional.

La distribución óptima deberá diseñarse en función del terreno del que se pueda disponer. Existen algunos elementos normativos de los criterios de diseño, el área de administración y entrega estará indiscutiblemente en la parte más inmediata a la calle y de preferencia la sala de espera y área administrativa ocuparán la parte restante en el frente del predio, los servicios sanitarios se situarán en algún lugar distante del área de recepción y espera de cliente la.

ESTABLECEREMOS UN MODELO ESTOCASTICO DEL CASO:

$$SD = \frac{(m) (a)}{(d) (M)}$$

$$CM = SD + 30\% SD$$

$$D = l + T$$

$$A = D (b + p)$$

$$S = 5A$$

$$E = 2l (b + p) (6)$$

$$R = 6l$$

$$T = S + e + E + O + L + R + B + G + Z$$

$$ST = T + 10\% T$$

Donde:

SD= Servicios diarios en promedio.

m= Mercado natural = 1,500

a= Asistencia para servicio pr auto al año.

d= Días laborables del mes.

M= Meses del año.

CM= Servicios máximos estimados diarios (capacidad mínima)

D= Longitud total para automovil (área de trabajo)

l= Longitud auto grande = 5.34 m.

t= Ancho banco de trabajo y pasillo del trabajo = 1.60 m.

A= Área de trabajo incluyendo área para automóvil.

b= Ancho de automóvil grande = 2.02 m.

p= Pasillo entre autos en servicio y libramiento portezuela = 1.40 m.

S= Superficie total para mantenimiento (área de trabajo)

E= Estacionamiento de espera de servicio.

p= Pasillo entre autos línea de espera = 0.81 m.

e= Sala de espera = 5.00 m. x 4.00 m. = 20.00 m².

O= Oficina = 5.00 m. x 4.00 m. = 20.00 m².

L= Lavado y lubricación = 7.00 m. x 4.00 m. = 28.00 m².

R= Recepción.

B= Almacén = 3.00 m. x 4.00 m. = 12.00 m².

G= Sanitarios y vestidores de empleados = 3.00 x 4.00 m. = 12.00 m².

Z= Zona de maniobras = 17.00 m. x 5.00 m. = 85.00 m².

T= Area mínima para instalaciones.

S.T.= Superficie total mínima =

$$SD = \frac{(1500) (3)}{(24) (12)} = \frac{4500}{288} = 15.62$$

Por aproximación SD= 16 Servicios diarios.

$$CM = 16.00 \times 1.30 = 20.8$$

Por aproximación CM= 21 Unidades (capacidad mínima)

Por lo que se tendrá:

5 Unidades dándoles servicio.

16 Unidades en línea de espera

$$D = (5.34) + (1.60) = 6.94$$

Por aprox. D= 7.00 m.

$$A = 7.0 (2.02 + 1.40) = 23.73$$

Por aprox. A= 24.00 m².

$$S = 5 (24.00) = 118.65$$

Por aprox. S= 119.00 m².

$$E = 2 (5.34) (2.02 + 0.81) (6) = 181.34$$

Por aprox. E= 182.00 m².

$$R = 6 (5.34) = 32.04 \text{ m}^2.$$

Por aprox. R= 32.00 m².

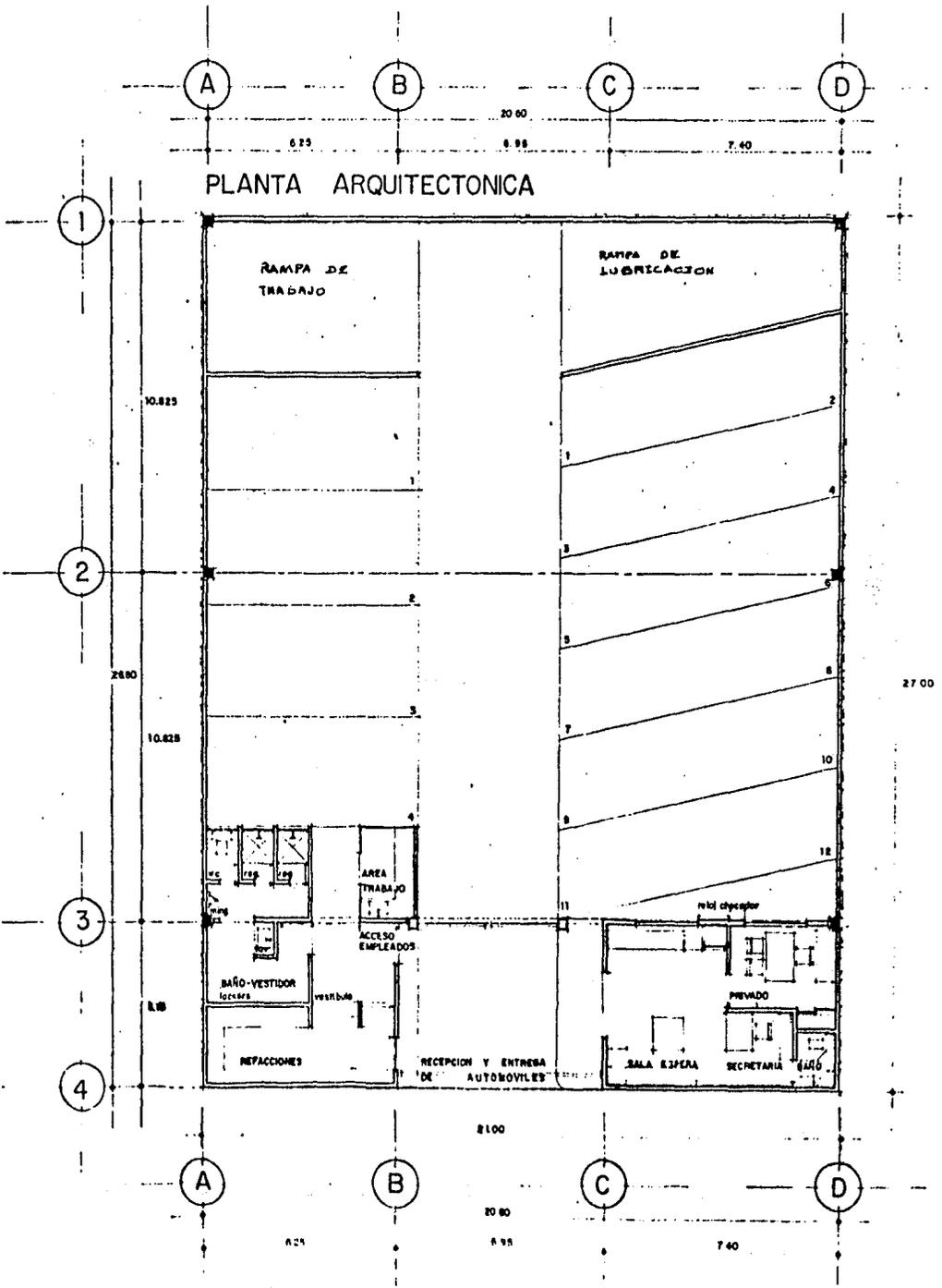
$$T = 119.00 + 20.00 + 182.00 + 20.00 + 32.00 + 12.00 + 12.00 + 85.00 + 28.00$$

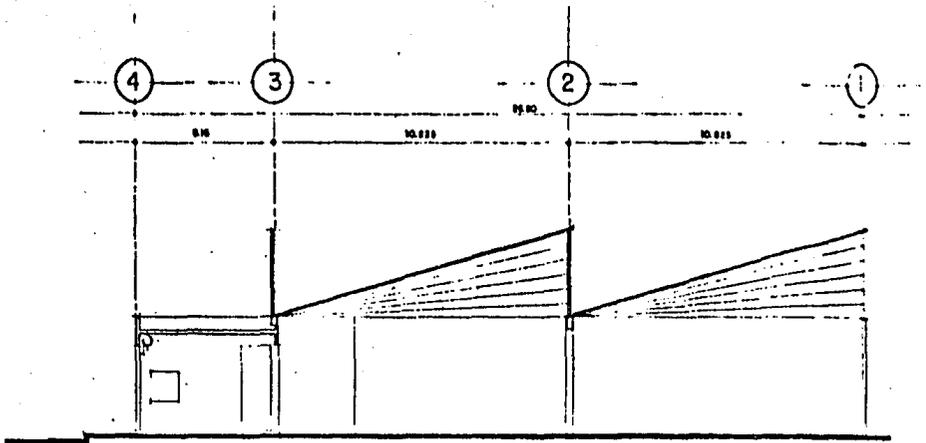
$$T = 510.00 \text{ m}^2.$$

$$S.T. = (510.00) (1.1) = 561.00 \text{ m}^2.$$

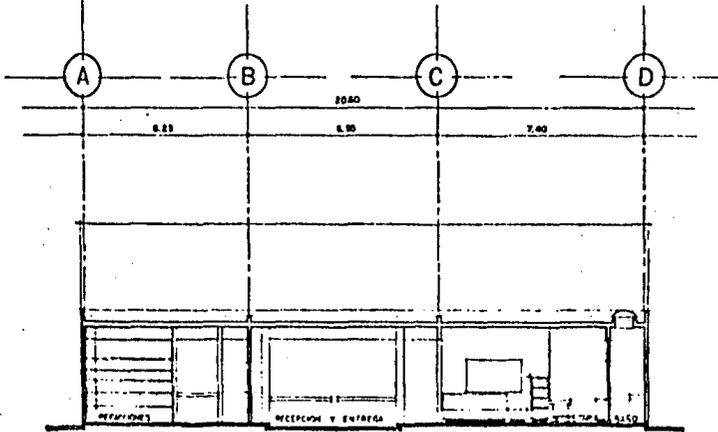
Sin duda el área de servicio mecánico será la que tenga mayor movimiento y de manda y a la vez fuente principal de utilidades, por lo que consideramos a este departamento como centro crítico para optimizar la distribución, puesto -- que los demás departamentos estarán prácticamente en apoyo de este, especialmente el almacén deberá situarse en el lugar donde brinde un servicio más expedito al servicio mecánico. Áreas como lavado y lubricación podrán ubicarse en los espacios que queden libres después de optimizar los departamentos críticos y otras como la línea de espera de vehículos podrá situarse en un bloque en el espacio restante y aún disgregarse en áreas sobrantes inconexas entre sí. El piso deberá estar formado por losas de concreto armado y el techo por una estructura metálica con lámina de asbesto y láminas transparentes intercaladas cada 5 mts.

PLANTA ARQUITECTONICA

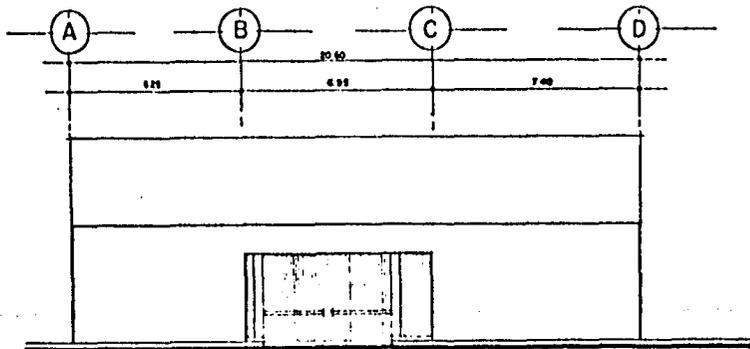




CORTE LONGITUDINAL



CORTE TRANSVERSAL



FACHADA

CAPITULO VII

EQUIPO Y HERRAMIENTA

Un aspecto fundamental en la planeación de la empresa, es la dotación de herramienta y equipo. Consideramos crítico mantener al nivel mínimo la inversión muy particularmente en lo referente a equipos ociosos, sin embargo, para maximizar la productividad es indispensable contar con las herramientas y equipos básicos necesarios, para efectuar cualquier trabajo que pueda considerarse normal en la especialidad de la empresa. Hemos elaborado la siguiente lista de herramientas y equipos, procurando cuanto esto ha sido posible, seleccionar la alternativa más versátil. Se considera que esta dotación de herramientas y equipo aunque básica y elemental es completa.

BASICA.-

<u>CANTIDAD</u>	<u>DESCRIPCION.</u>
1	Compresora
1	Esmeril de banco
1	Tornillo de banco
1	Garrucha
2	Extensiones de luz
3	Aceiteras
1	Llave Stillson
1	Llave de correa
1	Juego de limas (redondas, planas, finas, etc.)
3	Juegos cinceles de mano, punzones y botadores
1	Taladro eléctrico 1"
2	Martillos de bola
1	Mazo de hule
3	Pinzas de presión
3	Pinzas de punta cónica

CANTIDADDESCRIPCION.

1	Pinza de electricista
3	Pinzas de chofer
1	Pinza de corte
1	Pinza para fusibles, focos, cables y bujlas
1	Pelador de alambre
2	Llaves perico
3	Juegos de desarmadores planos
3	Juegos de desarmadores Phillips
1	Juego de desarmadores Especiales (carburador, en "Z", imantados, con sujetador, de golpe, de matraca)
3	Juegos llaves espeñolas
3	Juegos llaves estriadas
3	Juegos llaves mixtas
	} (milimétricas desde 6.0 mm hasta 27.0 mm y estandar desde 3/16" -- 1" 1/16")
1	Torqumetro 250 lbs.
2	Calibrador de hojas y de puntas
1 c/u	Juegos autoclee de 1/4", 3/8", 1/2" (milimétricos y estandar, desde 6 mm y 3/16" con extensiones, matracas reversibles, maneral articulado, uniones universales, maneral de rotación, maneral corredizo, adaptadores, maneral berbiqui dados saca-bujlas, dados de 6 y 12 puntas cortos y largos)
2	Llaves para sacar filtros
2	Llaves de cruz
3	Espátulas de frenos
1	Juego de extractores mecánicos
1	Extractor de tornillos
3 pares	Guantes de carnaza
2	Sopletes de aire
1	Soplete para líquidos (atomizador)
2	Rampas de herrería
4	Tramos de manguera para aire (10 mts.) con coples rápidos.
1	Arco de segueta
3	Cables pasa-corriente
2	Limpiadores de postes y terminales de batería

CANTIDADDESCRIPCION.

1	Hidrómetro para batería
3	Lámparas de tiempo
3	Compresómetros con cople de control remoto
3	Interruptor de caimanes
1	Vacuómetro
3	Multiprobador (RPM, Dwell, Volts, Ampers, Ohms)
1	Juego llaves para distribuidores
3	Juegos llaves para frenos
3	Juegos llaves para carburadores
2	Extractor para resortes de suspensión
2	inyector de grasa
1	Juego de llaves interiores (tapón carter, diferencial, caja)
1	Calibrador Verniere
1	Cama para mecánico
2	Gatos hidráulicos de patín (5 y 10 ton.)
8	Gatos soporte (torrestas)
1	Gato hidráulico de botella (3 ton.)
2	Pinzas para resortes de frenos
3	Juegos llaves Allen (estandar y milimétricas)
1	Maneral "L" de 3/4" y 4 o 5 dados
1	Analizador de gases
3	Bidones para basura
1	Bomba para aceites caja y diferencial
De apoyo	Rampas hidráulicas
	Soldadura eléctrica
	Soldadura autógena
	Probador y limpiador de bujías
	Probador de generador, alternador y regulador
	Cargador de batería
	Llave de impacto
	Tijeras para lámina
	Juego de machuelos y tarrajas

CANTIDAD

DESCRIPCION.

Bomba centrífuga

Lavador de piezas

Analizador computadora con osciloscopio

Lámpara de gas

Juego de brocas

CAPITULO VIII

RECURSOS HUMANOS, SUELDOS Y PUNTO DE EQUILIBRIO

El requisito para considerar funcional a la unidad de servicio será que opere estrictamente con criterios de empresa, es decir, desarrollando una administración profesional y estableciendo la división del trabajo necesario para cubrir todas las funciones de la industria de servicios. Puesto que planteamos este proyecto fundamentándolo en la óptimidad de su personal, pondremos como requisito inicial que la dirección de la empresa la deberá tomar un ingeniero-mecánico-electricista, de preferencia especializado en ingeniería industrial-el cual necesariamente deberá tener conocimientos sólidos de mecánica automotriz y por supuesto de administración, así como de relaciones humanas. Este director es sin duda el centro de gravedad del proyecto, el éxito pleno de la empresa estará en función de su capacidad.

El desarrollo de la administración requiere de una secretaria que ejecute todas las funciones de oficina que incluirán: facturación y mecanografía de reportes a los clientes, efectuar pagos y cobros, ordenar las facturas de compra y preparar la contabilidad, manejar los archivos de expedientes por automóvil, expediente secuencial, atención de teléfonos, atención a los clientes en la sala de espera, etc.

Se ocuparán los servicios de 3 oficiales mecánicos de elevada calidad, 3 ayudantes de primera y 2 ayudantes generales.

Los oficiales deberán ser expertos en afinaciones y frenos, con conocimientos generales de mecánica y electricidad. Estos equipos de mecánicos tendrán a su cargo la ejecución del mantenimiento, su nivel de capacitación será tal que sólo en casos extremos tendrá que recurrirse a proveedores externos en cuanto a afinaciones y frenos, sin embargo, se contempla la requisición cotidiana de servicios a talleres especializados en lo referente a otro tipo de trabajos.

El funcionamiento óptimo exige para minimizar tiempos muertos el apoyo de un almanenista y un ayudante, que tendrán como funciones controlar herramientas y equipos, así como el manejo del almacén de refacciones, proporcionándolas a los mecánicos. Deberán programar la reposición de refacciones con la debida oportunidad para no suspender el trabajo por falta de material. Otra función de los almacenistas será de agentes de compras para refacciones no habituales por lo cual, deberán tener conocimientos sólidos de refacciones, herramientas y equipos, deberán conocer el mercado proveedor y tener conocimientos de control de calidad para decidir la aceptación o rechazo de las refacciones en el mostrador del proveedor y la preparación suficiente de mecánica para poder decidir la sustitución de una refacción agotada por otra equivalente.

Se necesitan los servicios de una recepcionista de vehículos, así como de un ayudante. Esta es una función clave en la empresa, pues tendrá la misión de asumir la representación de los intereses del cliente, por lo cual deberán tener conocimientos generales de mecánica para poder diagnosticar la falla y -- darle al cliente un pronóstico aproximado del tiempo que tardará en estar disponible su vehículo y en base a ello explicar al mecánico los síntomas de la falla, en representación del cliente.

Cuando el mecánico reporte como terminado un trabajo, el recepcionista cumplirá la función de control de calidad y tendrá la obligación de ordenar la reejecución de un trabajo que presente deficiencias, para lo cual contará con toda la autoridad requerida que le otorgará la empresa. En los casos de ausencia de los almacenistas en su función de compras, el ayudante efectuará las entregas y recepciones del almacén, pasará un reporte claro de cada trabajo a la secretaria para la elaboración de la factura y el reporte al cliente y, -- por supuesto entregará el automóvil al cliente, así mismo colocará a los automóviles a la hora de su admisión, fundas protectoras de volante y asientos. - El recepcionista dará las explicaciones verbales que el cliente solicite e integrará la copia correspondiente de la orden de trabajo al expediente del automóvil. Cuando algún cliente solicite servicio urgente, tendrán la autoridad necesaria para intercalar un trabajo en el orden consecucional y aún para pa^{ra}rar y trabajo y ordenar la ejecución inmediata de otro.

Deberán contratarse también los servicios de un vigilante nocturno que tendrá por funciones impedir robos durante su horario y apoyar en algunos servicios de aseo y limpieza general.

Para que pueda funcionar la empresa, deberá tener un volumen de trabajo que permita cubrir todos los costos, sueldos y salarios para estas 15 personas y podemos considerar que la renta del local equivale a un sueldo ejecutivo. Todos los gastos menores como teléfono, agua, electricidad, etc., equivalen a un salario mínimo. Así también el seguro equivaldría a otro salario mínimo.

Por lo tanto, haciendo la consideración para el mes de Julio de 1985, estos costos significan:

Director General	6.0	Unidades-trabajo
Recepcionista	3.5	
Ayudante de Recepcionista	2.6	
Secretaria	2.0	
Oficial mecánico	2.3	
Oficial mecánico	2.3	
Oficial mecánico	2.3	
Almacenista	2.2	
Ayudante Almacenista	1.2	
Ayudante mecánico 1ra.	1.2	
Ayudante mecánico 1ra.	1.2	
Ayudante mecánico 1ra.	1.2	
Ayudante mecánico 2da.	1.0	
Ayudante mecánico 2da.	1.0	
Vigilante	1.0	
Renta	5.6	
Gastos menores	1.0	
Seguros	1.0	
Costo de capital	5.7	
Total mensual	44.3	Unidades-trabajo

$$\text{Total diario} = \frac{\text{Total mensual}}{24} = \frac{44.3}{24} = 1.84 \text{ U.T.}$$

Considerando precios bajos semejantes a los talleres dirigidos por un oficial se estima una recaudación media de 0.005 U.M. por cada afinación y de 0.002 - por cada reparación de frenos, excluyendo refacciones. Como habíamos calculado anteriormente la demanda promedio será de tres afinaciones por cada dos reparaciones de frenos, para cubrir 1.84 Unidades Trabajo, necesitaremos generar diariamente 0.038 Unidades Mercancía, lo cual significa a entender diariamente seis afinaciones y cuatro reparaciones de frenos siguiendo la proporción estadística observada. Este nivel de trabajo conduce a la empresa al punto de equilibrio.

Por lo tanto tenemos:

- U.T. = Unidad-Trabajo = 61,950
- U.M. = Unidad- Mercancía = 3'300,000
- PE = Gastos diarios (punto de equilibrio)
- G = Gastos mensuales
- I = Ingresos diarios

$$G = N + R + g + s + c$$

$$PE = G/d$$

Si $I = PE$ en punto de equilibrio

Dado que:

N	=	Nómina mensual	=	31.0	U.T.
R	=	Renta mensual del predio	=	5.6	U.T.
g	=	Gastos menores = sm	=	1.0	U.T.
S	=	Seguros = sm	=	1.0	U.T.
Sm	=	Salario mínimo	=		U.T.
C	=	Costo de capital	=	5.7	U.T.
d	=	Días laborables al mes	=	24	

Tenemos:

$$G = 31.0 + 5.6 + 1.0 + 1.0 + 5.7 = 44.3 \text{ U.T.}$$

$$PE = 44.3/24 = 1.84 \text{ U.T.}$$

$$1.84 = 0.038 \text{ U.M.}$$

Entonces:

$$\text{Si una afinación} = 0.005 \text{ U.M.} = a \quad (\text{por mano de obra})$$

$$\text{Y una rep.de frenos} = 0.002 \text{ U.M.} = f \quad (\text{por mano de obra})$$

$$\text{y } PE = I$$

Tenemos:

$$6a = 0.005 (6) = 0.030$$

$$4f = 0.002 (4) = 0.008$$

Por lo tanto:

$$I = 6a + 4f = 0.038 \text{ U.M.} = PE = \text{Punto de equilibrio.}$$

$$I = 10 \text{ servicios (6 afinaciones y 4 reparaciones frenos)}$$

$$I - PE > 0 = U$$

Donde:

$$U = \text{Utilidad.}$$

Es importante mencionar que toda empresa, durante su período inicial, requiere de financiamiento externo para operar, dado que deberá sufragar todos los gastos sin tener aún el volumen de ventas requerido para alcanzar el punto de equilibrio, en el caso específico de la empresa de mantenimiento automotriz -- consideramos que el período de puesta en marcha con absorción de valor será de aproximadamente seis meses, en virtud de ser este el lapso para recurrencia de la clientela, es decir, continuando con el análisis de la afinación de motor, - deberá repetirse a los 10,000 km. o 6 meses.

Sea entonces, a los seis meses de funcionamiento cuando se establezca la cartera de clientes y sólo hasta entonces se alcanzará el punto de equilibrio, - puesto que la acreditación de la empresa observará una progresión exponencial hasta alcanzar su nivel natural, considerando que los siguientes seis meses - serán de incremento hasta lograr el límite que previamente le estamos fijando.

Porsupuesto, dado que el déficit de ingresos proviene de la escasez de trabajo, minimizaremos los costos empleando únicamente el personal indispensable - para cubrir todas las funciones. Así mismo, el almacén contendrá únicamente - las refacciones necesarias para garantizar la continuidad del trabajo y puesto que los equipos de medición sofisticados tienen como objetivo amplificar - las capacidades de los mecánicos minimizando los tiempos de trabajo, también emplearemos equipos mínimos de bajo costo.

El personal mínimo necesario será:

Director General	6.0	U.T.
Recepcionista	3.5	
Secretaria	2.0	
Oficial mecánico	2.3	
Ayudante de mecánico de 1ra.	1.2	
Almacenista	2.2	
Vigilante	1.0	
	<hr/>	
	18.2	U.T.

Los gastos fijos serán los mismos (13.3 U.T.)

El costo mensual mínimo de operación será de 31.5 U.T., con lo que disminuye -- en 12.8 U.T. mensualmente. Los costos de instalación no se pueden disminuir -- considerablemente, sin embargo, empleando los equipos estrictamente necesarios y reduciendo al mínimo la inversión en refacciones, podemos estimar la base de capital en 5.0 U.M. En estas condiciones el costo diario de operación representa 1.31 U.T. y para sufragarlos será necesario dar servicio a siete automóviles al día considerando la distribución de tres afinaciones de motor, dos reparaciones de frenos y dos promediados de motor y frenos. La utilidad de estos-

servicios será 0.015 U.M. por cada afinación, 0.004 U.M. por cada reparación -- de frenos y los otros dos en promedio, reportarán 0.007 U.M. La suma de la recaudación por trabajo diario será 0.026 U.M. o 1.31 U.T., lo cual es suficiente para sufragar estos gastos.

En cuanto la demanda de trabajo aumente, deberá incrementarse el potencial -- productivo del mecánico contratando otro ayudante y aumentando proporcional-- mente la inversión en refacciones disponibles. Posteriormente el crecimiento-- exigirá aumentar el número de mecánicos y ayudantes de mecánicos, simultánea-- mente se crecerá contratando los ayudantes del almacenista y del recepcionis-- ta. En este nivel resultará rentable adquirir equipos sofisticados para lo--- grar la máxima productividad.

Puesto que el punto de equilibrio mínimo se obtiene con un mecánico y su ayu-- dante que asisten servicios diarios, la diferencia entre este nivel mínimo de trabajo y la capacidad máxima, representará casi por completo la utilidad de-- la empresa, diez servicios se ocuparán en sufragar todos los costos de nómi-- nas y gastos trabajando con el personal propuesto total y tendremos capacidad para once servicios más, los cuales generarán la utilidad bruta de la empresa, es decir, el 52.4% de la capacidad instalada total, representa utilidad prac-- ticamente libre de costos.

Analizando de la misma forma que para la capacidad óptima tendremos:

G' = Gastos mensuales al inicio

N' = Nómina reducida al mínimo funcional = 18.2 U.T.

Por lo tanto:

$$G' = N' + R + g + s + c$$

$$G' = 18.2 + 5.6 + 1.0 + 1.0 + 5.7 = 31.5 \text{ U.T.}$$

$$G' = 31.5 \text{ U.T.}$$

$$PE' = G'/d = 31.5/24 = 1.31 \text{ U.T.} = 0.026 \text{ U.M.}$$

Y de la misma manera:

$$3a = 0.005 (3) = 0.015$$

$$2f = 0.002 (2) = 0.004$$

$$2 \frac{(a + f)}{2} = a + f = 0.007$$

Y sumando tenemos:

$$\text{Punto de equilibrio} = 0.026 \text{ U.M.} = D'$$

$$PE' = 7 \text{ servicios (3 afinaciones, 2 frenos y 2 promediados)}$$

$$I - PE' > 0 = U$$

Por lo tanto:

Si un grupo mecánicos alcanzan el punto de equilibrio y hacer 7 servicios diarios, tres grupos de mecánicos deberán hacer 21 servicios diarios. Y ya que con tres grupos el punto de equilibrio se alcanza con 10 servicios tenemos:

$$\text{Si } G = 10 \text{ servicios}$$

$$\text{Utilidad} = 11 \text{ servicios} = 11/21 = 0.524$$

$$\text{Utilidad} = 52.4\%$$

Estas relaciones de beneficio-costos se han calculado para el Distrito Federal considerando que en el caso límite para el país, toda vez las condiciones expuestas varían en las diferentes localidades de la provincia.

Hemos de afirmar que no se mencionan algunos gastos asociados al trabajo como son Seguro Social, Infonavit, etc., ya que estos costos son variables en función del ingreso personal que será también variable.

Tampoco se incluye el renglón impuestos por ser así mismo de carácter variable y porque la utilidad global de la empresa la manejamos en esta tesis en términos de utilidad bruta, antes de impuestos, puesto que, fiscalmente se cotizan en forma diferente el primer año a los restantes y dado que el manejo -

contable no es objeto de nuestro trabajo.

Otro renglón de costos que no se han incluido son los correspondientes a las prestaciones que ofrezca internamente la empresa, las cuales estarán en función de los excedentes financieros que se lleguen a tener. En este renglón se consideran: reparto de utilidades, despensas y celebraciones para el personal incrementos extra-legales en las primas vacacionales y aguinaldos, programas de capacitación de alto costo, etc.

Hasta aquí hemos mencionado el autofinanciamiento por demanda de trabajo, sin embargo, contemplamos también el crecimiento posterior de la empresa que será en el sentido de incrementar áreas de servicio cubriendo funciones que originalmente no se asuman. Las funciones agregables son entre otras la venta y reparación de llantas, venta e instalación de amortiguadores, balanceo y alineación de ruedas, hojalatería y pintura, etc.

Otro criterio de reinversión será la creación de empresas periféricas en base a la original, es decir, empresas como una reestructuradora de zapatas de freno que necesita un volumen de trabajo superior al demandado por nuestra empresa-base. En este sentido la primera actividad periférica será convertir nuestro almacén de refacciones en refaccionaria de venta al público que abastecerá a nuestra empresa de servicio prioritariamente pero también explotará el mercado de abastecimiento a talleres circunvecinos y público en general.

CAPITULO IX

POLITICA SALARIAL

Puesto que se plantea esta empresa en términos de dar continuidad al espíritu universitario, se proyectará la política de personal en el sentido, de lograr el máximo desarrollo de las potencialidades humanas de sus integrantes, para lo cual percibir la remuneración por su trabajo en la medida de sus capacidades tomando como magnitud medible su volumen de producción.

Algunos miembros del personal tendrán ingresos fijos pues la disponibilidad de su tiempo. Estos trabajadores serán: la secretaria, los tres ayudantes mecánicos de primera, el ayudante del recepcionista, el ayudante de almacenista los dos ayudantes mecánicos de segunda y el vigilante.

En el caso del director general debemos considerar que la responsabilidad de todas las funciones recae sobre él, por lo tanto deberá tener ingresos semejantes a los que perciba un director general de gran empresa. Hemos calculado un sueldo para el director que corresponde al punto de equilibrio de la empresa, pero en cuanto se logre la superación del nivel de trabajo del punto de equilibrio, el director podrá percibir comisión sobre el monto de la facturación.

Expresábamos que el recepcionista es responsable de asumir la representación del cliente, pero así mismo es responsable del nivel de calidad que entregue la empresa, realizando labor de vendedor de piso siendo él parte importante de la imagen de la empresa ante el cliente, luego entonces es un ejecutivo de alto rango que deberá tener ingresos comparables a los de un gerente de ventas de gran empresa. Se ha calculado un ingreso base para el recepcionista -- que corresponde al punto de equilibrio, superando el nivel de trabajo requerido para el punto de equilibrio, percibirá una comisión proporcional al grado de dificultad que represente para él cada modelo y el tipo de servicio que su pervise. Esta comisión disminuirá proporcionalmente a la antigüedad del mode-

lo que reciba. Cuando llegue a presentarse una reclamación, el recepcionista perderá la comisión correspondiente a ese trabajo y conservará la obligación de repetirlo a satisfacción del cliente.

Los oficiales mecánicos son punto crítico en el proceso general de la empresa porque son responsables de generar la producción de servicios con la calidad requerida y respetando los tiempos predeterminados de la programación y puesto que este tipo de trabajo involucra esfuerzo físico y razonamiento intelectual y es de carácter no repetitivo, resulta de muy difícil control para la supervisión, por lo tanto en vez de cargar la nómina por concepto de supervisión, planteamos incrementar las utilidades de los mecánicos haciéndolos sus propios supervisores. Para calcular el punto de equilibrio, se consideró un nivel medio de ingresos de los mecánicos, empero podrán incrementar en mucho -- sus percepciones en razón de su capacidad. La forma de pago será estrictamente por tarea, calculando un valor para cada modelo y tipo de servicio que deban ejecutar, puesto que no tienen ninguna responsabilidad en la obtención de clientela tendrán un salario de garantía equivalente al salario mínimo profesional, cuando exista una reclamación el mecánico perderá la paga correspondiente a ese trabajo conservando la obligación de repetirlo a satisfacción -- del cliente.

Es importante tomar en cuenta que el pago nunca deberá ser menor que el salario mínimo general.

El almacenista es otro punto crítico del proceso, dada su responsabilidad de programar y ejecutar las compras, inspeccionar la calidad de los insumos, proveer con precisión las refacciones necesarias a manera de garantizar la continuidad del trabajo, optimizar los lotes de compra de tal modo que los costos de inversión y almacenaje no superen las utilidades del manejo interno de las refacciones. Para el almacenista se ha calculado un ingreso base del salario -- mínimo profesional con un ingreso adicional por comisión de compra siendo proporcional a los niveles de descuento que obtenga para los productos de línea y proporcional a la dificultad que representen para los insumos de manejo -- escaso, tendrá un ingreso de gerente de compras. Cuando existan reclamaciones -- imputables al material, el almacenista perderá la comisión correspondiente --

conservando la obligación de efectuar los cambios necesarios y obtener las --
partes satisfactorias.

CAPITULO X

RENTABILIDAD

La rentabilidad esperada para la empresa de nuestro proyecto, debería calcularse mediante un balance anual al término de ejercicio o en su defecto observando alguna empresa semejante del mercado de oferta, pero como nuestra empresa se encuentra en la fase de proyecto y el mercado oferente no cumple con las condiciones buscadas, la única manera será simulando el balance de fin de año, considerando la suma global de costos que hemos estimado para el transcurso del año que significa 10.844 U.M. estimando como ya se dijo un volumen de clientela de 1,500 automóviles que concurren cada uno de ellos 3 veces durante el año, de acuerdo al nivel de recaudación calculado anteriormente, el pago total anual de cada automóvil será 0.026 U.M., es decir, 39.0 U.M. por todos los clientes, claro está que deberemos deducir de esta cantidad el 35% que significa 13.65 U.M. por concepto de refacciones y 10.844 U.M. para sufragar los costos de operación de la empresa. En resumen nuestro balance será 39.000 por facturación menos 24.494 por costos globales que deja un ramamente de 14.506 U.M. y representa la utilidad bruta global anual de la empresa. La inversión total requerida para iniciar la empresa es de 6.2 U.M. por consiguiente la rentabilidad será $\frac{14.506}{6.2} = 234.0\%$ anual.

Deberemos considerar que no siempre trabajará la empresa a su máxima capacidad por lo cual, aplicaremos a la utilidad bruta un factor de ponderación de 55% por factor de utilización, con lo cual baja a 10.879 U.M. la utilidad bruta, pero también consideraremos los períodos de baja demanda por vacaciones, épocas de lluvias, etc., y volveremos a ponderar con el factor del 85% quedando la utilidad bruta en 9.24 U.M. y la rentabilidad bajará a 149.0% que sigue siendo una rentabilidad excelente y muy superior a la tasa bancaria.

Es importante notar que tenemos un factor global de utilización de 63.75% lo cual significa atender a 10.2 automóviles diarios, pero deberán mantenerse los costos para una capacidad de servicio de 16 automóviles promedio diarios.

También entre los costos está considerada una cantidad significativa por concepto de costo de capital y un sueldo para el director que en caso de ser propietario deberá agregarse a la utilidad global. Es de esperarse que la rentabilidad sea muy superior a la estimada.

RENTABILIDAD

Ingresos aproximados mínimos por afinación = 0.010 U.M.

Ingresos aproximados mínimos por frenos = 0.006 U.M.

Si $G = 44.3 \text{ U.T.} = 0.9037 \text{ U.M.}$

$G \text{ Anual} = G (12 \text{ meses})$

$G \text{ Anual} = 10.844 \text{ U.M.} = \text{Costos operación anual.}$

IAA = Ingresos anuales por automóvil

IAA = 2 afinaciones + 1 frenos + 2 (0.010) + (0.0006) = 0.026 U.M.

IAE = Ingreso anual esperado = IAA (1500) U.M.

IAE = 0.026 x 1500 = 39.0 U.M.

Si del ingreso por afinación el 50% corresponde a refacciones y para frenos - es el 66.6% y considerando que la mitad de los servicios de frenos no requieren refacciones, Tenemos:

$$IR = \frac{50\% + 66.6/2\%}{2} = 41.65\%$$

Donde:

IR = Ingreso por refacciones

IR = 42.0% (por aproximación)

Y teniendo en cuenta que en el ingreso por refacciones se tiene un 20% de utilidad, entonces:

$$VR = IR - 20\% IR$$

$$VR = 42/1.2 = 35\%$$

Donde: VR = Valor por refacciones.

$$VR = 35\% = 13.65 \text{ U.M.}$$

$$UB = \text{Utilidad bruta} = \text{IAE (G anual} + \text{VR)}$$

$$UB = 39.0 - (10.844 + 13.65)$$

$$UB = 39.0 - 24.494$$

$$UB = 14.506 \text{ U.M.}$$

$$\text{Si } IN = \text{Inversión} = 6.2 \text{ U.M.}$$

$$RN = UB/IN = 14.506/6.2 = 2.34$$

$$RN = 2.34 \text{ U.M. anual}$$

$$RN = \text{Rentabilidad}$$

$$RN = 234.0\%$$

Y considerando que la capacidad de utilización sea al 75% tenemos:

$$U'B' = U.B. \times (0.75)$$

$$U'B' = 14.506 \times (0.75)$$

$$RN' U'B' = 10.879 \text{ U.M.}$$

Y considerando bajas por lluvias, vacaciones, etc., ponderando con el factor de 85.0%:

$$UB' = U'B' \times (0.85)$$

$$UB' = 10.879 \times 0.85$$

$$UB' = 9.24 \text{ U.M.}$$

Y la rentabilidad será:

$$RN' = \frac{UB'}{IN} = \frac{9.24}{6.2} = 1.49$$

$$RN' = 149\% \text{ de unidades-mercancía}$$

Si promedio diario de automóviles = 16

$$\text{Y factor utilización} = 100\% \times 75\% \times 85\% = 63.75\% = 0.6375$$

El mínimo de autos a atender diarios por capacidad instalada y factor de utilización tendremos:

Autos diarios = 16 (0.6375)

Autos diarios = 10.2

CAPITULO XI

UBICACION

La ubicación de la empresa de servicio automotriz se determinará en base a pa
rámetros lógicos. En primer lugar, deberá localizarse un predio con las dimen
siones adecuadas sobre alguna avenida con la suficiente circulación para que-
la clientela lo pueda ver, teniendo cuidado en que dicha avenida no tenga pro
blemas de congestionamientos ni de estacionamiento, la clientela buscará a --
una empresa de este tipo sin importar que deban recorrer distancias considera
bles, no obstante deberá estar en un sitio accesible. Es recomendable la cer-
canía tanto de concesionarias como de talleres que permitan establecer una --
comparación sin duda de ventaja, así mismo es conveniente situarse en la pro-
ximidad de centros comerciales.

CAPITULO XII

SEGURIDAD INDUSTRIAL

Un aspecto fundamental a considerar será la seguridad industrial, cuya importancia es tal que la misma Ley Federal de Trabajo, exige el cumplimiento de algunas normas y requisitos, entre otros el funcionamiento en cada centro laboral de una comisión de higiene y seguridad integrada paritariamente por representantes de los factores de producción: la patronal y laboral, con la finalidad de investigar las causas de los accidentes y enfermedades, y en su caso proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan.

Otro ordenamiento legal es mantener en cada centro de trabajo un botiquín de primeros auxilios en casos de accidentes y evitar o disminuir la aparición de secuelas o de incapacidades que puedan resultar como consecuencia de tales accidentes que sufra el trabajador. El instructivo número 20 de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, marca una lista del contenido mínimo del botiquín.

Independientemente de la exigencia legal deberá analizarse cuales son los riesgos de probabilidad considerable y establecer mecanismos preventivos para minimizar, por medio de métodos mejorados de trabajo, equipo personal de seguridad e instalaciones de protección.

Puesto que la empresa es pequeña puede plantearse la posibilidad de integrar a la comisión de higiene y seguridad a todos los trabajadores, lo cual reportarla como ventaja el crear conciencia de la necesidad de seguridad y siendo deseable que todos los integrantes de la empresa tomen cursos de primeros auxilios.

Además del equipo mínimo legal para el botiquín de primeros auxilios proponemos:

Pomada contra quemaduras.

Agua oxigenada.

Alcohol.

Analgésicos leves de uso general.

Analgésicos para dolor de muelas.

Pastillas antiácidas.

Jeringa desechable.

Equipo para aplicar torniquetes.

Colirio para limpiar ojos.

Deberán tenerse disponibles como parte de botiquín, instructivos de fácil comprensión sobre la actuación debida, en los casos más frecuentes de accidente o enfermedad súbita, es decir, fractura, quemadura, daño ocular, infarto, apendicitis, etc.

Un aspecto importante de la seguridad industrial, lo constituye el equipo personal de seguridad, sugerimos:

- Botas de seguridad con casquillo de acero y suela resistente al aceite y -- los solventes.
- Guantes de carnaza para manejo de piezas pesadas o calientes.
- Goggles para protección de los ojos.
- Mascarilla para gases.
- Overol de mecánico y/o botas.

Como aditamento de seguridad se colocarán extinguidores de acuerdo al ordenamiento legal emitido por la oficina técnica de seguridad urbana para el D.F.

CAPITULO XIII

NORMAS DE ADMISION

La política comercial será atender vehículos de uso particular y modelo reciente, la razón, es que una buena afinación vale el 1% del costo original del vehículo, cuando el auto es reciente el propietario lo paga con gusto pero cuando el carro tiene uso excesivo es necesario cambiarle más piezas y requiere mucho más mano de obra, e inclusive más capacitada, por lo cual el valor de la afinación puede llegar al 3% del costo original del vehículo y si consideramos que el automóvil vale en el momento 30% de su costo original, entonces el servicio representa el 10% de su valor y resulta muy costoso, problema amplificado por la disminución del potencial económico de los propietarios de automóviles de mucho uso, un automóvil muy usado que presenta dificultades para hacerle el trabajo ocasiona 2 o 3 veces más tiempo de atención del mecánico y de las instalaciones, además una de las formas de poder medir la categoría de una unidad de servicio es evaluando la categoría de su clientela por lo que resulta negativo para la imagen de la empresa atender a autos de mala presencia y por el contrario es beneficioso tener a la vista automóviles evidentemente elegantes y bien cuidados.

Admitir vehículos de trabajo es lo mismo que admitir vehículos modelo atrasado ya que un taxi recorre aproximadamente 400 Kms. diarios, es decir, en 12 meses recorre unos 200,000 Kms. esto equivale a 10 años de uso particular, en lo referente a camiones de carga el desgaste es aún peor pues generalmente -- trabajan en condiciones de servicio pesado.

En ambos casos implica tratar con choferes que por lo regular son gente agresiva siendo este un problema particularmente difícil a solucionar. Salvo las agencias, todos los demás talleres tienen la imagen social de ser centros de malvivencia, lo cual en el caso de los baldíos donde trabajas talacheros suele ser cierto, para que la empresa que proyectamos eluda esa imagen deberá tener un ambiente notablemente fino y esto exige rechazar choferes de servicios

públicos y todo tipo de clientela agresiva.

CAPITULO XIV

LIMITES DE CALIDAD

Este es el punto clave en cuanto al profesionalismo y éxito de la empresa. En todos los talleres prueban los autos para comprobar el resultado del trabajo, pero en ninguno lo hacen con un criterio de ingeniería, contrastando un patrón ideal a lograr contra el resultado obtenido en la unidad, en todos los talleres el concepto es manejar los intereses del taller en oposición a los intereses del cliente, en nuestro proyecto se contempla así mismo la necesidad de manejar dentro de la empresa los intereses del cliente.

El proceso de evaluación de la calidad será el siguiente: Cuando el mecánico reporte al recepcionista que considera terminado un trabajo, el recepcionista asumirá el papel de contralor de calidad y se hará cargo del vehículo, comenzará por efectuar una inspección manual y visual en busca de partes flojas, faltantes o mal puestas. Superada esta etapa procederá a poner en marcha el vehículo comprobando las condiciones de arranque del motor e inmediatamente efectuará la inspección con el motor en marcha buscando partes en movimiento que rocen, fugas de gasolina, aceite o agua y cables que chispeen. Después -- comprobará la suavidad de marcha con el motor en ralenti y comprobará también el nivel de emisión de gases de escape que deberá coincidir con las especificaciones del fabricante, comprobará la reacción del motor al acelerador y medirá la velocidad de marcha en ralenti. Cuando el comportamiento del vehículo haya resultado satisfactorio en vacío, deberá someterlo a condiciones reales de funcionamiento para lo cual saldrá de las instalaciones de la empresa después de comprobar el funcionamiento de los frenos y hará un recorrido en el exterior comprobando la capacidad de aceleración, el comportamiento a velocidad estable de ciudad y el comportamiento de marcha en vacío ante los semáforos. Sólo después de este proceso de control será considerado un trabajo como apto para ser entregado al cliente. En todo momento deberá tenerse presente, que el último inspector de calidad es el cliente. Cuando llegue a presentarse una reclamación se considerará responsable por igual al mecánico y al recep-

cionista quienes sufrirán una disminución de sus ingresos a dicha reclamación.

El recepcionista cumplirá las funciones de vendedor de piso, como hemos afirmado, pues será quien trate directamente con el cliente y por lo tanto será responsable de aplicar las políticas de selección de la clientela.

El cobro de los trabajos será de contado ya sea en efectivo o tarjeta de crédito reservando el derecho a rechazar cheques que no inspiren confianza. Otorgar crédito implica costos adicionales de cobranza y de financiamiento difíciles de manejar, lo que conduce fácilmente a conflictos jurídicos que se ganen o pierdan produce gastos, pérdida de tiempo y del cliente. Puesto que desde las agencias hasta los talacheros, han acostumbrado al mercado a cobros de -- contado, deberá aprovecharse esta posibilidad que se refuerza con la garantía prendaria del auto.

El otorgamiento de un crédito requerirá de la autorización del director bajo su responsabilidad.

La política de cobro será seguir de cerca los precios de las agencias hasta el límite calculado anteriormente pues sólo así podrá reforzarse la imagen de alta calidad de servicio y puesto que en la actualidad los talleres no son -- confiables y tampoco lo son las agencias, entonces un servicio profesional -- de alto costo se ajusta a la ley de la oferta y la demanda.

Puesto que el proyecto se plantea a nivel de empresa, en toda forma y no como un simple negocio, deberá tenerse particular cuidado en darle una imagen precisamente de empresa, es decir, no dedicarse a alguna actividad que implique desecho psicológico, como podría ser el hecho de modificar y equipar de acuerdo a la moda, pues aún cuando puede ser gran éxito, cuando pase dicha moda se desvanecerá el prestigio de la empresa pues estará estrechamente asociado con esa moda en particular. La imagen y actividad que nos pueden interesar son la prestación de servicio de mantenimiento periódico a nivel profesional para automóviles recientes de uso particular cuyos propietarios sean gente seria y -- reposada.

Dada la condición de que la unidad de servicio opere con criterios empresariales, es fundamentalmente notar que la recaudación de utilidades exige explotar tanto el mercado de venta como el de compra, la calidad del servicio a prestar depende en mucho de la calidad de las refacciones por lo que el almacenista será responsable del control de calidad al entregar el proveedor, dado que durante buen tiempo la empresa trabajará con volúmenes bajos en cuanto a manejo de refacciones, deberá entonces someter a inspección todas y cada una de las refacciones en la medida de las posibilidades de un control de consumo, es decir, partes como bujías podrán someterse a carga de alto voltaje y filtros de aire podrán comprobarse en su porosidad por translucidez, así como también se harán inspecciones dimensionales generales.

El almacenista cumplirá entonces la función de departamento de compras y de control de calidad de refacciones, herramientas y materiales varios necesarios para la ejecución del servicio de mecánica y para cumplir con su función el almacenista tendrá la autoridad efectiva para elegir la marca más conveniente y por supuesto al proveedor que mejor convenga a la empresa, considerando calidad y precio.

Puesto que el proveedor directo al departamento de servicio mecánico será el almacén de nuestra empresa, el mecánico solicitará al mismo, todo lo que considere necesario para lo cual deberá especificar claramente la calidad y cantidad requerida, es decir, todas las características del elemento solicitado. Al recibir, estará obligado a examinar los productos y tendrá toda la autoridad para rechazar alguno que no cumpla las especificaciones establecidas, se entiende que parte del trabajo del mecánico consiste en ajustar las refacciones al detalle requerido y rechazar sólo aquellas que sean francamente defectuosas. En caso de discrepancia entre el mecánico y el almacenista, en cuanto a alguna marca, el criterio del mecánico será prioritario y asumirá totalmente la responsabilidad de la elección, en cuanto a especificaciones la decisión es íntegra del mecánico salvo el caso en que no se encuentre dicha pieza en el mercado, entonces el almacenista deberá sustituirla asumiendo plenamente la responsabilidad de la elección.

En relación a la función administrativa, el control de calidad lo ejecutará -

casi por completo el director quien constatará que se actúe de acuerdo a las normas y políticas de la empresa, sin embargo, el recepcionista también en este aspecto representará los intereses del cliente y tendrá la autoridad necesaria para rechazar una factura mal elaborada o un reporte mal presentado.

En lo demás ningún departamento tendrá autoridad sobre otro y en caso de notar una falla deberán reportarla al director, pero no estarán autorizados para llamarse la atención entre sí, a fin de evitar conflictos internos y procurar la armonía requerida para la buena marcha de la empresa.

CAPITULO XV

ANALISIS DE INSUMOS

La empresa, como hemos visto, adquirirá las refacciones, las cuales se dividirán en: refacciones de uso continuo, o sea aquellas que se aplicarán a la mayoría de trabajos y que por lo tanto deberán tenerse en almacén en cantidad suficiente para garantizar la continuidad del trabajo.

Refacciones poco frecuentes, es decir, aquellas que no se utilizan con frecuencia y por tanto no es económicamente conveniente tenerlas en almacén. Esto puede ocurrir por que el vehículo manifieste una falla poco común o a un modelo de auto de tipo especial o por que sirvan para un tipo de trabajo que no es la especialidad de la empresa.

Refacciones especiales, son aquellas partes inexistentes en el mercado y sea necesario mandarlas a hacer especialmente sobre pedido o que sea tan poco común que alguien las solicite, que unicamente proveedores especializados las manejen.

Aceites y Lubricantes. Se requerirán dos tipos de lubricantes, los de venta o sea los que se venderán en el cambio de aceite para lo cual deberá abastecerse en suficiente cantidad para surtirlo comercialmente y con la adecuada variedad para satisfacer la demanda con continuidad, los tipos básicos de aceites son: SAE 30, 40 para motor, tipos W múltiples, SAE 60, 90 para transmisión standard, líquido para transmisión automática y dirección hidráulica. Se requiere también lubricantes de consumo interno que serán aplicados a los automóviles como parte del servicio. Estos lubricantes son: grasas de uso general, grasas grafitadas para servicio pesado, aceites de uso general, aceites de cerrajería y grasa dieléctrica para equipo eléctrico.

Habrán otros insumos que se le agreguen a los automóviles sin ser aceites, estos son: líquido de frenos, etilenglicol como anticongelante, agua destilada

para acumuladores, tornillería varia.

Se requiere también una serie de insumos para aplicarse durante el proceso -- del servicio, como los desincrustantes de carburadores, tinher, alcohol, pe-- tróleo, gasolina, estopa, lijas, cubiertas de protección para las vestiduras-- y volantes de los autos, así como cubiertas de trabajo para las salpicaderas, agua, electricidad, etc.

Es imprescindible proporcionar al personal artículos, tanto para su propia -- limpieza, como para las instalaciones: jabones de alto poder contra grasas, - toallas de papel y jabones o detergentes para pisos.

En el área administrativa se requerirá papelería, artículos de escritorio, te léfono, electricidad y también algunos artículos de atención al público y al-- propio personal como: café, azúcar, servilletas, vasos y artículos para el to cador de clientes.

DESGLOSE DE COMPRAS

Se consideran 3 niveles de compra, los materiales considerados de uso continuo cuya adquisición es conveniente hacerla por lotes y almacenarse para surtirlos al ritmo que requiera la demanda interna de la empresa, como son: bujías, platinos, filtros de aire, aceite y gasolina, cable de bujías y conectores eléctricos, tornillería varia, balatas, repuestos para cilindros de frenos, líquido de frenos, aceites y lubricantes, solventes, estopas y demás materiales de trabajo, bandas de ventilador, cables eléctricos de uso general - focos y fusibles surtidos.

Para efectuar la función de compra, el almacenista deberá evaluar el lote mínimo requerido para asegurar la cantidad del trabajo, esto se hará de acuerdo con el mecánico y el recepcionista, quienes aportarán sus expectativas en cuanto a la afluencia de clientela, para el efecto se reunirán con el director para que en caso de no ponerse de acuerdo, sea este el que decida. El almacenista deberá determinar el lote y plazo óptimo de compra y de reposición.

En base a requerimientos de óptimidad por parte de la empresa, el almacenista será responsable de la selección de proveedores buscando que satisfagan los volúmenes de compra, plazos de entrega y la mayor reducción posible de los precios de lista, así como el crédito necesario que permita el financiamiento externo. Todo esto cumpliendo con la calidad establecida que se considerará inamovible.

Para el caso de refacciones de uso poco frecuente, es decir, no almacenables como son: tapas de distribuidor, espreas de carburador, repuestos de bombas de agua, discos y tambores de freno, interruptores automáticos de luces de freno, destelladores de luces direccionales, etc., el almacenista estará obligado a surtirlos en el tiempo mínimo requerido para lo cual contará con una selección previa de proveedores buscando disponibilidad del servicio, alguna-

reducción de precio de lista y de ser posible el crédito necesario para desahogo de la empresa.

Cuando se trate de refacciones especiales que deban mandarse a hacer o de muy difícil localización, el almacenista deberá demostrar sus conocimientos de las piezas y del mercado de abastecimiento, en este caso tendrá libertad absoluta para abastecer el insumo y deberá considerarse la posibilidad de recurrir al mercado de refacciones usadas. Puesto que este caso puede llevar a la empresa a una situación crítica que perjudique su imagen, el almacenista está obligado a reportar al director la situación tan pronto sea detectada, el único control que tendrá el almacenista en este caso será la supervisión del director quien deberá autorizar cualquier decisión fuera de lo común previa autorización del cliente, es decir, costos muy altos, adquisición de partes usadas, etc.

Presentaremos a continuación el análisis para determinar el lote mínimo de bujías para asegurar la continuidad del trabajo. Comenzaremos por desglosar la distribución de los tipos de bujías comunes.

La primera es asociar los tipos de bujías a los modelos de autos de nuestro segmento de mercado:

<u>MODELO</u>	<u>MOTOR</u>	<u># CILINDRO</u>	<u>BUJIA (CHAMPION)</u>
Chrysler	2.2 L	4	N12V
	225 P.C.	6	BL15V
	360 P.C.	8	N12V
Ford	2.3 L	4	BN12V
	3.8 L	6	BN12V
	302 P.C.	8	F11V
	351 P.C.	8	F11V
G.M.	173 P.C.	6	BL11V

<u>MODELO</u>	<u>MOTOR</u>	<u># CILINDROS</u>	<u>BUJIA (CHAMPION)</u>
G.M.	250 P.C.	6	BL15V
	350 P.C.	8	BL15V
Nissan	1565 C.C.	4	N9Y
	1750 C.C.	4	N9Y
	1487 C.C.	4	N12Y
Van	258 P.C.	6	BN12Y
	282 P.C.	6	BN12Y
V.W.	1584 C.C.	4	L88A/L92Y
	1714 C.C.	4	N12Y
	1588 C.C.	4	N12Y
	1780 C.C.	4	N12Y
Renault	1647	4	N9Y
	1289	4	L88A

Resumiendo, el nivel mínimo será:

<u>TIPO BUJIA</u>	<u>No. MOTORES</u>	<u>TOTAL BUJÍAS POR MOTORES.</u>
N12Y	10	50
N9Y	3	12
BL15V	3	20
BL11V	1	6
F11Y	2	16
<u>L88A/L92Y</u>	<u>2</u>	<u>8</u>
6	21	112

Por lo tanto:

N12Y = 44.64% del total

N9V = 10.71%
BL15V = 17.85%
BL11V = 5.35%
F11V = 14.28%
L92V = 7.17%

Este número de bujías, asignados los respectivos porcentajes a cada tipo de bujía, procura seguir la distribución probable de la demanda de afinaciones, considerando los porcentajes de cada modelo en uso. Por supuesto deberemos de asociar un nivel de inversión al nivel mínimo de almacenamiento. Para este vo lúmen de compra seguramente no habrá descuento.

Asimismo, es pertinente adquirir el lote mínimo de compra al mayoreo pues si representa una inversión poco mayor que el nivel mínimo de menudeo, será sin duda el límite inferior del rango óptimo.

En la función interna del almacén, los lotes a manejar y los mínimos a considerar, no serán del total de bujías sino que habrán de hacerse en forma independiente para cada modelo de bujía.

De la misma manera se tratarán los demás insumos considerados como prioritarios.

CAPITULO XVI

CAPACITACION

En base al análisis realizado de la estructura y distribución del personal en el mercado oferente en cuanto a su capacitación, hemos determinado que sin duda el capital principal de nuestra empresa serán sus recursos humanos y sus sistemas organizativos. Una parte importante de estos sistemas es la capacitación y el adiestramiento a nuestro personal. Entenderemos por capacitación el proceso de enseñanza-aprendizaje que concluye en el desarrollo de habilidades que no tenia previamente el entrenado, por adiestramiento entenderemos el perfeccionamiento de habilidades previamente adquiridas.

El sistema natural es obviamente la praxis de la actividad objeto del proceso de enseñanza, sin embargo, tiene el grave inconveniente de superar las deficiencias en el conocimiento sólo después de haber ejecutado el trabajo solicitado, mientras que el cumplimiento correcto del objetivo exige que se conozcan las soluciones a los problemas con anterioridad a su resolución. Otro inconveniente radica en que el ritmo de aprendizaje está supeditado a la ocurrencia de casos reales en el trabajo.

Para evitar estos inconvenientes y poder tener bajo control la capacitación, se desarrollaran planes escolarizados de capacitación y adiestramiento, es decir, se desarrollará la simulación de casos y sus soluciones en base a la experiencia de aquél que actúe como entrenador.

El sistema escolarizado de enseñanza tiene como ventajas: el acelerar la curva de aprendizaje, el desarrollarse bajo control eliminando factores aleatorios, prever situaciones antes de su ocurrencia real y minimizar riesgos laborales.

Los planes y programas de capacitación y adiestramiento se diseñarán considerando: capacitación previa de los entrenados, necesidades a cubrir la capaci-

tación, nivel de conocimientos y cultura general del entrenado, posibilidades en cuanto a tiempo y recursos pecuniarios.

No obstante que la política salarial y de ascensos se estructurará en función de la productividad, estará íntimamente relacionada con el grado de capacitación de cada individuo y los requerimientos de cada puesto.

Lo más deseable será formar al personal propio para asegurar su capacitación en las áreas deseadas y para evitar la reeducación tendiente a quitarles vicios y errores arraigados, sin embargo, formar un mecánico desde el principio es un proceso que requiere mucho tiempo y resulta costoso, considerando que en el país existen muchos mecánicos con diferentes grados de capacitación, habrá de seleccionarse a los mejores de entre los disponibles y procederemos a adiestrarlos. Para el caso de los ayudantes, se optará por seleccionar buenos egresados de escuelas de mecánica asumiendo que si bien no tienen la experiencia necesaria, sí cuentan con el soporte teórico adecuado para comenzar su adiestramiento.

Esta estructura permitirá establecer competencia por lograr ascensos haciendo presión sobre la productividad de los oficiales.

Estableceremos como política de operación laboral, la superación constante del personal. Para lograrlo se establece la lucha continua por la posesión de cada puesto, entendiéndose que quien no logre mantener el paso en la superación general deberá ser separado de la empresa.

Para el efecto de la función de capacitación y adiestramiento la Ley Federal de Trabajo exige el funcionamiento de una comisión mixta que propondrá y aceptará los planes de capacitación y adiestramiento, es recomendable la participación en esta comisión de mayor número posible de integrantes de la empresa.

De importancia suma es implantar políticas para la administración del personal comenzando por planear el reclutamiento. En base a la descripción de cada puesto, se publicará un anuncio en el periódico para asegurar no perder la posibilidad de entrar en contacto con personas valiosas por deficiencias en la-

comunicación, cuando la empresa se encuentra en funcionamiento, también se bo letinará internamente. Un recurso importante para el reclutamiento será soli citar personal a las escuelas del ramo y a las bolsas de trabajo existentes.

La selección es un paso crítico que consistirá principalmente en eliminar a quienes no estén capacitados efectivamente para el puesto solicitado, del por centaje mínimo de oferentes que si cumplan los requisitos se categorizará su capacidad para contratar al mejor.

El procedimiento de contratación debe hacerse en estricto apego legal, considerando que la misma Ley Federal de Trabajo explicita que el incumplimiento de formalidades como contrato, no exime de las responsabilidades jurídicas de la relación laboral fáctica.

El proceso de capacitación debe efectuarse en todos los casos, independientemente del grado de capacitación que posea el trabajador, de esta manera se ga rantiza que no tenga lagunas y se adapte fácilmente a la empresa.

Como culminación de la planeación de la administración de personal se estruc turará un sistema para el desarrollo individual de cada trabajador y del grupo como equipo.

También es importante la administración periódica del personal incluyendo --- sue ldos y salarios, prestaciones legales y una política de incentivación pon derada por la calidad y la puntualidad.

Por las políticas de salarios e incentivos, es fundamental considerar que lo que compra la empresa no es el tiempo de los trabajadores, aún cuando se re quiere tenerlos en disponibilidad durante un horario determinado, tampoco se compra el esfuerzo que desarrolle en sus labores, el interés económico que -- tiene la empresa en sus trabajadores se centra en los resultados objetivos de su función. Por esta razón es conveniente establecer como base para el cálculo del salario la cantidad de servicios que efectúen, se calculará en base a tiempos estimados el volumen normal de trabajo que deben efectuar en un turno si el volumen entregado es menor, significa que la eficiencia es baja y por -

tanto disminuirá la cotización unitaria, cuando el volumen entregado supere el nivel básico, la eficiencia se habrá incrementado y requiere de una sobrecotización como incentivo.

CAPITULO XVII

ASPECTO JURIDICO ADMINISTRATIVO

Es fundamental enmarcar el proyecto en el campo jurídico nacional, para lo -- cual partiremos de las posibilidades que ofrece la Constitución Política de -- los Estados Unidos Mexicanos, para la creación y regulación de empresas comer-- ciales.

Las reformas y adiciones del Artículo 25, publicado en el Diario Oficial el 3 de Febrero de 1982, define la economía como mixta y establece la existencia -- de tres sectores empresariales: privado, social y estatal. Reservando la rec-- toría de la economía del Estado.

El derecho personal constitucional para crear una empresa, deriva del Título -- primero, de las garantías individuales cuyo Artículo 5o. es garante del dere-- cho a ejercer profesión, industria o comercio delimitándola a la condición de -- licitud.

Así mismo consagra el derecho de toda persona a percibir la justa retribución, -- garantizando asimismo, el derecho a no prestar el servicio cuando no se desee. -- Delimita este derecho marcando la obligación de prestar los servicios profe-- sionales de índole social aunque siempre retribuidos.

Para establecer la plena garantía de libre empresa, nulifica todo convenio -- que pacte renuncia temporal o permanente a ejercer determinada profesión, in-- dustria o comercio.

El Artículo 9o. reitera el derecho al trabajo en su forma social al declarar: -- No se podrá coartar el derecho de asociarse o reunirse pacíficamente con cual -- quie objeto lícito.

La empresa queda sujeta al control gubernamental en los términos del Artículo

160.: La autoridad administrativa podrá practicar visitas domiciliarias únicamente para cerciorarse de que se han cumplido los reglamentos sanitarios y de policía y exigir la exhibición de los libros y papeles indispensables para -- comprobar que se han acatado las disposiciones fiscales, sujetándose en estos casos a las leyes respectivas y a las formalidades prescritas para los cateos.

El derecho a la libre empresa ha quedado garantizado, también limitada en el Artículo 27o. al ordenar: La Nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público y delimita la ubicación y acción de las empresas al medio urbano al expresar: Las sociedades comerciales, por acciones, no podrán adquirir, poseer o administrar fincas rústicas.

También contiene que por causas utilidad pública podrá ser ocupada la propiedad privada y el modo de indemnización. Por supuesto queda sujeta en todo momento a la rectoría del Estado en los términos del Artículo 25o., como hemos visto.

En el Artículo 28o, se prohíbe la formación de monopolios, para lo cual prohíbe la excención de impuestos y las prohibiciones a títulos de protección a la industria y ordena perseguir y castigar con eficacia entre otros hechos, todo acto o procedimiento que evite o tienda a evitar la libre concurrencia en la producción, industria o comercio o servicios al público, todo acuerdo o combinación de cualquier manera que se haga de productores, industriales, comerciantes y empresarias de transportes o de algún otro servicio, para evitar la competencia antisocial dando lugar a que esta sea sana.

El nivel operativo del entorno jurídico administrativo lo delimita el Reglamento General para Establecimientos Mercantiles y Espectáculos Públicos en el Distrito Federal y sus equivalentes en las demás entidades federativas.

Para el caso que nos interesa nos situamos bajo el rubro No. 21 del grupo I - "De los talleres de reparación, lavado y lubricantes para vehículos automotores", para cuyo efecto deberá obtenerse la respectiva licencia de funcionamiento de la Delegación correspondiente a la ubicación del inmueble. Para ob-

tener dicha licencia, los pasos a cumplir son los siguientes: Empadronarse en la tesorería del D.F., obtener la licencia de construcción o comprobante de uso de suelo, cumplir con las normas de Código Sanitario de los Estados Unidos Mexicanos y sus reglamentos.

Habiéndose cumplido los requisitos anteriores, la delegación podrá expedir licencia provisional de funcionamiento con vigencia por 90 días, al término de los cuales se expedirá la licencia definitiva, la cual deberá revalidarse --- anualmente.

Para el giro No. 21 del grupo I, bajo el cual hacemos este análisis, se autoriza horario libre.

Queda prohibido a los propietarios, administradores o encargados de los mismos:

- I.- Recibir automóviles para cualquier servicio en la vía pública.
- II.- Ocupar la vía pública para el desempeño de los trabajos para los que los fueron autorizados.
- III.- Ocupar por cualquier concepto la acera de circulación de peatones con los vehículos que requieran los servicios del establecimiento.

C O N C L U S I O N

El proyecto global parte de un estudio de comercialización que evidencia la demanda existente de servicios a nivel profesional en el ramo. Una vez detectadas, desglosadas y cuantificadas las necesidades en demanda, se procede a diseñar, desglosar y cuantificar los satisfactores correspondientes. Hacemos énfasis en que la necesidad insatisfecha se orienta hacia el profesionalismo en la oferta de servicios, lo cual exige instalaciones y equipos sofisticados y de alto costo. Puesto que nuestro objetivo es presentar un plan realista se tomo como parámetro central el crecimiento programado hasta alcanzar la capacidad óptima.

Como distintivos del profesionalismo podemos apuntar: alta calidad de trabajo, precisión en la ejecución, programación en la recepción y entrega de los vehículos y cumplimiento de la misma, confiabilidad de los servicios prestados y cotización equitativa, justa y real en los precios de dichos servicios.

Bajo esta concepción de profesionalismo nos enfrentamos a una problemática tan compleja como determinar la ubicación de la unidad de servicio en su área de influencia, estimar y evaluar la capacitación requerida para el personal, determinar con precisión las necesidades de instalaciones y equipos, diseñar un sistema flexible de control de calidad para servicios no repetitivos, crear mecanismos de alta eficiencia para abastecimiento de suma diversificación en pedidos por unidad y lotes pequeños, así como el manejo correcto de las relaciones humanas, tanto en el trato al cliente como en la motivación del personal interno.

Una unidad de servicio de mantenimiento automotriz que trabaje con absoluto profesionalismo, competirá ventajosamente con las agencias concesionarias y los talleres con un mínimo de organización y que le presentarán apenas competencia. Tanto el sistema de concesionarias como el universo de talleres, aportarán

tarán clientes insatisfechos, de manera que no es negativo tener a la competencia cerca sino que sería ventajoso por comparación.

Este proyecto empresarial se ha delimitado lo más posible para darle validez académica en la categoría de tesis profesional, más sin embargo, es oportuno establecer que el planteamiento básico del proyecto es lo suficientemente -- elástico como para adecuarse a cualquier circunstancia en que deba ponerse en práctica, sólo deberán respetarse de manera inamovible algunas bases fundamentales como: el nivel de calidad, el espíritu de servicio social y el afán de desarrollo humano.

En el praxis la empresa podrá ser mayor o más pequeña, podrá abarcar otras -- funciones que las que hemos delimitado o aún restringir sus actividades.

BIBLIOGRAFIA

COLECCION MOTOR Y AUTOMIVIL VOL. 7
ORGANIZACION DEL TALLER DEL AUTOMOVIL.
J. Vilamitjana
Ediciones CEAC. España.

CODIGO DE COMERCIO Y LEVES COMPLEMENTARIAS.

COSTITUCION POLITICA DE LOS ESTADO UNIDOS.

CODIGO CIVIL.

LEY FEDERAL DE TRABAJO.

EL ANALISIS FACTORIAL.
Klein-Grabinsky. Banco de México.

INTRODUCCION AL ESTUDIO DEL TRABAJO.
Oficina Internacional del Trabajo en Ginebra.

MANUAL DE REPARACION Y AFINACION.
Chilton-Limusa.

MECANICA POPULAR.

ENCICLOPEDIA DEL AUTOMOVIL. SALVAT.

EL ANALISIS DE PUESTOS.
A. Reyes Ponce. Limusa.

RECING. CARS AND THE HISTORY OF MOTOR SPORT.
Peter Roberts. Octopus Books.

TECNOLOGIA DEL AUTOMOVIL.
Frederick C. Nash. DIANA.