

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO EXTENSIÓN LATACUNGA



CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

TEMA:

**“PERSONALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO
MONZA MODELO 1975, E IMPLEMENTACIÓN
DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA”.**

**PROYECTO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE INGENIERO AUTOMOTRIZ**

**ELABORADO POR:
MAURO RENATO CUNALATA CUNALATA
WILSON MANUEL MULLO YUGCHA**

Latacunga, Junio 2010.

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de investigación fue desarrollado por **Mauro Renato Cunalata Cunalata y Wilson Manuel Mullo Yugcha**, bajo nuestra supervisión.

ING. EURO RODRIGO MENA

DIRECTOR DEL PROYECTO

ING. ESTEBAN LÓPEZ

CODIRECTOR DEL PROYECTO

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

ING. EURO MENA (DIRECTOR)
ING. ESTEBAN LÓPEZ (CODIRECTOR)

CERTIFICAN:

Que el proyecto titulado “**PERSONALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO MONZA MODELO 1975, E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA**”. Realizado por los señores MAURO RENATO CUNALATA CUNALATA y WILSON MANUEL MULLO YUGCHA, ha sido realizado, guiado y revisado periódicamente y cumple con las normas establecidas por la ESPE, en el reglamento de la Escuela Politécnica Del Ejército.

Debido a que constituye un trabajo realizado con excelencia, contenido científico que coadyuvara a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional. **SI** recomiendan su publicación.

El mencionado proyecto, consta UN empastado y UN disco compacto el cual contiene los archivos en formato digital. Autorizan a los señores MAURO RENATO CUNALATA CUNALATA y WILSON MANUEL MULLO YUGCHA, que lo entreguen al ING. JUAN CASTRO CLAVIJO, en calidad de Director de la Carrera de Ingeniería Automotriz.

Latacunga, Junio del 2010

ING. EURO RODRIGO MENA
DIRECTOR

ING. ESTEBAN LÓPEZ
CODIRECTOR

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros: MAURO RENATO CUNALATA CUNALATA
WILSON MANUEL MULLO YUGCHA

DECLARAMOS QUE:

El proyecto de grado titulado “**PERSONALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO MONZA MODELO 1975, E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA**”. Ha sido desarrollado con base a un profundo análisis e investigación exhaustiva, respetando los derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente el presente trabajo es de nuestra autoría.

En virtud de esta declaración nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance científico del proyecto de grado en mención.

Latacunga Junio 2010

.....
Mauro Renato Cunalata Cunalata
C.I. 180416054-5

.....
Wilson Manuel Mullo Yugcha
C.I. 171392395-9

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Nosotros: MAURO RENATO CUNALATA CUNALATA
WILSON MANUEL MULLO YUGCHA

Autorizamos a la ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución del proyecto de grado titulado **“PERSONALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO MONZA MODELO 1975, E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA”**. Cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, Junio del 2010

.....
Mauro Renato Cunalata Cunalata
C.I. 180416054-5

.....
Wilson Manuel Mullo Yugcha
C.I. 171392395-9

DEDICATORIA

A Dios y la Virgen María quien nos dio la vida y a quien les debo el privilegio de tener unos padres y una familia por darme la oportunidad de vivir y hacer realidad este sueño para poder compartir con la gente que más quiero y amo.

Dedico este proyecto a mi papi Oswaldo que con su ejemplo de honestidad dedicación y sacrificio me han enseñado al final siempre llega la recompensa y hoy soy una persona de bien.

A mi mami Marlene que es una parte muy especial en mi vida por su amor, comprensión, complicidad porque tomaste mi mano y me levantaste cuando nadie creía en mí por demostrarme que la perseverancia sobrepasan todas las barreras, siempre estuvo desde que era pequeño y ahora este proyecto es una forma de agradecimiento a todo su apoyo durante toda mi vida.

A mis hermanas Evita Marisol, y María Belén todo su ejemplo de perseverancia en la vida que me enseñaron que para alcanzar la cima no es necesario dañar a otras personas.

A mis abuelitos Julio y Juan simplemente fueron unos grandes hombres, que ya no están aquí pero desde el momento que se fueron se convirtieron en mis compañeros como un ángel.

A mis abuelitas Clementina, Carmen que con su amor, paciencia, sacrificio, dedicación y tiempo siempre estuvieron cuando las necesite se convirtieron en mi segunda madre.

A mis grandiosos amigos Ramiro, Patricia por su ayuda y apoyo incondicional en todo instante y en cada momento que necesite de ellos estuvieron conmigo guiándome y recibiendo consejos en donde nunca me olvidare de ellos.

A mi amor Julia, por su amor, cariño, comprensión, y quien está conmigo y forma parte muy especial de mi vida en toda acción y de su apoyo en este proyecto y sus frases: Hay metas difíciles y altas de alcanzar en la vida pero con esfuerzo, sacrificio, dedicación y amor todo se puede lograr.

A todos mis tíos y tías que siempre me impulsaron motivación y consejos para llegar a cumplir las metas con mucho amor para llegar a ser un muchacho de bien.

A todos mis primos y primas con mucho amor.

MAURO

DEDICATORIA

Este trabajo y todo lo realizado durante estos años esta dedicado a mis Padres Manuel Mullo y Carmen Fugcha, que con todo afán y sacrificio, hicieron posible que cumpla esas inquietudes profesionales y culturales que siempre estarán al servicio del bien, la verdad y la justicia.

También quiero expresar a mi familia un agradecimiento por el apoyo moral que me brindaron en mis momentos difíciles y supieron ayudarme para afrontar, todo tipo de obstáculos.

A mi hermana, que con su ejemplo y sabios consejos me empujaron para saborear el dulce aroma de la ciencia.

WILSON

AGRADECIMIENTO

Pocas cosas en la vida se comparan con la sensación de ver un proyecto hecho realidad y fue la Escuela Politécnica del Ejército Sede Latacunga. Por abrirme las puertas para estudiar y me brindo la oportunidad de convertirme en un profesional competente en esta época tan competitiva. Y a cada uno de mis profesores que de cada uno me llevo lo mejor para ser el mejor en la vida.

Estoy convencido que los conocimientos científicos que aprendí en las aulas serán aprovechados de manera ética en el futuro, fruto de aquello es la elaboración de nuestra tesis para que al final los resultados sean los esperados.

Es difícil agradecer a tantas personas que pusieron un granito de arena para realizar este proyecto espero no olvidarme de nadie.

Gracias a mis padres por su apoyo económico y sentimental para poder realizar esta loca idea, a mis hermanas, por todo ese amor que siempre fueron un apoyo para los momentos difíciles en mi vida y en este proyecto.

Al Coronel Perugachi por haberme comprometido tanto en este proyecto como propio de ellos, y que sin esa ayuda este Chevrolet Monza no existiera.

A la familia Mullo Fugcha por su apoyo incondicional en este proyecto de corazón mil gracias.

A mi compañero Wilson por su amistad sincera, esfuerzo y dedicación que hicieron posible que este proyecto tan importante en nuestras vidas se hagan realidad, Gracias Wilson.

A mis compañeros y amigos de la Universidad.

MAURO

AGRADECIMIENTO

Al término del presente estudio bibliográfico, lógico es, que exprese mi profundo agradecimiento a la Escuela Politécnica del Ejército. Facultad de ingeniería automotriz, que un día me abrió las puertas para saborear la nobleza del compañerismo y su cooperación sana y honesta; dentro de el, a los señores profesores, catedráticos destacados y nobles, que me irradiaron a diario sabios conocimientos, buscando siempre el sendero recto por donde deben caminar las futuras generaciones.

Especial agradecimiento al Ing. Euro Mena, Esteban López, quienes acogieron nuestro pedido de guiar el presente estudio investigativo, irradiando siempre mensajes de objetividad, pero sobre todo buscando que cada día seamos mejores, para el servicio pleno de la sociedad.

A mis distinguidos maestros, que con su nobleza y entusiasmo, vertieron todo su apostolado en mi alma. y a la Escuela Politécnica del Ejército porque en sus aulas recibí los más bellos e inolvidables recuerdos.

Al Coronel Nelson Derugachii por haberme comprometido en este proyecto, y que sin esa ayuda este Chevrolet Monza no existiera para caminar por la carreteras del país.

WILSON

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	iii
CERTIFICADO.....	iv
AUTORIZACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	ix
ÍNDICE.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xxiv
ANTECEDENTES.....	xxvi

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN GENERAL

1.1.- Historia del Vehículo Chevrolet Monza.....	1
1.1.1.- El Chevrolet Monza de los años 1975–1980.....	1
1.1.2. Chevrolet Monza Spyder.....	5
1.2.- Características del Vehículo Chevrolet Monza.....	6
1.3.- Dimensiones/Especificaciones del Vehículo Chevrolet Monza.....	9

CAPÍTULO II

CARACTERIZACIÓN DEL VEHÍCULO

2.1.- Motor 262 CDI.....	10
2.1.1.- Los Pistones.....	11
2.1.2.- Los Anillos.....	12
2.1.2.1.- Anillo Superior.....	12
2.1.2.2.- Segundo Anillo.....	13
2.1.2.3.- Anillo de Control de Aceite SS-50U.....	14
2.1.3.- Cigüeñal.....	14
2.2.- Sistema de Distribución.....	16
2.2.1.- Piñones de Distribución.....	16
2.2.2.- Eje de Levas.....	17
2.2.3.- Taques.....	19
2.2.4.- Varillas Alza Válvulas.....	20
2.2.5.- Balancines.....	20
2.3.- Sistema de Refrigeración.....	23
2.3.1.- Componentes Principales del Sistema de Refrigeración.....	24
2.4.- Sistema de Transmisión.....	26
2.4.1.- Caja de Cambios.....	26
2.4.2.- Relación de Velocidades de una Caja de Cambios.....	27

2.4.3.- Disco de Embrague.....	28
2.4.4.- Funcionamiento del sistema de accionamiento hidráulico del embrague.....	30
2.5.- Sistema de Frenos.....	31
2.5.1.- Frenos de Tambor.....	31
2.5.2.- Frenos de disco.....	33
2.6.- Sistema de Suspensión.....	34
2.6.1.- Paquete Dinámico.....	35
2.6.2.- Sistema de Suspensión Independiente.....	36
2.7.- Sistema de Dirección.....	36
2.7.1.- Condiciones del Sistema de Dirección.....	37
2.7.1.1.- Fuerza apropiada de dirección.....	37
2.7.1.2.- Dirección estable.....	38
2.7.1.3.- Seguridad.....	38
2.7.2.- Volante de la Dirección.....	38
2.7.3.- Columna de dirección.....	39
2.7.4.- Engranaje de Dirección.....	39
2.7.5.- Mecanismo de Dirección por Bolas Circulantes.....	40

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA.

3.1.- Consideraciones para la implementación.....	42
3.2.-Inyección electrónica de combustible Holley.....	42
3.2.1.- Introducción y generalidades del sistema de inyección...	43
3.2.2.- Características del sistema Holley.....	43
3.3.- Subsistemas del sistema de inyección de combustible.....	43
3.4.- Control electrónico.....	44
3.4.1.- ECU.....	44
3.4.2.- Sensores.....	44
3.4.3.- Sensor de Presión absoluta (MAP).....	45
3.4.4.- Sensor de Temperatura de aire (MAT).....	47
3.4.5.- Sensor de Temperatura del refrigerante (ECT).....	49
3.4.6.- Sensor de Posición del acelerador (TPS).....	51
3.4.7.- Sensor de oxígeno (O ₂).....	53
3.5.- Actuadores.....	56
3.5.1.- Válvula de Control de Aire mínimo (IAC).....	56
3.5.2.- Bomba de combustible.....	57
3.5.3.- Los inyectores.....	58
3.6.- Diagrama principal del sistema Holley.....	61

3.7.- Subsistema de aire.....	62
3.8.- Subsistema de alimentación de combustible.....	62
3.8.1.- Regulador de Presión de Combustible.....	63
3.8.2.- Filtro de combustible.....	63
3.9.-Nomenclatura de pines de la ECU.....	64
3.10.- Limpieza del sistema.....	65
3.11.- Test para distribuidor MSD 8366.....	68
3.13.- Reinstalación del distribuidor MSD 8366.....	69
3.14.- Comparación de parámetros fundamentales.....	72
3.14.1.- Consumo de Combustible y Emisiones.....	72

CAPÍTULO IV

CARROCERÍA

4.1.- Reconstrucción de la Carrocería.....	73
4.2.- Sistema de Soldadura y Corte Utilizado Para Reconstruir la Carrocería.....	73
4.2.1.- Sistema de Soldadura.....	73
4.3.- Reconstrucción y Montaje de Carrocería.....	76
4.4.- Diagrama de Flujo Reconstrucción de Carrocería.....	79
4.5.- Personalización y Proceso de Pintura.....	80

4.5.1.- Trabajos de Pintura.....	81
4.5.2.- Fases para la preparación de la superficie.....	81
4.5.2.1.- Limpieza para retirar el polvo del vehículo.....	82
4.5.2.2.- Lavado del vehículo.....	82
4.5.2.3.- Uso de disolvente limpiador.....	82
4.5.3.- Proceso de Lijado del vehículo.....	83
4.5.4.- Secuencia del pintado.....	83
4.6.- Tapicería.....	87
4.6.1.- Materiales utilizados en tapicería.....	88
4.6.1.1.- Materiales Textiles.....	88
4.6.1.2.- Materiales Textiles Naturales.....	89
4.6.1.3.- Materiales Textiles Artificiales.....	89
4.6.2.- Tejidos más Utilizados en Tapicería.....	90
4.6.3.- Selección de Otros materiales.....	91
4.6.4.- Proceso de los Trabajos de Tapicería.....	91
4.6.5.- Colocación de Moquetas.....	93
4.7.- Modificación de los Asientos.....	94
4.7.1.- Asientos Posteriores/ Delanteros.....	95
4.8.- Diagrama de Flujo – Tapicería.....	98
4.9.- Diagramas de Procesos – Reconstrucción de Carrocería.....	99
4.10.- Diagramas de Procesos – Tapicería.....	103

CAPÍTULO V

EJECUCIÓN, PRUEBA Y EVALUACIÓN DEL AUTO MODIFICADO.

5.1.- Análisis del Sistema Holley.....	107
5.2.- Análisis de Resultados.....	108
5.3.- Técnicas de Mantenimiento.....	109
5.4. Autodiagnóstico.....	110
CONCLUSIONES.....	115
RECOMENDACIONES.....	117
BIBLIOGRAFÍA.....	118

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Fig.1.1. Chevrolet Monza 2+2 con puerta trasera.....	1
Fig.1.2. Chevrolet Monza 1976 Towne Coupe.....	2
Fig.1.3. Chevrolet Monza 1976 Mirage con puerta Trasera.....	3
Fig.1.4. Chevrolet Monza 1978 Wagon.....	4
Fig.1.5. Chevrolet Monza Spyder.....	5

CAPÍTULO II

Figura 2.1.- Motor Chevrolet Monza 5000 c.c.....	10
Figura 2.2.- Pistones Motor Chevrolet Monza 262 CDI.....	11
Figura 2.3.- Pistones Motor Chevrolet Monza 305 CDI.....	11
Figura 2.4.- Anillos y Bulones.....	12
Figura 2.5.- Despiece Pistón-Anillos-Biela.....	13
Figura 2.6.- Anillos.....	14
Figura 2.7.- Cigüeñal.....	15
Figura 2.8.- Funcionamiento del Sistema de Distribución.....	16
Figura 2.9.- Partes del Sistema De Distribución.....	19
Figura 2.10.- Accionamiento de las válvulas (Empujadores y Balancines)...	22
Figura 2.11.- Partes del Sistema de Refrigeración.....	23
Figura 2.12.- Accionamiento del Termostato.....	25

Figura 2.13.- Caja De Velocidades Monza 262 CDI.....	26
Figura 2.14.- Relación Caja de Velocidad.....	28
Figura 2.15.- Disco De Embrague.....	29
Figura 2.16.- Plato de Embrague.....	29
Figura 2.17.- Configuración del Embrague Hidráulico.....	30
Figura 2.18.- Accionamiento del Sistema Hidráulico del Embrague.....	31
Figura 2.19.- Frenos de tambor Chevrolet Monza.....	32
Figura 2.20.- Partes del Freno De Tambor.....	33
Figura 2.21.- Frenos de Disco Chevrolet Monza.....	33
Figura 2.22.- Partes del sistema de suspensión.....	35
Figura 2.23.- Tren Delantero de Ruedas Independientes.....	36
Figura 2.24.- Sistema de Dirección.....	37
Figura 2.25.- Sistema de dirección de bolas re-circulantes.....	39
Figura 2.26.- Accionamiento de mecanismo por bolas circulantes.....	40

CAPÍTULO III

Figura 3.1.- Motor GMC a Carburador.....	41
Figura 3.2.- ECU.....	43
Figura 3.3.- Sensor MAP.....	45
Figura 3.4.- Circuito de conexión (Sensor MAP).....	45

Figura 3.5.- Curva de funcionamiento (Sensor MAP).....	46
Figura 3.6.- Sensor MAT.....	47
Figura 3.7.- Circuito de conexión (Sensor MAT).....	47
Figura 3.8.- Curva de funcionamiento (Sensor MAT).....	48
Figura 3.9.- Sensor ECT.....	49
Figura 3.10.- Circuito de conexión (Sensor ECT).....	49
Figura 3.11.- Curva de funcionamiento (Sensor ECT).....	50
Figura 3.12.- Sensor TPS.....	51
Figura 3.13.- Circuito de conexión (Sensor TPS).....	52
Figura 3.14.- Curva de funcionamiento (Sensor TPS).....	52
Figura 3.15.- Sensor O ₂	53
Figura 3.16.- Circuito Sensor de Oxígeno (O ₂).....	54
Figura 3.17.- Curva de funcionamiento (O ₂).....	54
Figura 3.18.- Curva del Tiempo de Cambio de Mezcla (Rica a Pobre).....	55
Figura 3.19.- Válvula de control de ralentí IAC.....	55
Figura 3.20.- Circuito de conexión Válvula de control de ralentí IAC.....	56
Figura 3.21.- Bomba de combustible.....	56
Figura 3.22.- Circuito de conexión Bomba de combustible.....	57
Figura 3.23.- Tipos de Inyectores.....	58
Figura 3.24.- Circuito de conexión (Inyectores).....	59
Figura 3.25.- Curva de funcionamiento (Inyector).....	59

Figura 3.26.- Diagrama Sistema Holley 4 BBL TBI—P/N 271R884A.....	61
Figura 3.27.- Entrada de admisión 4 venturis (Webber).....	62
Figura 3.28.- Regulador de presión.....	64
Figura 3.29.- Filtro de combustible.	65
Figura 3.30.- Desmontaje del carburador.....	66
Figura 3.31.- Desarmado y limpieza del múltiple de admisión.....	67
Figura 3.32.- Colocación de empaque de admisión.....	67
Figura 3.33.- Pegado de empaques.....	67
Figura 3.34.- Colocación del múltiple de admisión.....	68
Figura 3.35.- Centrado del nuevo sistema de inyección Holley.....	68
Figura 3.36.- Distribuidor MSD 8366 para Sistema Holley.....	71
Figura 3.37.- Adaptador de Control de Ignición 534-138 para Sistema Holle.....	71
Figura 3.38.- Instalación del Distribuidor MSD 8366.....	72

CAPÍTULO IV

Figura 4.1.- Soldadura por Sistema MIG.....	75
Figura 4.2.- Diagrama del Equipo MIG.....	76
Figura 4.3.- Piso Delantero Deteriorado.....	77
Figura 4.4.- Piso Posterior Deteriorado.....	78

Figura 4.5.- Extracción de Piso Deteriorado.....	78
Figura 4.6.- Pliegues en piso nuevo.....	79
Figura 4.7.- Carrocería completa después de la primera mano de fondo.....	82
Figura 4.8.- Pintura Completada Capo.	85
Figura 4.9.- Carrocería completa.	85
Figura 4.10.- Carrocería completa y techo.	85
Figura 4.11.- Falla Puerta Delantera Derecha.....	86
Figura 4.12.- Falla Carrocería del Vehículo.....	87
Figura 4.13.- Falla externas en la pintura.	87
Figura 4.14.- Segunda mano de pintura.	88
Figura 4.15.- Tapicería Posterior.	89
Figura 4.16.- Tapicería Delantera.	89
Figura 4.17.- Material textil natural.....	90
Figura 4.18.- Material textil artificial.....	91
Figura 4.19.- Proceso de corte.....	93
Figura 4.20.- Proceso tapicería.....	93
Figura 4.21.- Espaldar asiento posterior.....	94
Figura 4.22.- Colocación de Alfombra delantera.....	95
Figura 4.23.- Colocación de Alfombra Posterior.....	95
Figura 4.24.- Asientos Modificados.....	96
Figura 4.25.- Asientos Posterior sin modificar.....	97

Figura 4.26.- Asiento Posterior.....	98
Figura 4.27.- Asiento Delantero.....	98

CAPÍTULO V

Figura 5.1.- Partes del Sistema Holley.....	108
---	-----

LISTADO DE TABLAS

CAPÍTULO II

Tabla 2.1.- Caja De Velocidades Chevrolet Monza.....	28
--	----

CAPÍTULO III

Tabla 3.1.- Designación de Cables (Sensor MAP).....	45
Tabla 3.2.- Designación de Cables (Sensor MAT).....	47
Tabla 3.3.- Designación de Cables (Sensor ECT).....	49
Tabla 3.4.- Temperatura contra valores de resistencia (Sensor ECT).....	50
Tabla 3.5.- Designación de Cables (Sensor TPS).....	51
Tabla 3.6.- Designación de Cables (Sensor O ₂).....	54
Tabla 3.7.- Designación de Cables (Inyectores).....	58
Tabla 3.8.- Consumo de combustible.	73

INTRODUCCIÓN

“PERSONALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO MONZA MODELO 1975, E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA”, es un proyecto a fin de la Carrera de Ingeniería Automotriz, en la cual se encuentra plasmado conocimientos teóricos y prácticos que involucran todos los sistemas convencionales y electrónicos, para un perfecto funcionamiento de un vehículo a demás de la reconstrucción, modificación de partes y piezas tanto internas como externas.

En el primer capítulo encontraremos la historia del Vehículo Chevrolet Monza, características y dimensiones principales del vehículo escogido para realizar este proyecto.

En el segundo capítulo tenemos la caracterización del vehículo y los diversos componentes a ser modificados y la restructuración, manteniendo la estética original del vehículo Chevrolet Monza.

En el tercer capítulo encontramos la descripción e implementación del sistema de inyección electrónica Holley TBI.

En el cuarto capítulo se describe la reconstrucción de la carrocería, la personalización y proceso de pintura, en donde podemos observar todo el

proceso de secuencial realizado, además de la modificación de los asiento tanto posteriores y delanteros.

En el quinto capítulo tendremos un análisis completo de la ejecución del proyecto, prueba y evaluación del auto modificado.

Por ultimo tenemos las conclusiones y recomendaciones obtenidas durante el tiempo de ejecución del proyecto.

ANTECEDENTES

El presente proyecto está enfocado a la actualización tecnológica en procedimientos de vehículos antiguos, especialmente los de gama de gran cilindrada, muy cotizados en el mercado internacional y nacional para repotenciación, modificación de sus sistemas electrónicos y reconstrucción de chapistería y tapizado.

La elaboración de este proyecto es muy importante ya que el estudio de este tema, logrará combinar las nuevas tendencias con el estilo clásico que un auto de este tipo nos proporciona, dando la correcta aceptación de este diseño de exteriores e interiores.

Los objetivos, metas y marco teórico guardan coherencia con el enfoque del proyecto, en términos generales, el presente proyecto va a solucionar las necesidades de implementar a través de la adaptación mecánica, eléctrica y electrónica respetando parámetros de diseño, corrientes y voltajes de operación, flujo de aire y espacios en el interior del capot, para la instalación de un sistema de inyección capaz de incrementar la eficiencia del consumo de combustible, reducir la contaminación y generar una potencia y torque adecuados para desarrollar distintas condiciones de manejo, con el peso de la carrocería, componentes del tren de potencia, ocupantes y carga adicional como equipajes, alimentos, y otras cargas como remolques, etc., además, eliminar el desperdicio como chatarra de estos modelos de producción anterior. El proyecto define un panorama favorable para los futuros emprendedores en Auto-Tuning, materia que fue implementada en la Carrera de Ingeniería Automotriz.

CAPÍTULO I

1.- INTRODUCCIÓN GENERAL.

1.1.- HISTORIA CHEVROLET MONZA.

El Chevrolet Monza es un auto subcompacto de cuatro pasajeros que fueron presentados en septiembre 1974, y producido durante los años 1975 a 1980. El Chevrolet Monza, fue producido con Skyhawk de Buick de variantes de H-Cuerpo, Starfire de Oldsmobile y Sunbird de Pontiac.

El Chevrolet Monza Compitió con otros cupés deportivos, incluyendo el II Mustang de Ford, Capri de Mercury, Célida de Toyota, Manta de Opel 1900, tanto como los RX-2 con Motor Rotatorio, Rx - 3 y Cupés Rx – 4 de Mazda. La placa con nombre de Monza fue usada para el Corvair de Chevrolet originalmente.

1.1.1.- EL CHEVROLET MONZA DE LOS AÑOS 1975–1980.

El Monza 2 + 2 de Chevrolet fue ofrecido como un estilo de cuerpo de vehículo con puerta trasera y dos puertas laterales que fue compartido con el Starfire de Oldsmobile y Skyhawk de Buick originalmente. El Monza es 4 pulgadas (100 mm) más largo y 180 libras más que el Vega del que es obtenido.

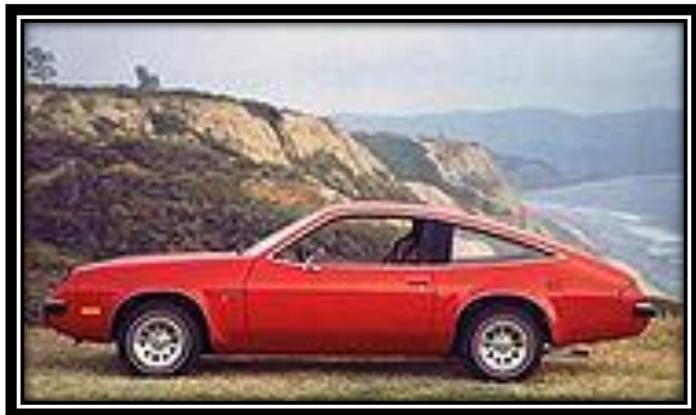


Fig.1.1. Chevrolet Monza 2+2 con puerta trasera.

Monza 2 + 2 y sus variantes estaban entre los primeros automóviles de adoptar los faros rectangulares cuádruples recién acreditados. El nuevo motor 4.3 litros V-8 (262 CDI) de Chevrolet. Se centra en un Rochester con dos venturis webber, genera 110 caballos de fuerza (82 Kw) a 3600 rpm. El Chevrolet Monza se vendió en California y áreas a gran altitud de los EE.UU. Estaba disponible con un motor de 5.7 litros V - 8 (350 CDI), con venturis afinados a sólo 125 caballos de fuerza (93 Kw).

En 1975 Monza 2 + 2 y sus variantes uso una suspensión en su parte trasera un brazo de par de torsión de GM.



Fig.1.2. Chevrolet Monza 1976 Towne Coupe.

En abril de 1975, el Monza Towne cupé de notchback, presenta un modelo convencional que usó chapa metálica diferente que el vehículo cupé con puerta trasera de 2 + 2. Se centra en faros de round, en lugar de los faros rectangulares dobles sobre el 2 + 2. El cupé de Towne fue desarrollado en respuesta al éxito de ventas del cupé de notchback, del II Mustang de Ford y su versión Luxury, el Ghia de II Mustang. El cupé de Towne era 1.5 pulgadas (38 mm) más pequeño y 135 libras (61 kg) más ligero que el 2 + 2 y tenía más habitación de cabeza ligeramente.

La producción del Monza de Chevrolet durante los años 1975, totalizaba 66,615 vehículos vendidos (41,658 equipados con los motores de 4 cilindros y 24,957 equipados con V - 8). Gano el premio "Automóvil del año", concedido por la revista de Motor Trend de Chevrolet.

En 1976 vio la introducción del nuevo motor 5.0 litros V-8 (305 CDI) de Chevrolet con un carburador con 2 venturis, capaz de generar 140 caballos de fuerza (100 Kw) en 3800 rpm. Reemplazó a los 350 V-8 de CDI (5.7 litros), pero solamente para California y clientes a gran altitud. El I4 y 262 V8 estaba disponible en los 49 estados federales. A fines de 1976, una opción de aparición de procesador frontal del deporte estaba disponible en el cupé de Towne, que tenía como protagonista la parte delantera del deporte y los faros de patio interior del 2 + 2.

El Monza Spyder fue lanzado primero en 1976. Tiene como protagonista su versión de carburador de 2 venturis, con motor 4 cilindros, una consola de piso, la suspensión con barras de estabilizadores incisivos y traseros más grandes, amortiguadores especiales, y características de aparición que lo distinguen de otros Chevrolet Monza.



Fig.1.3. Chevrolet Monza 1976 Mirage con puerta Trasera.

En 1977 Monza produjo el modelo Mirage con técnica de Michigan, una compañía de mercado secundario reducida por GM.

El Mirage es pintado en blanco, con rayas de carreras rojas y azules hacia adelante a lo largo del automóvil. También tiene como protagonista paneles de cuerpo dilatados, y un airdam especial y alerón. Los vehículos fueron desarrollados en GM. Había Mirages de aproximadamente 4,097 pulgadas hecho de felpudo, pero también había Mirages creado por concesiones.



Fig.1.4. Chevrolet Monza 1978 Wagon.

En 1978 el modelo Monza recibió una renovación. Vehículo con puerta trasera de deporte 2 + 2 y notchback del deporte usaron una versión modificada de los faros rectangulares cuádruples previos, ahora encima una parrilla abierta.

Se centran en una nueva parte delantera con parachoques de cromo, parrilla de cromo, y faros de round solos. El cuerpo - estilo de vehículo con puerta trasera de Vega continuó por 1978 como el "S" de Monza.

El estilo de cuerpo tipo furgoneta de Vega también continuó en 1978 y 1979 como la furgoneta de Monza. Los 151 CDI (2.5 litros) "Duke de hierro" en línea, reemplazó el motor de Vega, y era usual por 1978. Opciones de motor 3.2 litros V-6 (196 CDI) diseñado por Chevrolet con un carburador 2 veturis que causó 90 caballos de fuerza (67 Kw) en 3600 rpm.

1.1.2. CHEVROLET MONZA SPYDER.



Fig.1.5. Chevrolet Monza Spyder

El Monza Spyder estaba disponible con puertas traseras de 2 + 2 y Monza Towne cupés (con el paquete de "Equipo del deporte") con una caja manual de 5 velocidades transmisión automáticas con Turbo Hydra-matic.

El paquete de equipo de Spyder incluía 2 venturis, 2.3 litros desarrollado por una dura unidad de consola de piso delantero / parte trasera grande que estabiliza, amortiguadores especiales ply radiales de acero que evitan golpear con los neumáticos de pared negra, rueda que abre molduras (cromo), espejo de interior de Día - noche, y tablero de instrumentos "Cosido" caminaban silenciosamente añadieron asientos de vinilo de madera-cereal (usual sobre 2 + 2), para la identificación del Chevrolet Monza "Spyder".

1.2.- CARACTERÍSTICAS DEL CHEVROLET MONZA.

MOTOR.	
Modelo	Chevrolet Monza Modelo 1975.
No. de cilindros	8 en V
Diámetro Interior	65.28 mm.
Carrera	77.2 mm.
Numero de Válvulas	16 Válvulas
Cilindrada	262 CDI.
Relación de Compresión	8.5 : 1
Orden de Encendido	1-8-4-3-6-5-7-2
Potencia Máxima HP	110 HP
Régimen Correspondiente	3600
Par Máximo (Kgf·m)	205 (ft-lbs.) ; 2400
Sistema de Lubricación	Tipo flujo total, bomba de aceite, filtro de aceite.
Sistema de Enfriamiento	Radiador, ventilador, Bomba de agua.
Sistema de Combustible	Filtro de combustible doble con elemento de papel.
SISTEMA DE COMBUSTIBLE.	
Tipo:	Inyección Electrónica Holley TBI.
TRANSMISIÓN.	
Relaciones del cambio:	
1 Marcha	12,13 : 1
2 Marcha	7,63 : 1

3 Marcha	4,93 : 1
4 Marcha	3,44 : 1
Reversa	12,19 : 1
Tipo:	1ra. a 4ta
Embrague:	Mono Disco.
FRENOS.	
Delanteros	De disco rígido con pinza flotante.
Traseros	De tambor y zapatas.
Válvula Reguladora	Tren Trasero.
Bomba de Freno	Doble Circuito.
SUSPENSIÓN.	
Suspensión Delantera	Tren delantero de ruedas independientes.
Suspensión Trasera	Suspensión Independiente.
Amortiguadores	Hidráulicos de Simple Efecto (Monotubo).
DIRECCIÓN.	
Mecanismo de Dirección por Bolas Circulantes.	
AROS Y NEUMÁTICOS.	
Aros aluminio	5.0 x 13"
Neumáticos	175 / 65 / 14
SISTEMA ELÉCTRICO.	
Batería	12V – 48 Ah.
Alternador	12V – 50 Amp.

PESO / (KG) / CAPACIDADES.	
Peso STD A (Kg)	985 / 1005
Depósito de Combustible (Galones)	15 GL.
EQUIPAMIENTO INTERIOR.	
Ajuste altura asiento conductor	
Asientos delanteros reclinables	
Asiento posterior abatible 40/60	
Encendedor de cigarrillos	
Espejos de vanidad parasol conductor y pasajero	
Guantera	
Limpiaparabrisas eléctrico intermitente	
Monedero	
Audio (Radio + CD + 4 Parlantes)	
Luz de salón	
Luz indicadora de Cinturón de Seguridad	
Medidor nivel de gasolina	
Medidor temperatura de agua	
Medidor de Amperios	
Velocímetro, Tacómetro	
EQUIPAMIENTO EXTERIOR.	
Molduras laterales color de la carrocería	
Manijas exteriores de puerta color de carrocería	
Gancho de remolque frontal	
Faros neblineros delanteros rectangulares	
Aros de acero 13"	
Neumáticos 175 / 65 / 14	

EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD.
Indicador de nivel de aceite del motor
Tercera luz de freno
Cinturones de seguridad delanteros de 3 puntos con regulación de altura
Cinturones de seguridad posterior de 3 puntos (2 pasajeros)

1.3.- DIMENSIONES / ESPECIFICACIONES

<u>DIMENSIONES.</u>	
Largo (mm)	4308.21 mm.
Ancho de carrocería (mm)	1436.24 mm.
Alto (mm)	1197.32 mm.
Distancia entre ejes (mm)	2385 mm.

CAPÍTULO II

2.- CARACTERIZACIÓN DEL VEHÍCULO.

2.1.- MOTOR.

El Vehículo Chevrolet Monza, utilizan el motor 262 CDI, de V8, está montado en forma transversal y con la caja incorporada hacia la parte posterior del vehículo.

Tanto el block como la culata (o tapa de cilindros), son de hierro fundido y todas las culatas tienen dos válvulas por cilindro en V que son accionadas por balancines desde el eje de levas montado en el costado trasero del Block.

La carrocería es completamente metálica y están montadas sobre 1 sub-chasis independiente (trasero y delantero) para la suspensión.

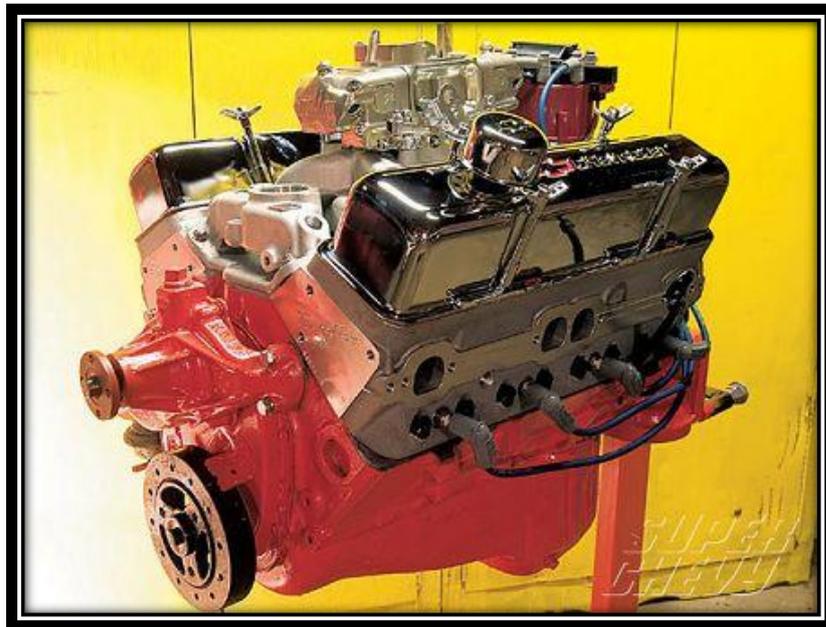


Figura 2.1.- Motor Chevrolet Monza 5000.

2.1.1.- LOS PISTONES.

El pistón es muy importante puesto que con este componente se puede modificar un motor, con bajo presupuesto obteniendo grandes beneficios. Este componente mecánico es de los que más sufre desgaste en un motor por su gran actividad.

En general son iguales pero con una ligera variación en la parte superior, cuando se instalan en su posición original los nuevos pistones, reducen el espacio en la cámara de combustión, aumentando ligeramente la relación de compresión, lo cual nos permite aumentar la potencia del motor, con la compensación de giro del cigüeñal.



Figura 2.2.- Pistones Motor Chevrolet Monza 262.



Figura 2.3.- Pistones Motor Chevrolet Monza 305.

2.1.2.- LOS ANILLOS.

Son piezas circulares de sección generalmente rectangular, que se adaptan en el pistón a una ranura practicada que sirve para hacer estanca, hermética o aislada la cámara del pistón sobre las paredes del cilindro.

A continuación trataremos sobre las funciones de los anillos, materiales de construcción, influencia en el buen funcionamiento del motor, importancia de su correcta selección e instalación.



Figura 2.4.- Anillos y Bulones.

Estos anillos reducen las fugas de los cilindros a un mínimo en condiciones reales de funcionamiento y proporcionan un control máximo de aceite.

Los anillos están fabricados con aleaciones de hierro dúctil (X), Cromo (Cr), y Molibdeno (Mo), con estas letras podrá identificar de qué material están fabricados los juegos, esto nos permite seleccionar los anillos adecuados a utilizar en motores de combustión interna.

2.1.2.1.- Anillo Superior.

El sellado seguro de la compresión permite obtener el máximo de la fuerza producida por el motor. Los anillos superiores se encuentran fabricados para

lograr un asentamiento instantáneo y superior para que el sellado del cilindro (émbolo), sea óptimo y rentable para el motor.

Los juegos de anillos superior son de alta calidad, mismo que son revestidos con Molibdeno, Cromo o Plasma-Molibdeno para mejorar su rendimiento en condiciones exigentes.

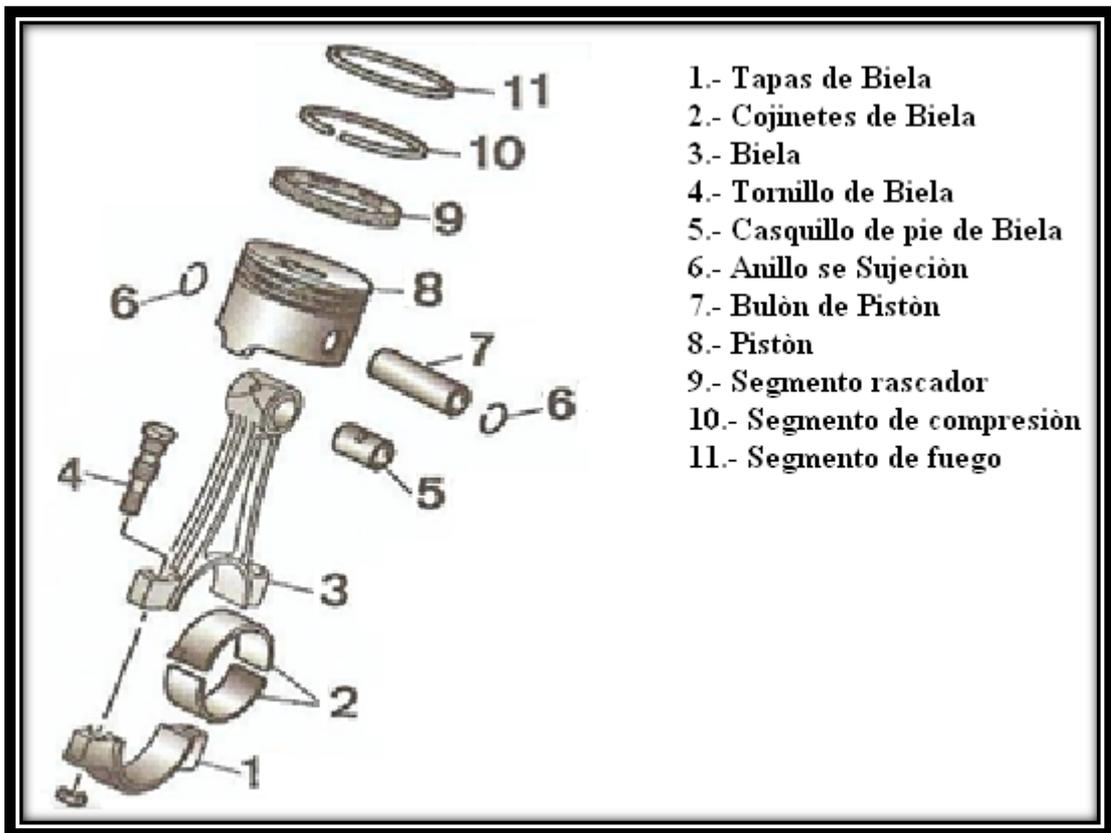


Figura 2.5.- Despiece Pistón-Anillos-Biela.

2.1.2.2.- Segundo Anillo.

La función primordial del segundo anillo es el control del aceite, el diseño del anillo con una cara cónica le permite funcionar como una raspadora, reduciendo de esta manera la posibilidad de que el aceite pase a la cámara de combustión.

Permite una ruta de escape para los gases de combustión residuales, reduciendo así, la presión entre los anillos y manteniendo el anillo superior asentado en su

ranura. Sin esta ruta de escape, la presión atrapada levantaría el anillo superior causando vibraciones y reduciendo el sellado en altas revoluciones.

2.1.2.3.- Anillo de Control de Aceite SS-50U.

El diseño de este anillo permite mantener una presión constante en condiciones de alta temperatura y también ajustarse a las paredes de los cilindros o émbolos aun cuando estos estén desgastados y deformados.



Figura 2.6.- Anillos.

El cuidadoso proceso y una correcta instalación de los anillos depende de cada mecánico, recuerde sin embargo que el uso del expansor de anillos es indispensable para evitar la deformación de estos, no usar herramientas que produzcan un atascamiento del anillo en la ranura del pistón.

Otro punto importante es la posición de la parte superior (top) marcada en los anillos, no tomar esto en consideración hará que su trabajo quede mal efectuado, y por ultimo tome muy en cuenta la distribución de la separación entre puntas de los anillos indicados por fabricante, lubríquelos con aceite antes de instalarlo.

2.1.3.- CIGÜEÑAL.

El cigüeñal es la pieza que completa el conjunto biela manivela. Es el encargado de la transformación final del movimiento lineal del pistón en movimiento rotativo;

una operación que permite transmitir el par motor originado a los restantes elementos mecánicos del motor.

El cigüeñal del Chevrolet Monza dispone de codos más largos para compensar el movimiento del pistón, la forma del cigüeñal depende de los factores:

- Unos apoyos que están alineados respecto a su propio eje y que sirven de apoyo en la bancada del bloque.
- Una parte acodada donde se mecanizan las muñequillas que están descentradas respecto al eje del cigüeñal y sobre las que se montan las cabezas de la biela.
- Un plato de anclaje posterior para fijar el volante.
- El eje anterior con chavetero para fijar la polea.
- Los orificios de engrase que se comunican interiormente para canalizar el aceite de engrase a las muñequillas y apoyos.



Figura 2.7.- Cigüeñal.

2.2.- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL MOTOR.

La función del sistema de distribución es la de permitir la apertura y cierre de las válvulas en forma sincronizada con los desplazamientos del pistón. Generalmente el sistema de distribución el encargado de coordinar también la señal de encendido.

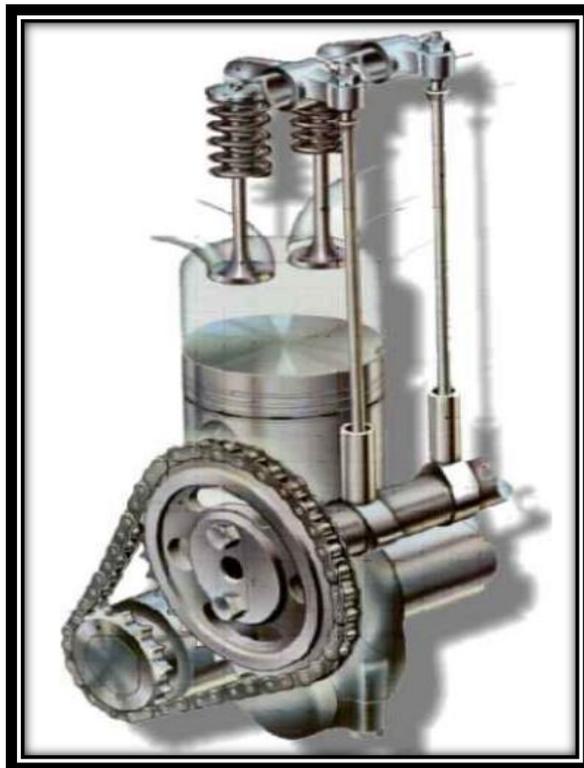


Figura 2.8.- Funcionamiento del Sistema de Distribución.

2.2.1.- PIÑONES DE DISTRIBUCIÓN.

Son ruedas dentadas destinadas a transmitir el giro del eje cigüeñal al eje de la distribución (eje de levas) en forma coordinada, para lo cual cada piñón se monta en su eje en una sola posición determinada por diseño en fábrica. El piñón menor se monta en el cigüeñal y el mayor se instala en el eje de distribución (eje de levas). La relación de giro entre ellos es de 2:1, es decir por dos giros del eje cigüeñal el eje de distribución gira una vez.

La transmisión del movimiento entre los piñones es de dos formas:

Mando directo: Se engranan ambos piñones entre sí y giran en sentidos contrarios.

Mando indirecto: Se trasmite el movimiento a través de una correa, cadena, o piñones intermediarios. El giro de ambos piñones de distribución será ahora en el mismo sentido. Para transmisión de movimiento a través de cadena o correa se hace necesario la instalación de un elemento tensor a fin de mantener la debida tensión de los elementos de transmisión.

Para la correcta sincronización del cigüeñal con el eje de distribución, ya sea de mando directo o indirecto, se pro-visionan marcas especiales para los piñones e intermediarios, si es el caso. La acción de montar los piñones a los ejes y sincronizarlos se llama “Calaje de la Distribución”.

2.2.2.- EJE DE LEVAS.

Es un eje construido en acero forjado de forma definida por sus componentes, que tiene por función accionar las válvulas, proporcionar movimiento a la bomba mecánica de combustible, proporcionar movimiento a la bomba de aceite y proporcionar la señal sincronizada para el encendido.

Sus componentes son:

- **Puños.-** Son conformaciones circulares sobre su eje de simetría destinados a proporcionar el apoyo necesario para la instalación del eje de levas en el túnel de levas del block o culata según sea el caso.
- **Placa de sujeción.-** Es una placa de acero que limita el movimiento axial del eje de levas.

- **Leva.-** Estas piezas tienen por función transformar el movimiento continuo circular del eje de levas en un movimiento rectilíneo alternativo, es el que será entregado a la válvula para efectuar su apertura y cierre. El perfil de la leva determinará, el movimiento a efectuar por la válvula y el tiempo durante el cual permanecerá la válvula en las distintas posiciones.
- **Piñón de señal de encendido.-** Es un piñón construido en el eje de levas que tiene por función accionar el piñón del distribuidor de encendido.
- **Excéntrica.-** Es un camón menor destinado a proporcionar movimiento a la bomba mecánica de combustible.

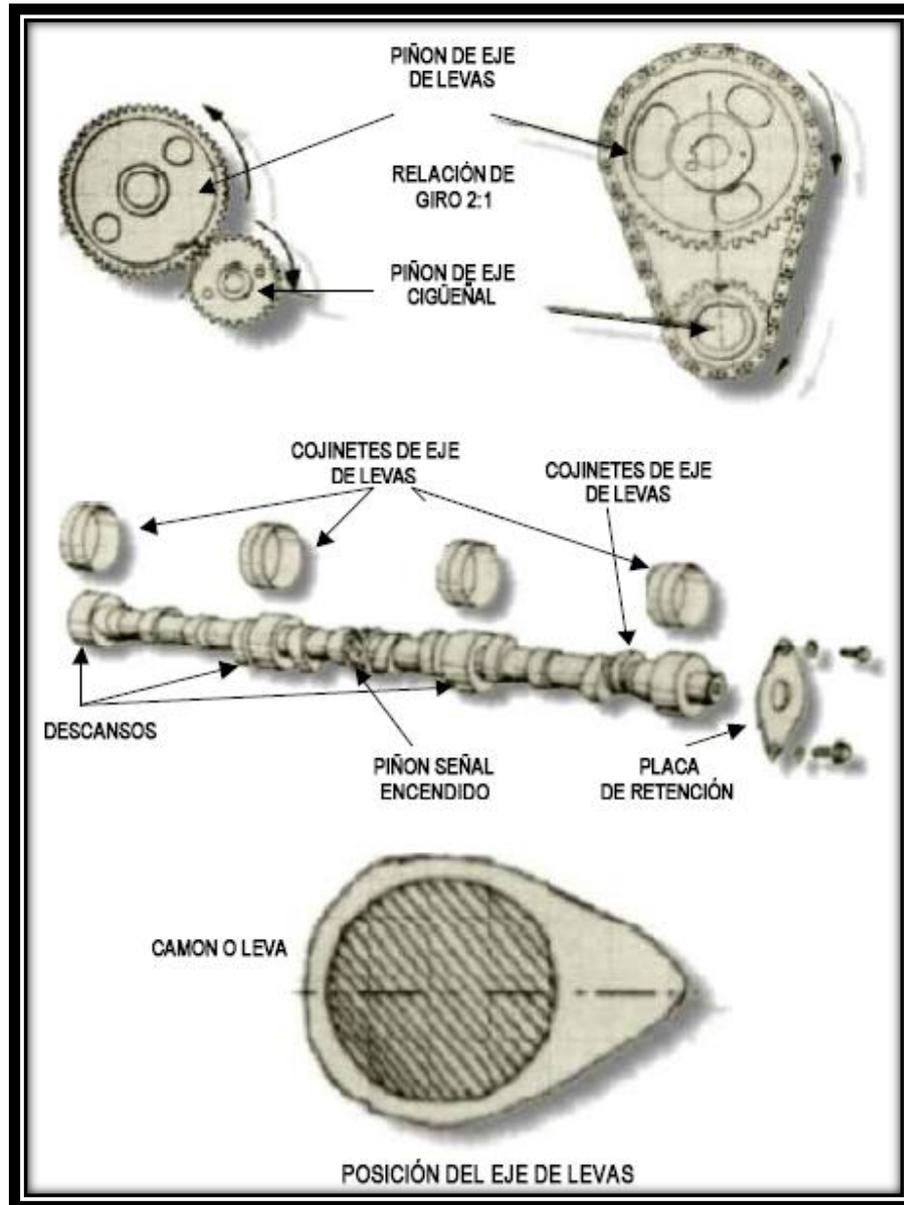


Figura 2.9.- Partes del Sistema De Distribución.

2.2.3.- TAQUES.

La función de los taqués es la de transformar el movimiento rotatorio continuo del eje de levas y sus camones en un movimiento rectilíneo alternativo para conseguir la apertura y cierre de las válvulas.

Tipos de taqués.

a). Mecánicos.- Piezas metálicas de forma cilíndrica, huecos por su interior a fin de reducir la inercia de su masa. Existe un tipo especial de taqué mecánico, usado para montajes con válvulas en el block, este taqué incorpora un elemento de reglaje de la holgura de válvulas.

b) Hidráulicos.- Son piezas metálicas compuestas de un cilindro hueco con una ranura exterior anular con perforaciones y en el interior aloja un juego de válvulas, un muelle, un pistón perforado, un asiento y un anillo de cierre.

2.2.4.- VARILLAS ALZA VÁLVULAS.

Son varillas metálicas construidas de acero con alta resistencia a las cargas axiales. Su función es la de recibir el movimiento rectilíneo alternativo de los taqués y transmitirlo al balancín. Para taqués mecánicos son macizas y para taqués hidráulicos las varillas son perforadas por su interior para transportar el aceite que sale del taqué y llevarlo hacia el balancín a fin de lubricarlo.

2.2.5.- BALANCINES.

Son piezas metálicas con forma de dos brazos de palanca unidos a un eje de giro común. Están constituidos por, Brazo de admisión, Eje de giro, Brazo de empuje. Su función es la recibir el movimiento rectilíneo desde la varilla alzaválvulas y cambiar su dirección a fin de accionar la válvula.

Los balancines se diferencian también según el tipo de taqué usados:

a) Para taqué mecánico no OHC.

Son contruidos en hierro forjado con aleaciones que le darán las resistencias necesarias a los esfuerzos torsionales y de corte. El brazo de admisión recibe el movimiento rectilíneo desde la varilla alzaválvulas, este brazo está provisto de un elemento de reglaje para ajustar la holgura de válvula. El eje de giro es un cuerpo perforado para alojar al eje de balancines por su interior por la interposición de un cojinete de tipo buje, lubricado por el aceite a presión desde el interior del eje de balancines. El brazo de empuje acciona con un pequeño deslizamiento sobre la cola de la válvula para hacerla trabajar.

b) Para taqué hidráulico no OHC.

Son contruidos en chapa de acero estampado, el brazo de admisión recibe a la varilla alzaválvulas y su movimiento. El centro del balancín con forma esférica tiene una perforación que permite instalarlo libre sobre un espárrago, (roscado en la culata para este fin), que cumple la función de soporte y de eje de trabajo. El brazo de empuje acciona sobre la cola de la válvula para hacerla trabajar.



Figura 2.10.- Accionamiento de las válvulas (Empujadores y Balancines).

2.3.- SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DEL MOTOR.

El sistema de refrigeración del Chevrolet Monza es del tipo por agua. Consiste entonces en un radiador presurizado, bomba de agua y termostato. En este sistema el ventilador es fijo al eje de la bomba de agua, que por intermedio de una polea es movido por la misma correa del alternador que trae el giro del cigüeñal.

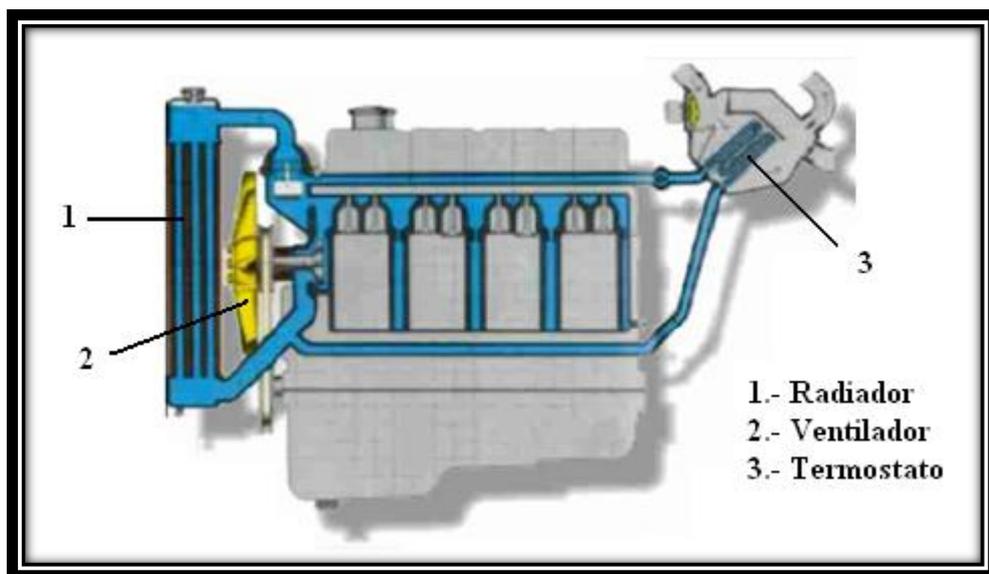


Figura 2.11.- Partes del Sistema de Refrigeración.

De la parte baja del radiador sale por otra manguera, el agua refrigerada que retorna al bloque para re-circular nuevamente. La tapa del radiador esta tarada a una presión de 13 libras, que hace que el agua pueda llegar a casi 120 °C sin hervir y permitir trabajar al motor hasta esa temperatura sin riesgo alguno.

Evitar utilizar agua destilada o agua verde, pues estas no contienen ningún aditivo anticongelante ni lubricante, el color del agua verde es solo un colorante sin ninguna propiedad especial. Si se utiliza refrigerante para preparar, utilizar solo agua destilada y nunca agua de la llave.

Si un motor se hace funcionar siempre con el refrigerante adecuado, el radiador se mantiene limpio, la bomba de agua y el termostato dura tres veces más que cuando se usa agua de la llave y las mangueras se fisuran menos.

Si el motor ha funcionado durante algún tiempo con agua de la llave o agua dura, el circuito de refrigeración puede ser desincrustado, lavado y rellenado con el refrigerante adecuado.

2.3.1.- COMPONENTES PRINCIPALES DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.

- **Cámaras de Refrigeración.-** Ductos internos forjados en el motor y culata alrededor de cilindros y cámaras de combustión que permiten la circulación del líquido refrigerante para evacuar el calor.
- **Sellos de Agua.-** Tapas de las cámaras de agua que permiten su acceso desde el exterior para su limpieza. Tienen por función además permitir el aumento considerable de volumen del refrigerante por el congelamiento, ante esta situación colapsarán los sellos de agua evitando quebraduras al block de cilindros o culata.
- **Bomba de Agua.-** Tiene por función impulsar el refrigerante a fin de hacerlo circular por el sistema, tanto al interior del motor como por el intercambiador de calor. La bomba al recibir el giro del motor, hace que su turbina -solidaria al eje- gire también y el movimiento rotatorio de sus álabes impulsa al refrigerante por los distintos conductos a recorrer.
- **Correa.-** Correa que trasmite el movimiento del motor a la bomba de agua para su giro.

- **Válvula Termostática o Termostato.-** Válvula sensible a la temperatura. Modula la temperatura del refrigerante, ya sea para permitir el rápido calentamiento del motor (cerrado) o mantenerla en su rango determinado (abierto).
- **Sensor de Temperatura.-** Dispositivo eléctrico encargado de la lectura instantánea y permanente de la temperatura del motor. Informa a un instrumento de control (panel graduado o luz testigo). Informa a la ECU en motores de inyección electrónica.
- **Depósito de Expansión.-** Depósito adicional de equipo en sistemas presurizado y sellado, permite contener el refrigerante desalojado del sistema al aumentar su volumen por temperatura. Al enfriarse el refrigerante éste disminuye su volumen creando una depresión en el sistema, la que hace fluir al refrigerante desde el depósito de expansión.
- **Tapa de Radiador.-** Es una simple tapa con empaquetadura de cierre y orificio de presión atmosférica el mismo que permite su llenado, aislación y control de refrigerante.

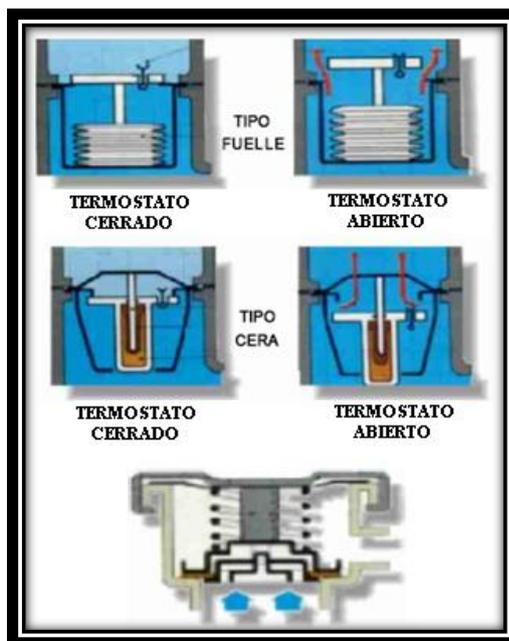


Figura 2.12.- Accionamiento del Termostato.

2.4.- SISTEMA DE TRANSMISIÓN.

2.4.1.- CAJA DE CAMBIOS.

La caja de cambios está formada por engranes de diferente tamaño, cuando se mueve la palanca para hacer un cambio, esta deslizando un sincronizador de un engrane pequeño a uno más grande o viceversa y de esto depende el desplazamiento del vehículo.

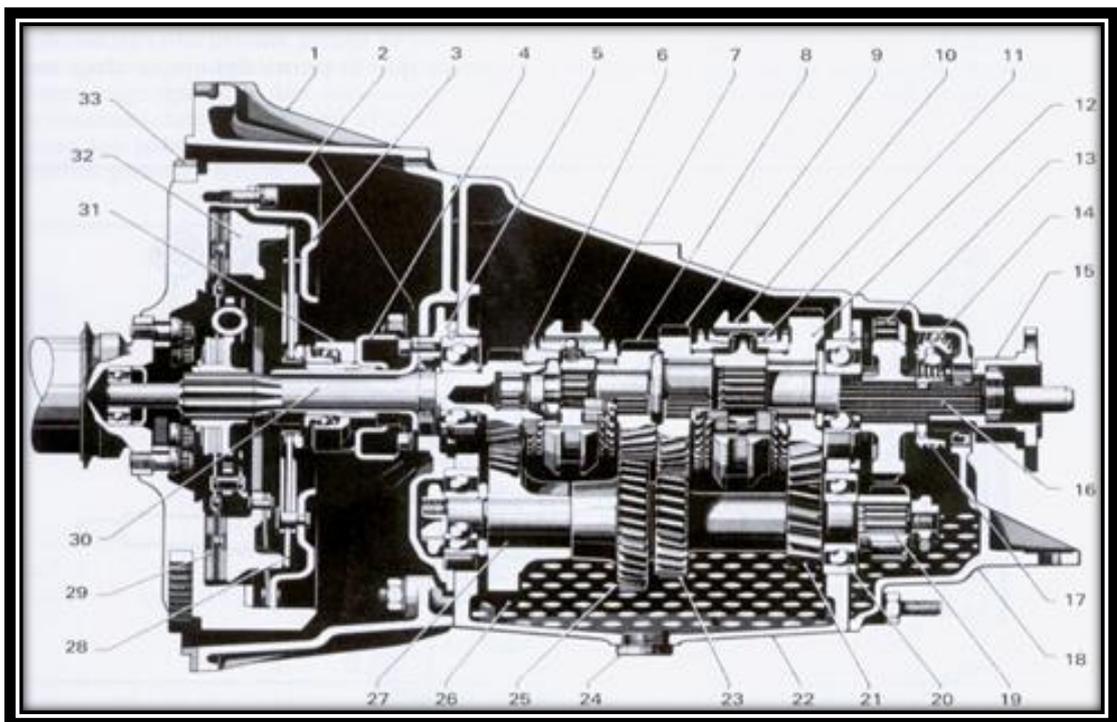


Figura 2.13.- Caja De Velocidades Monza 262 CDI.

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Carter de embrague. | 18. Tapa del cárter del cambio. |
| 2. Volante. | 19. Piñón de marcha atrás. |
| 3. Carcasa de embrague. | 20. Rodamiento de bolas. |
| 4. Horquilla de desembrague. | 21. Piñón de árbol intermedio. |
| 5. Tapa delantera del cambio. | 22. Carter del cambio. |
| 6. Cono de sincronización. | 23. Piñón de 2ª del intermediario. |
| 7. Corona desplazable 3ª y 4ª. | 24. Tornillo de vaciado del aceite. |
| 8. Piñón de 3ª. | 25. Piñón de 3ª del intermediario. |

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 9. Piñón de 2ª. | 26. Piñón de toma constante del int. |
| 10. Corona desplazable 1ª y 2ª. | 27. Árbol intermediario. |
| 11. Anillo de sincronización. | 28. Muelle de diafragma. |
| 12. Piñón de 1ª. | 29. Disco de embrague. |
| 13. Piñón de marcha atrás. | 30. Árbol primario. |
| 14. Accionamiento del tacómetro. | 31. Tope de desembrague. |
| 15. Brida de articulación. | 32. Plato de presión. |
| 16. Árbol secundario. | 33. Corona dentada de arranque. |
| 17. Piñón del tacómetro. | |

La caja de cambios sirve para administrar las revoluciones del motor y darle mayor desplazamiento, para esto se vale de sincronizadores y engranes.

Lo importante en el manejo de un auto con caja de cambios manual está en saber en qué momento hacer el cambio, la mayoría de autos regulares traen ensamblado un tacómetro en el tablero, este sirve para indicar cuantas revoluciones tiene el motor y la idea es que a un motor se le debe evitar el funcionamiento por encima de las 3000 RPM. Para evitar esto, es que esta la caja de cambios, de esta manera los engranes posesionados dentro de la caja, se conectaran cuando se hace el cambio y así el motor con las mismas RPM tendrá mayor desplazamiento.

2.4.2.- RELACIÓN DE VELOCIDADES DE UNA CAJA DE CAMBIOS.

Como ya es sabido, el número de revoluciones del eje de salida con respecto al eje de entrada va en función del número de dientes de los engranajes utilizados. Tal como indica la figura 2.13., si (A) es el eje de entrada y (D) el de salida, el movimiento se transmite desde el piñón (A) al (B) y del (C) al (D). Resultando conductores los piñones (A y C) y conducidos (B y D). Así pues la relación de velocidad resulta:

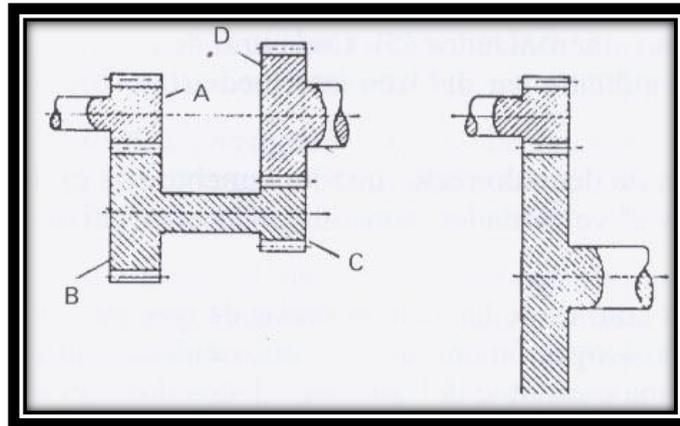


Figura 2.14.- Relación Caja De Velocidad.

$$\frac{D}{C} \times \frac{B}{A}$$

	Tren fijo	Eje secundario
1ª Velocidad	15 Dientes	34 Dientes
2ª Velocidad	20 Dientes	27 Dientes
3ª Velocidad	24 Dientes	21 Dientes
4ª Velocidad	29 Dientes	18 Dientes
Marcha atrás	14 Dientes	33 Dientes

Tabla 2.1.- Caja De Velocidades Chevrolet Monza.

2.4.3.- DISCO DE EMBRAGUE.

El embrague es un disco como el que mostramos en la figura, pero este solo no serviría de nada si no formara parte de un conjunto. El sistema de embrague está compuesto de lo siguiente. Disco de Embrague, Plato de Embrague y Rodamientos.



Figura 2.15.- Disco De Embrague.

La función de conectar el motor a la transmisión lo hace el Sistema de Embrague, es más el disco y el plato son las encargados de mantener esta conexión por esta razón un plato con los resortes o diafragmas vencidos no serviría para una buena conexión, un disco gastado tampoco haría bien su trabajo, en ambos casos el motor puede desarrollar toda su potencia y el vehículo no se movería de su sitio.

El rodamiento tiene la función de presionar el diafragma del plato para que esta desconecte el disco del motor y es en este momento cuando se puede hacer el cambio de velocidad.



Figura 2.16.- Plato de Embrague.

Cuando se pisa el pedal del embrague el rodamiento presiona el diafragma del plato, el disco se desconecta del motor y en este momento se puede hacer lo que quiera con la palanca de cambios, ahora hay que recordar que el motor esta encendido de modo que si se suelta el pedal del embrague en forma brusca el

motor se apagara abruptamente, por eso hay que recordar que se puede pisar el pedal del embrague con rapidez, pero la acción de retirar el pie tiene que ser con suavidad.

2.4.4.- FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE ACCIONAMIENTO HIDRÁULICO DEL EMBRAGUE.

La función es: En este sistema se utiliza, para desplazar al cojinete de embrague y en consecuencia al mecanismo de embrague, un cilindro emisor (o bomba) y un cilindro receptor (o bombín).

Están comunicados entre sí, a través de una tubería, el sistema funciona por medio del movimiento de unos émbolos situados dentro de los cilindros, dicho movimiento se efectúa a través de un líquido (el mismo que es utilizado en los sistemas de frenado).

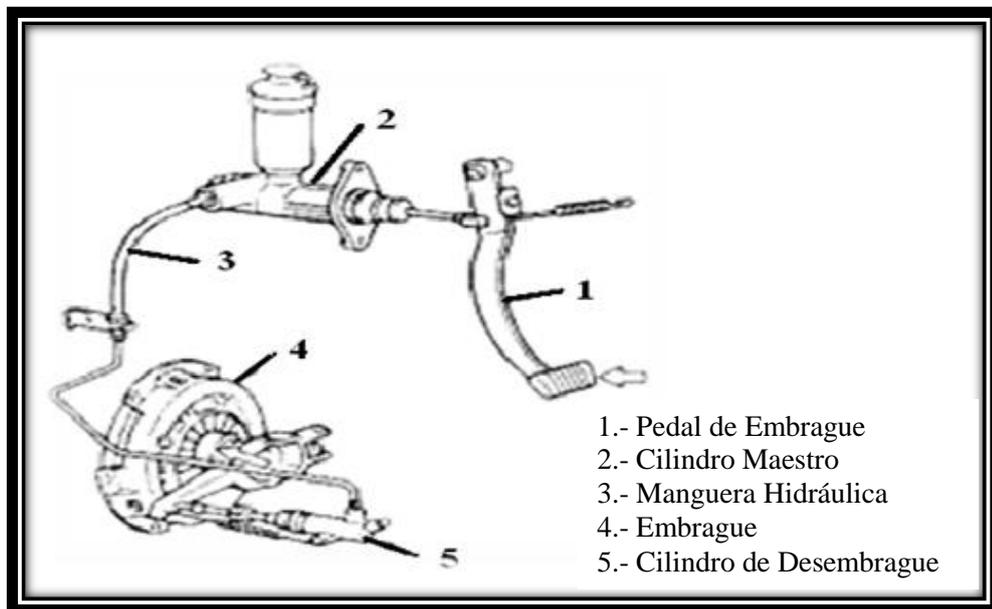


Figura 2.17.- Configuración del Embrague Hidráulico.

Cuando presionamos el pedal de embrague, este actúa directamente sobre el cilindro emisor, desplazando su émbolo, éste a su vez ejerce una presión sobre el líquido, que desplaza al émbolo del cilindro receptor. El cilindro receptor (o

bombín), se comunica con el cojinete de embrague (en la mayoría de los casos), por medio de una horquilla. Esta está accionada por el cilindro receptor, por medio de un vástago, que permanece en contacto con el émbolo de dicho cilindro. Al desplazarse el émbolo por la fuerza del líquido, se desplaza el vástago y acciona la horquilla.

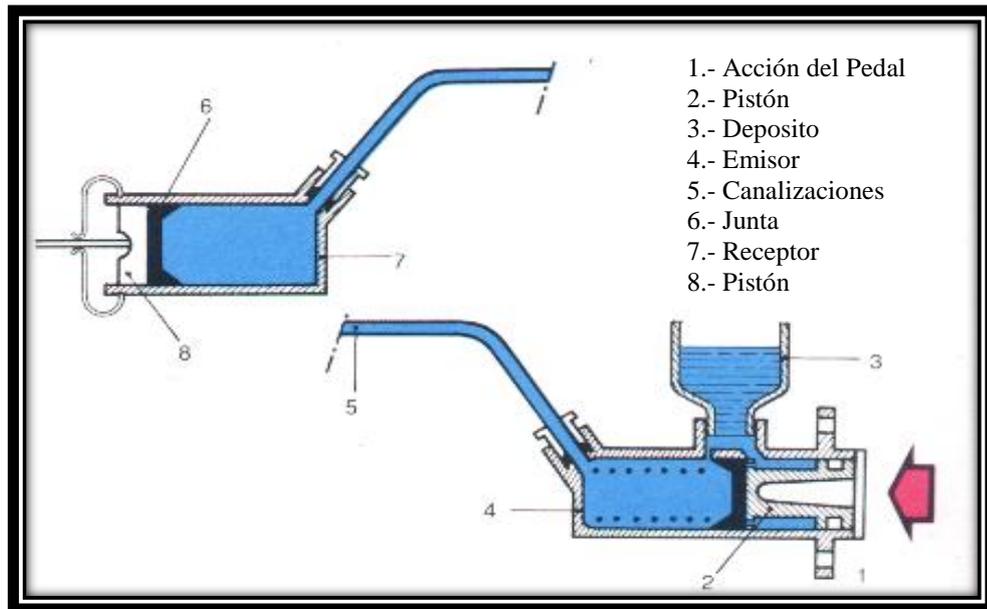


Figura 2.18.- Accionamiento del Sistema Hidráulico del Embrague.

2.5.- SISTEMA DE FRENOS.

2.5.1.- FRENOS DE TAMBOR.

Los frenos de tambor convierten el movimiento del vehículo en energía de calor para reducir la velocidad o parar el vehículo. Dentro del tambor de freno se contienen las zapatas de los frenos de tambor que empujan hacia afuera contra los lados del tambor de freno cuando se aplica presión al pedal del freno.



Figura 2.19.- Frenos de tambor Chevrolet Monza.

Las zapatas de frenos están montadas sobre una placa de respaldo de freno. La placa de respaldo de freno es un disco plano circular de acero atornillado al eje. La placa de respaldo de freno retiene a las zapatas de frenos con resortes y retenedores. La presión hidráulica empuja un par de pistones en los cilindros de las ruedas hacia afuera, lo cual empuja las zapatas de frenos hacia afuera para que hagan contacto contra el tambor del freno.

La fricción entre las zapatas de los frenos y el tambor de frenos en rotación causa que la rotación se reduzca o se pare. Los resortes de frenos en el ensamble de frenos mantienen a las zapatas de frenos en su sitio. Los resortes de los frenos también retornan las zapatas de frenos a la posición de descanso cuando el conductor quita la presión del pedal del freno.

- Partes del Freno de Tambor.

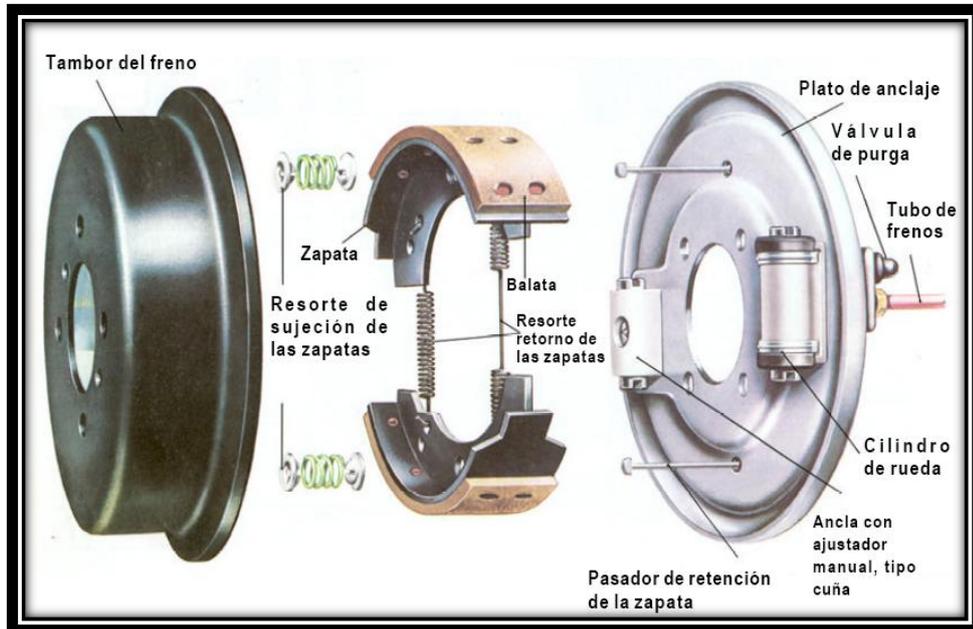


Figura 2.20.- Partes del Freno De Tambor.

2.5.2.- FRENOS DE DISCO.

Los frenos de disco también convierten el movimiento o velocidad del vehículo en energía de calor mediante el uso de fricción. Los frenos de disco fueron desarrollados como un medio más eficiente para parar un vehículo. Aunque los frenos de tambor tienen buen rendimiento, retienen gran parte del calor y polvo generado durante el frenado.



Figura 2.21.- Frenos de Disco Chevrolet Monza.

El Funcionamiento de los frenos de disco se realiza de la siguiente manera, a medida que el pistón se mueve, la pastilla de freno se empuja para hacer contacto con el rotor del freno. La reacción de presión producida por el contacto con el rotor desliza el cáliper de freno en la dirección opuesta. Este movimiento lleva a la pastilla de freno exterior a hacer contacto con el lado opuesto del rotor del freno. Ahora el rotor del freno está “emparedado” entre las dos pastillas de frenos.

A medida que la presión de frenado se incrementa, el disco del freno queda más apretado cada vez entre las dos pastillas y se reduce la velocidad de rotación del disco. Esto da por resultado que la velocidad del vehículo se reduce. Al igual que en los frenos de tambor, las pastillas deben ser reemplazadas ocasionalmente y puede ser necesario rectificar los rotores de los frenos.

2.6.- SISTEMA DE SUSPENSIÓN.

La definición más certera que encontramos para un sistema de suspensión es la de sistema de comunicación entre la superficie del suelo y el chasis del automóvil, siendo este último el encargado de acomodar tanto la mayor parte del peso como el fin último del vehículo, los pasajeros.

Todos los sistemas de suspensión de automóviles provienen del intento de la ingeniería para satisfacer los siguientes requisitos, no siendo alguno más importante que otro sino aportando todos alguna característica del compromiso final deseado.

En un sistema de suspensión se distingue siempre dos elementos, el mecanismo geométrico y el conjunto Amortiguador-Resorte. Por ello, es posible distinguir su aporte particular al vehículo.

2.6.1.- PAQUETE DINÁMICO.

Con él se hace referencia al conjunto amortiguador y resorte, encargados respectivamente de la absorción de energía en cambios de posición y de hacer que el vehículo retorne a una posición predeterminada bajo cualquier perturbación. Es en este conjunto en donde radica la sensación percibida por los pasajeros en su andar por cualquier tipo de terreno.

El tipo suspensión que hemos utilizado en el proyecto es el mismo sistema de suspensión que proviene de fábrica en estos vehículos que básicamente, se trata de una suspensión con cuatro ruedas independientes.



Figura 2.22.- Partes del sistema de suspensión.

2.6.2.- SISTEMA DE SUSPENSIÓN INDEPENDIENTE.

Los sistemas de suspensión independiente le permiten a cada rueda en un eje moverse independientemente de la otra rueda. Las suspensiones independientes proporcionan el soporte individual a cada rueda, lo cual impide que los golpes que recibe una rueda pasen a la otra rueda. Las suspensiones independientes son más ligeras que los sistemas dependientes y una mayor parte de su peso lo soportan los resortes, lo cual mejora la calidad del recorrido. La acción

independiente de la rueda también mejora el manejo y el rendimiento para tomar las vueltas. Las suspensiones independientes se utilizan tanto en la parte delantera como en la parte trasera del vehículo.

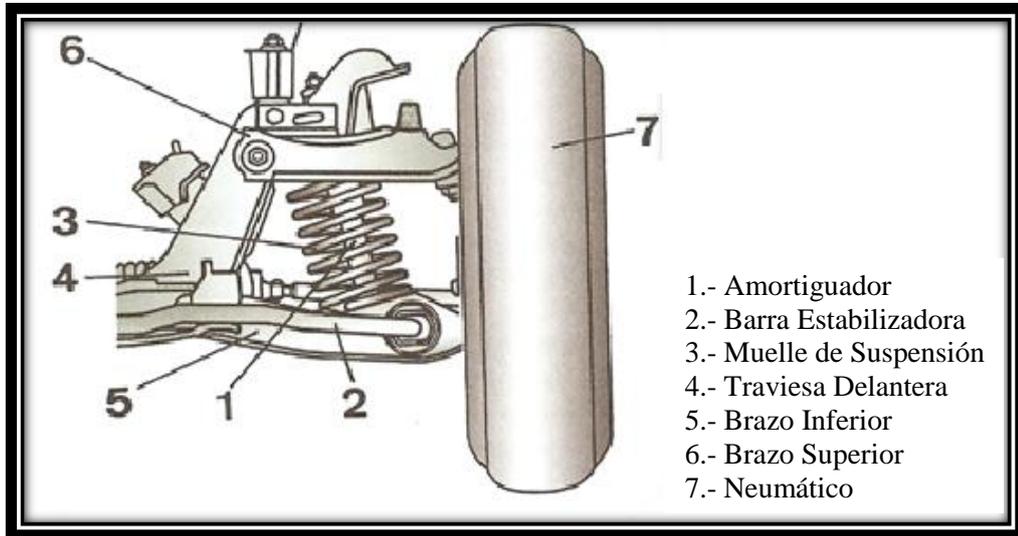


Figura 2.23.- Tren Delantero de Ruedas Independientes.

2.7.- SISTEMA DE DIRECCIÓN.

El sistema de dirección consiste en el volante de dirección y la unidad de la columna de dirección, que transmite la fuerza de dirección del conductor al engranaje de dirección; la unidad del engranaje de dirección, que lleva a cabo la reducción de velocidad del giro del volante de dirección, transmitiendo una gran fuerza a la conexión de dirección; y la conexión de dirección que transmite los movimientos del engranaje de dirección a las ruedas delanteras.

El sistema de dirección cambia la dirección del vehículo como su trayectoria. El conductor por acción del volante de dirección, puede controlar el sentido de los neumáticos delanteros del vehículo. Un sistema de dirección se requiere para tener una apropiada fuerza de operación, características de agarre estable, suficiente esfuerzo y seguridad.

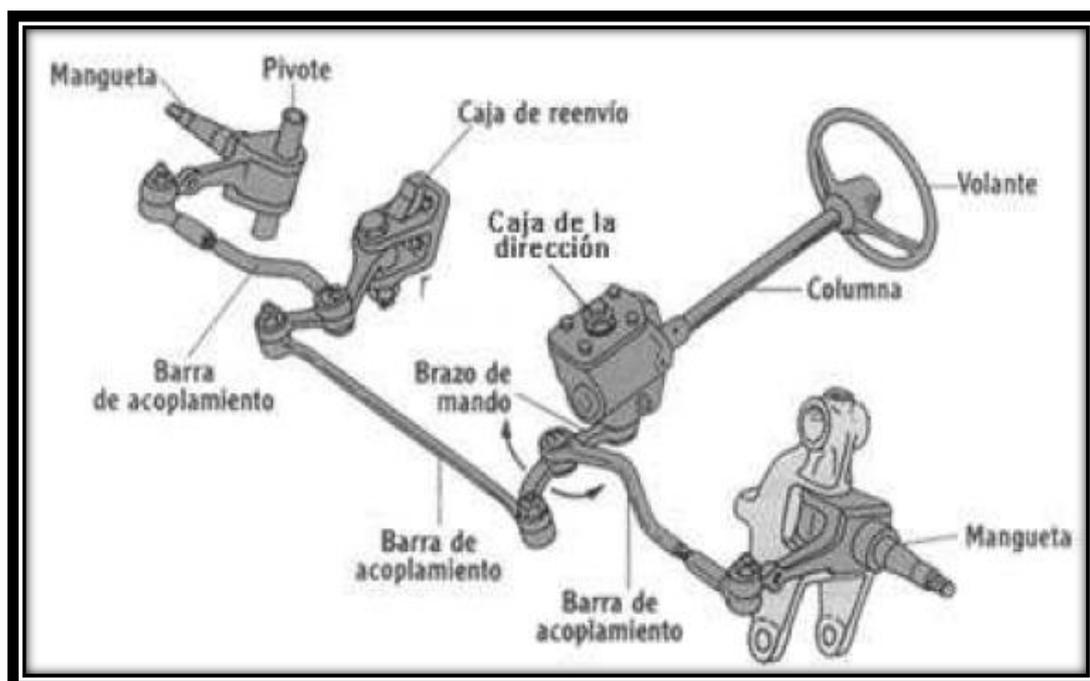


Figura 2.24.- Sistema de Dirección.

2.7.1.- CONDICIONES DEL SISTEMA DE DIRECCIÓN.

2.7.1.1.- Fuerza Apropiada de Dirección.

La fuerza de dirección del volante de dirección debe tener paso estable cuando los vehículos están viajando en una línea recta y debe ser suficientemente liviana para permitir a la dirección cuando el vehículo está marchando alrededor de una curva.

2.7.1.2.- Dirección Estable.

Cuando el vehículo ha acabado de doblar una esquina, es necesario para el sistema de dirección recobrar su postura de línea recta para luego recobrar la fuerza delantera de los neumáticos, para lo cual el conductor sólo suelta ligeramente el agarre del volante de dirección. También, mientras maneje, el volante de dirección no tirará de las manos del conductor cuando las ruedas golpeen algo en las pistas o transmitan vibraciones las manos del conductor.

2.7.1.3.- Seguridad.

En el caso que una colisión ocurra, el sistema de dirección tendrá una construcción la cual aminore la seriedad del daño tanto como sea posible, absorbiendo el impacto y amortiguándolo.

2.7.2.- VOLANTE DE LA DIRECCIÓN.

Cuando el conductor gira el volante de la dirección, ocurren dos cosas tanto en el sistema de dirección de cremallera y piñón como en el sistema de caja de dirección de sector sin fin.

1. El volante de la dirección está conectado a la flecha de la columna de dirección y ambos se mueven en sentido circular cuando el conductor gira el volante de la dirección.
2. Este movimiento circular se cambia mediante la cremallera y piñón o la caja de dirección de sector sin fin a un movimiento lineal hacia la izquierda y hacia la derecha. El movimiento lineal jala y empuja el varillaje de la dirección para cambiar la dirección de las ruedas.

2.7.3.- COLUMNA DE DIRECCIÓN.

La columna de dirección consiste en el eje principal, que transmite a la rotación del volante de dirección, al engranaje de dirección y un tubo de columna, que monta al eje principal en la carrocería. El conjunto de la columna de dirección soporta el volante de la dirección y tiene tres componentes principales:

- El conjunto de la cubierta.
- Conjunto de rodamientos.

- Los conjuntos de la flecha y del cableado de la columna de dirección para las funciones eléctricas en la columna de dirección y en el volante de la dirección.

2.7.4.- ENGRANAJE DE DIRECCIÓN.

El engranaje de dirección no solamente convierte la rotación del volante de dirección a los movimientos los cuales cambian la dirección de rodamiento de los neumáticos. Este también reduce la velocidad del giro del volante de dirección a fin de aligerar la fuerza de operación de la dirección, incrementando la fuerza de operación y transmitiendo esta a las ruedas delanteras.

2.7.5.- MECANISMO DE DIRECCIÓN POR BOLAS CIRCULANTES.

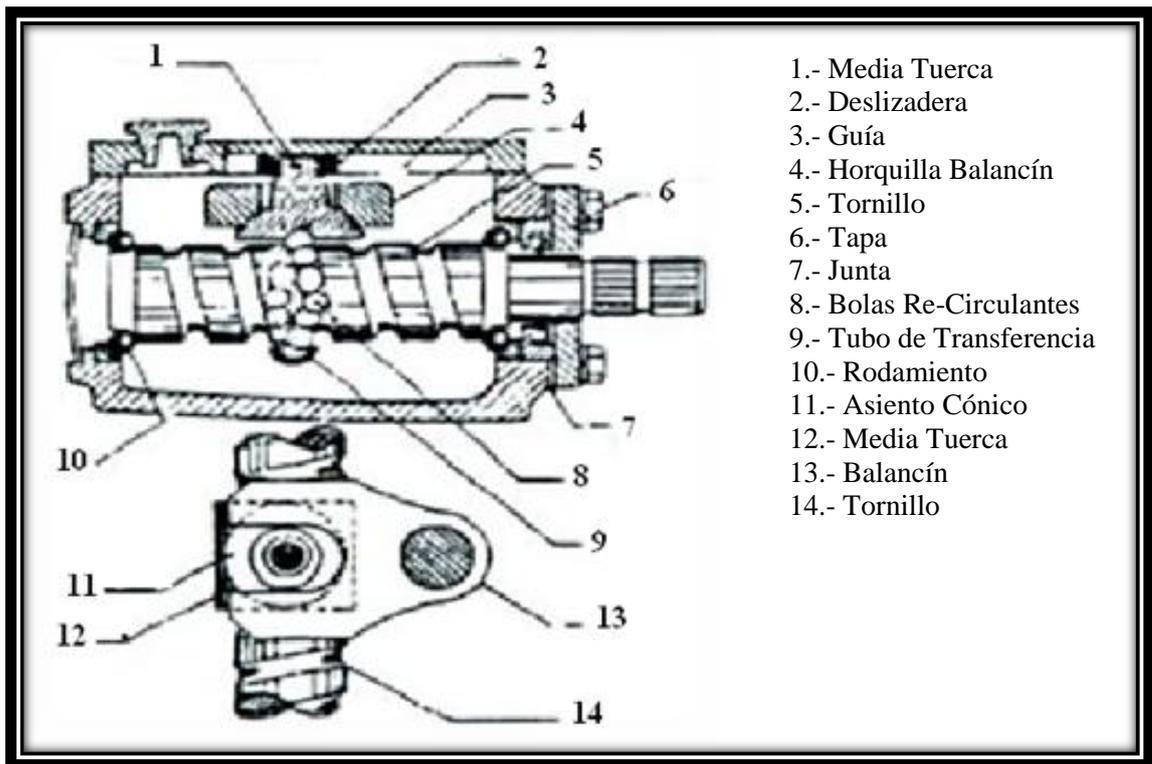


Figura 2.25.- Sistema de dirección de bolas re-circulantes.

El tipo de caja de dirección de bolas re-circulantes convierte el movimiento circular en movimiento lineal. Se han impuesto los mecanismos por rozamiento de rodillos

debido al rozamiento relativamente elevado existente en los mecanismos de dirección por tornillo.

El tornillo y la tuerca de dirección poseen una línea de bolas dispuestas en el canal helicoidal del mecanismo de dirección por bolas circulantes. Ya que la unión se realiza mediante bolas, las vueltas de la rosca del tornillo forman canales de rodadura y deslizamiento para las bolas.

Al girar el tornillo de la dirección, las bolas se desplazan por los canales en dos circuitos cerrados. Mediante dos tubos de retorno de bolas se efectúa el retorno de las mismas. Mediante una corta cremallera, fresada en la tuerca de dirección, se desplaza la biela de mando de la dirección por medio de un segmento dentado. La ventaja del mecanismo de dirección por bolas circulantes consiste en que funciona prácticamente exento de desgaste. El juego longitudinal del tornillo de dirección y del eje de la biela de mando puede reajustarse.

La desmultiplicación se efectuara linealmente en este tipo de mecanismo de dirección.

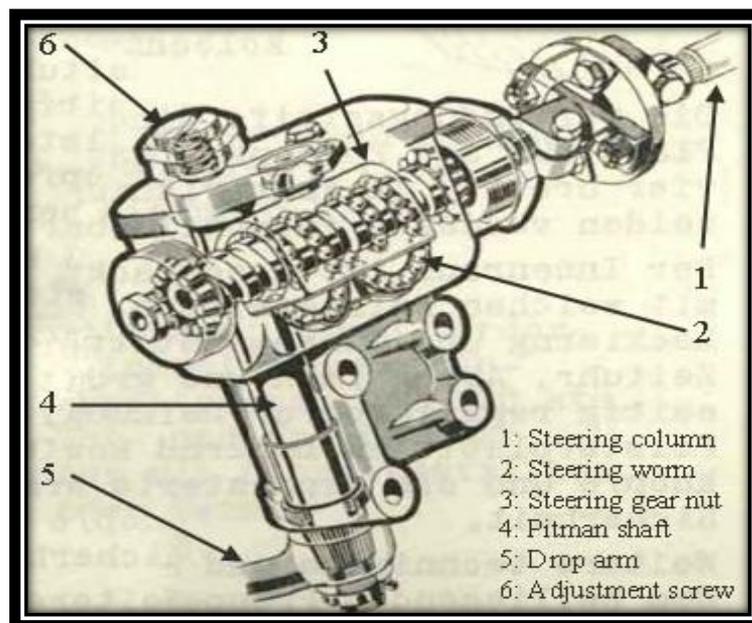


Figura 2.26.- Accionamiento de mecanismo por bolas circulantes.

CAPÍTULO III

3.- IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA.

3.1.- CONSIDERACIONES PARA LA IMPLEMENTACIÓN.

Como parámetros para optar por la instalación de este sistema de inyección electrónica se toman en cuenta las siguientes consideraciones:

- ❖ Estado del motor.- Reparado (estándar).
- ❖ El año de fabricación del vehículo.- 1975.
- ❖ El tipo de motor.- 8 cilindros en V con block cortó.
- ❖ La marca del vehículo.- Chevrolet Monza.
- ❖ La cilindrada del motor.- (305 in).
- ❖ El árbol de levas con el que se cuenta en el motor.- Estándar.



Figura 3.1.- Motor GMC a Carburador.

3.2.- INYECCIÓN ELECTRÓNICA DE COMBUSTIBLE HOLLEY.

3.2.1.- INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES DEL SISTEMA DE INYECCIÓN.

Los sistemas de inyección fueron creados y diseñados para máxima optimización de la relación aire-combustible (A/C) obteniendo mejores resultados con los dispositivos eléctricos y electrónicos, consiguiendo así también una mejora notable en el consumo de combustible, ya que se combustiona sólo la cantidad necesaria y de no ser así, se reciclan los gases con poder calorífero que están por salir, para que regresen a combustionarse, logrando así también un aumento en el rendimiento del motor, como son el aumento de potencia y torque, reducción de emisiones de gases nocivos, adaptándose a todas las condiciones de funcionamiento.

3.3.2.- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA HOLLEY.

- Sistema de inyección TBI.
- Múltiple de admisión de hierro fundido refrigerado por aire.
- Bomba de combustible eléctrica.
- Inyectores de alta impedancia.
- Modulo de calibración de la ECU.
- Cableado eléctrico de fácil manipulación y conexión.
- Sistema de aire controlado por el MAT, IAC.

3.3.- SUBSISTEMAS DEL SISTEMA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE.

En el sistema de inyección de combustible Holley para su correcto funcionamiento requiere del control electrónico, subsistemas de alimentación, aire y auto-diagnostico.

3.4.- CONTROL ELECTRÓNICO.

3.4.1.- ECU.

La unidad de control electrónico (ECU) recibe señales de entrada de varios sensores del motor para determinar cuánto tiempo deben permanecer abiertos los inyectores, para mantener el rendimiento de motor óptimo. El motor en modos operativos controlado por el ECU típicamente incluyen lo siguiente:

- Aprovechamiento de combustible de punto de partida.
- Provoque el cronometraje de encendido.
- Principio frío y caluroso.
- Enriquecimiento de aceleración.
- Compensación de voltaje de batería.
- La desaceleración cortó / apagado.
- El modo de Run (bucle abierto o bucle cerrado).



Figura 3.2.- ECU.

3.4.2.- SENSORES.

El sistema interpreta un artefacto global que opera en condiciones y requisitos del combustible/chispa basado en lecturas de sensores que miden condiciones del artefacto específicas.

En el Sistema Holley incluye seis sensores:

- Sensor Presión absoluta (MAP).
- Sensor Temperatura de aire (MAT).
- Sensor Temperatura de refrigerante (ECT).
- Sensor Posición del acelerador (TPS).
- Sensor de oxígeno (O₂).
- Válvula de ralentí (IAC).

Se diseñan estos sensores, con la excepción del sensor de oxígeno (O₂), como una parte integral del sistema de inducción y no requiere ninguna instalación. El sensor de oxígeno (O₂) debe instalarse en la tubería del sistema de escape cerca del sistema este encaja soldándolo con una tuerca en la tubería.

3.4.3.- SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA (MAP).

El sensor MAP es un sensor que mide la presión absoluta en el colector de admisión. MAP es abreviatura de Manifold Absolute Presión.

El vacío generado por la admisión de los cilindros hace actuar una resistencia variable que a su vez manda información a la unidad de mando del motor, de la carga que lleva el motor. La señal que recibe la unidad de mando del sensor de presión absoluta junto con la que recibe del sensor de posición del cigüeñal (régimen del motor) le permite elaborar la señal que mandará a los inyectores.

El sensor MAP consta de una resistencia variable y de tres conexiones, una de entrada de corriente que alimenta al sensor y cuya tensión suele ser de +5.0 V, una conexión de masa que generalmente comparte con otros sensores, cuya tensión suele oscilar entre 0 V y 0.08 V y una conexión de salida que es la que manda el valor a la unidad de mando y cuyo voltaje oscila entre 0.7 y 2.7 V.

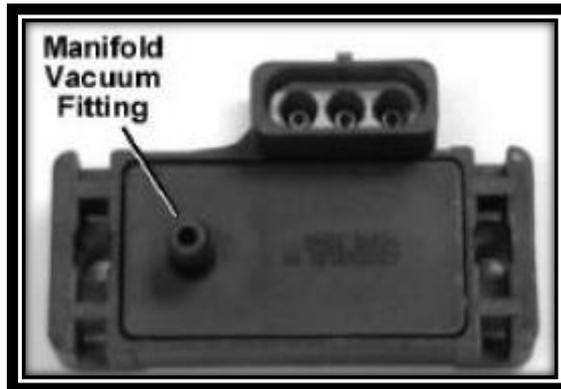


Figura 3.3.- Sensor MAP.

Tabla 3.1.- Designación de Cables (Sensor MAP).

CABLE	DESCRIPCIÓN	VOLTAJE
1 Orange (C14)	Entrada	5 V
2 Black/White (D2)	Masa	0 – 0.08 V
3 Red/Black (B4)	Salida, referencia	0.7 – 2.7 V

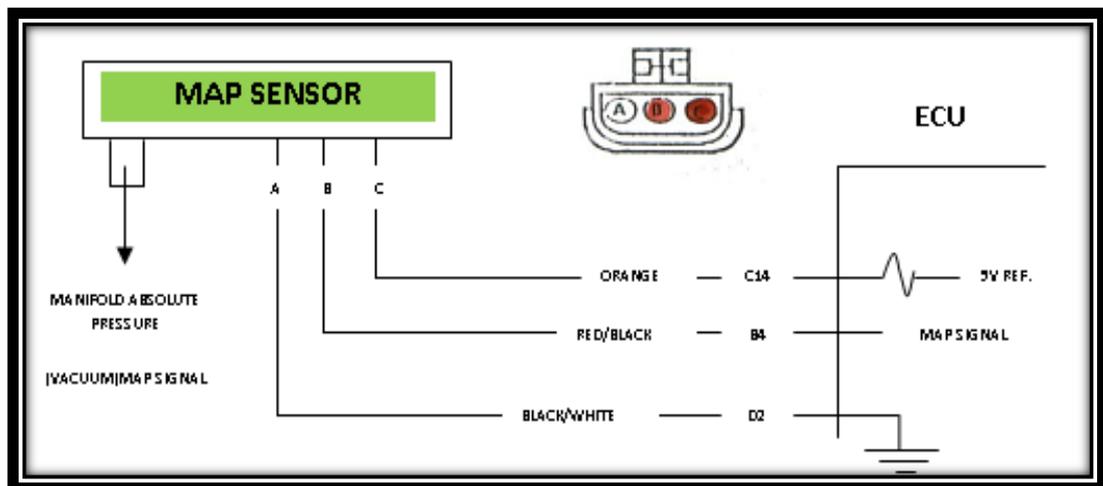


Figura 3.4.- Circuito de conexión (Sensor MAP).

- **Gráfico de la curva de funcionamiento:**

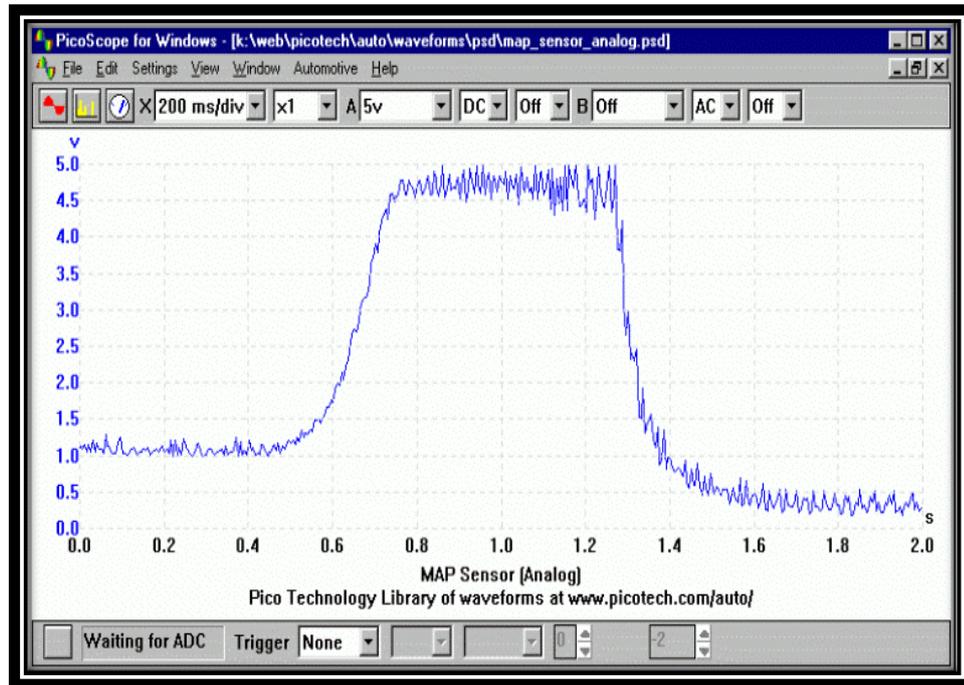


Figura 3.5.- Curva de funcionamiento (Sensor MAP).

3.4.4.- SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE (MAT).

Este sensor mide la temperatura del aire en la entrada. Junto con el MAP, estos datos se usan para calcular la densidad de la carga de entrada del aire a la admisión. El sensor es basado en un termistor que es un dispositivo que cambia en la resistencia eléctrica con la temperatura.

Este sensor convierte temperatura en señal de referencia. MAT está conectado a la ECU a los terminales C12 y D2. La terminal D2 está conectada a tierra dentro de la ECU para obtener una lectura más precisa. ECU por medio de la terminal C12 (azul) manda un voltaje de referencia de 5 voltios de bajo amperaje regulado por una resistencia reguladora en su interior.

Al aumentar la temperatura del aire disminuye su resistencia y la ECU detecta bajo voltaje por la terminal C12, modificando el funcionamiento del motor. Cuando el motor está frío la resistencia de MAT es elevada, la ECU detecta alto voltaje condicionando el motor para funcionamiento en frío.



Figura 3.6.- Sensor MAT.

Tabla 3.2.- Designación de Cables (Sensor MAT)

CABLE	DESCRIPCIÓN	VOLTAJE
1 Blue (C12)	Entrada	5 V
2 Black/White (D2)	Masa	0 – 0.08 V

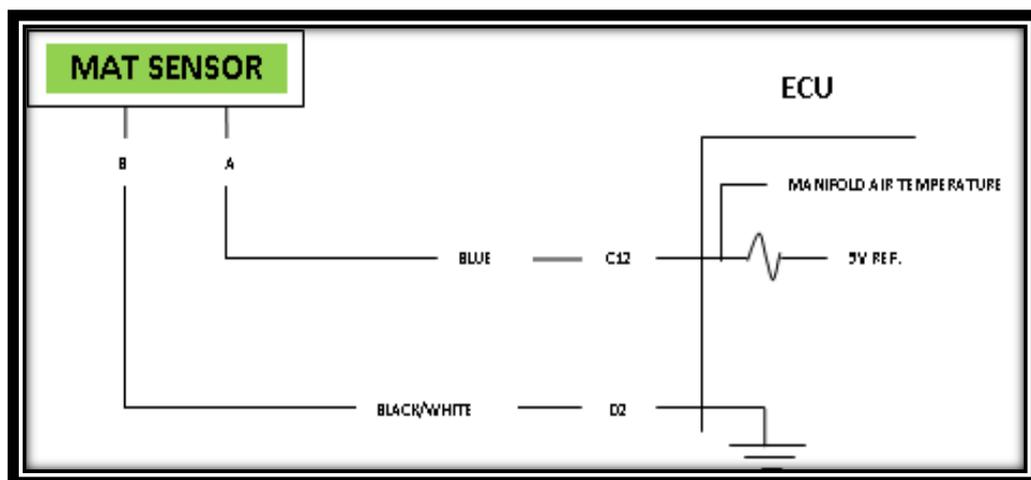


Figura 3.7.- Circuito de conexión (Sensor MAT).

- Gráfico de la curva de funcionamiento:

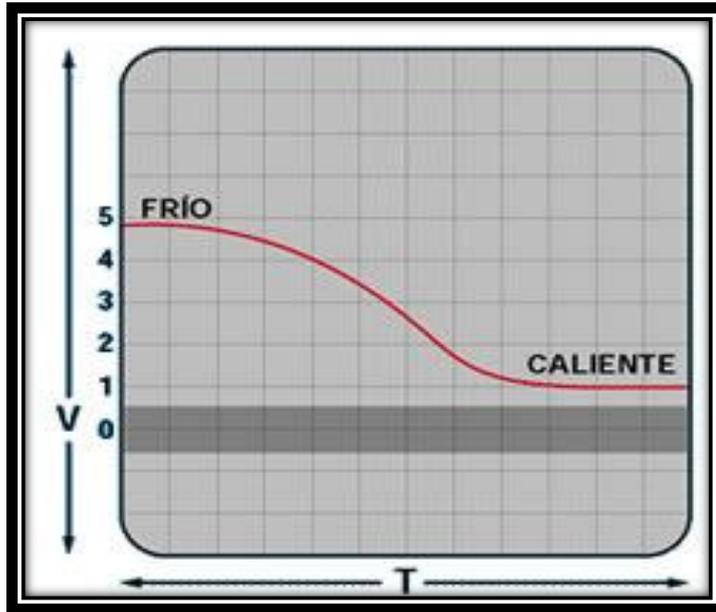


Figura 3.8.- Curva de funcionamiento (Sensor MAT)

3.4.5.- SENSOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE (ECT).

El sensor de temperatura de refrigerante del motor, colocado en la carcasa del termostato, monitorea temperatura del refrigerante del motor usada en la función de control del combustible y en el sistema de protección del motor.

El Sensor ECT envía información para la preparación de la mezcla aire/combustible, registrando las temperaturas del motor, la computadora adapta el ángulo de inyección y el tiempo de encendido para las diferentes condiciones de trabajo, dependiendo de la información del sensor. El Sensor ECT es un sensor con un coeficiente negativo, lo que significa que su resistencia interna aumenta cuando la temperatura disminuye. Mide la temperatura del refrigerante del motor a través de una resistencia que provoca la caída de voltaje a la PCM para que ajuste la mezcla aire /combustible y la duración de pulsos de los inyectores.

El sensor de temperatura del refrigerante (ECT) es un dispositivo termistor NTC, que detecta la temperatura del refrigerante del motor. Otras funciones de la temperatura de refrigerante es:

- Ajuste de velocidad insustancial vía el IAC.
- Modifique avance de chispa.
- Admirador operación de enfriamiento electrizante.

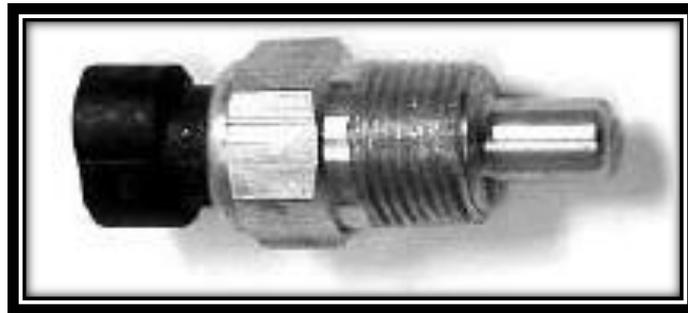


Figura 3.9.- Sensor ECT.

Tabla 3.3.- Designación de Cables (Sensor ECT)

CABLE	DESCRIPCIÓN	VOLTAJE
1 Brown (C10)	Entrada	5 V
2 Black/White (D2)	Masa	0 – 0.08 V

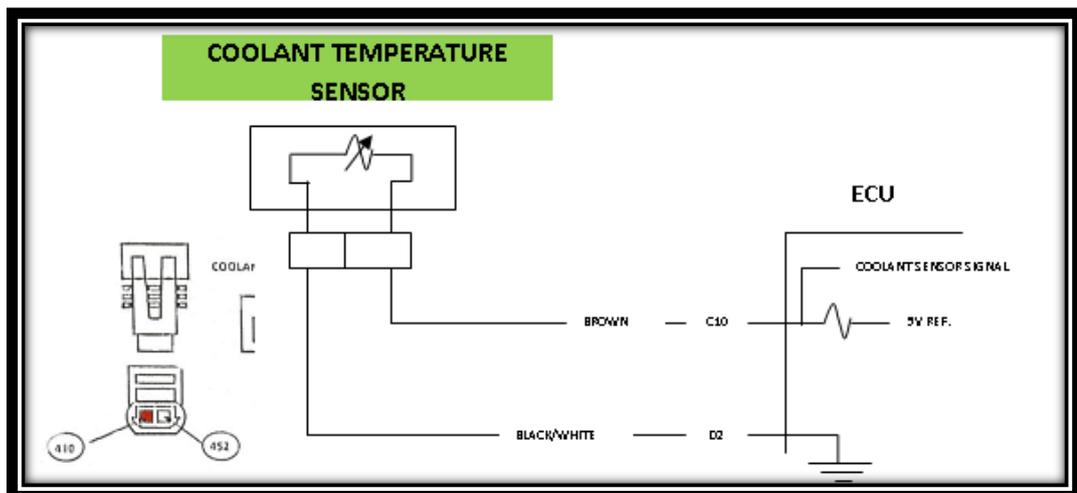


Figura 3.10.- Circuito de conexión (Sensor ECT).

- Gráfico de la curva de funcionamiento:

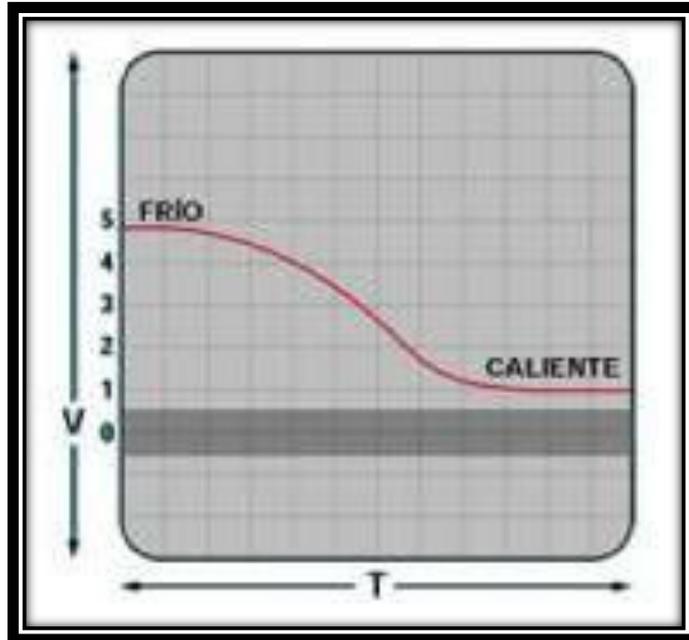


Figura 3.11.- Curva de funcionamiento (Sensor ECT).

Tabla 3.4.- Temperatura contra valores de resistencia (Aproximada).

°C	°F	OHMS
100	212	177
80	176	332
25	77	2796
0	2	9420

3.4.6.- SENSOR DE POSICIÓN DEL ACELERADOR (TPS).

Integrado en el cuerpo del acelerador. Es un potenciómetro, usado por una resistencia inconstante y regulada por 5 voltios de entrada para proporcionar los datos de posición de acelerador al ECU. Se usa también la posición del acelerador absoluta y proporción de cambio en el mando de combustible, enriquecimiento de combustible transeúnte, mando de velocidad, y otras

estrategias. El TPS es ajustado en fábrica para su uso, pero puede necesitar ser manipulado para su aplicación. Esta es la referencia en el SISTEMA QUE PONE EN MARCHA, la sección de las instrucciones donde se explicara en más detalle es a la ESTRUCTURACIÓN y la sección de la CALIBRACIÓN.

El señor de posición del acelerador (TPS), recibe una señal de referencia de 5 voltios desde la computadora. Un segundo cable proporciona una retroalimentación de corriente hacia la computadora, el cual es una tierra que se denomina retorno de señal. Un tercer cable es conocido como señal de TPS, a medida que la mariposa del acelerador se abre, el voltaje del sensor la computadora se incrementa de su valor de la mariposa cerrada de aproximadamente 0.8 voltios a su valor máximo de apertura de la mariposa con aproximadamente 4 voltios.



Figura 3.12.- Sensor TPS.

Tabla 3.5.- Designación de Cables (Sensor TPS).

CABLE	DESCRIPCIÓN	VOLTAJE
1 Orange (C14)	Entrada	5 V
2 Black/White (D2)	Masa	0 – 0.08 V
3 Green (C13)	Salida, referencia	0.8 - 4 V

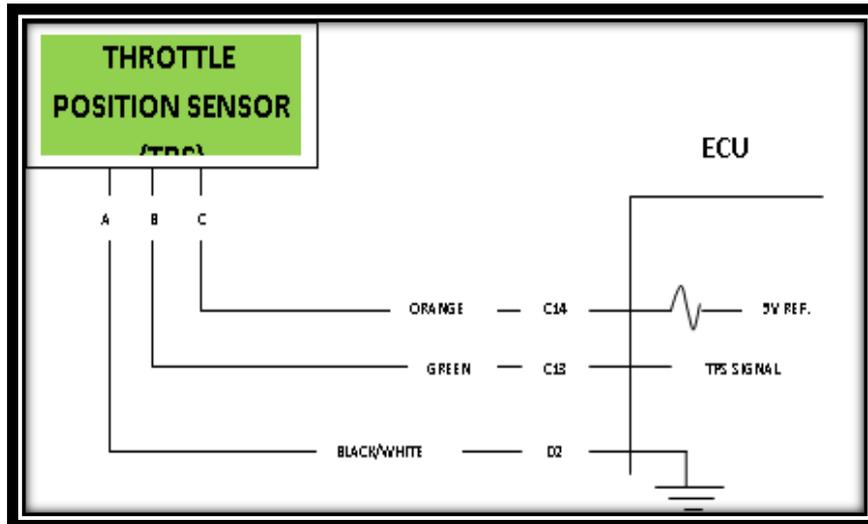


Figura 3.13.- Circuito de conexión (Sensor TPS).

- Gráfico de la curva de funcionamiento:

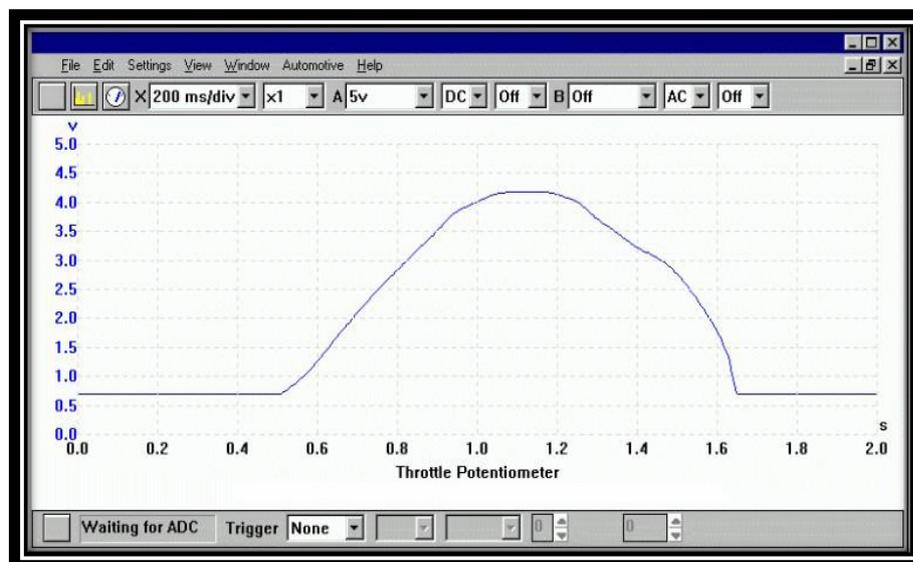


Figura 3.14.- Curva de funcionamiento (Sensor TPS).

3.4.7.- SENSOR DE OXIGENO (O₂).

Este sensor proporciona un signo de voltaje a la ECU que indica si a la proporción de combustible (A/C) es rica o pobre el valor de la “estequiometricidad”. La estequiometricidad (A/C) para la gasolina de la bomba, sin cualquier alcohol agregado es de 14.7. A este (A/C), la perfecta combustión de aire y gasolina solo

producirá H₂O (el vapor de agua) y CO₂ (el dióxido de carbono), no habrá ningún CO (el monóxido de carbono) o O₂ (oxígeno) en la descarga. Hay siempre de hecho, algún CO (aproximadamente 0.5%) y O₂ (aproximadamente 0.65%) en la descarga cuando los artefactos se ajustan “químicamente ideal” (o estequiometrica) A/C.

El sensor tendrá conexiones eléctricas que varían y puede tener hasta cuatro cables; reacciona al contenido en oxígeno en el tubo de escape y producirá un voltaje pequeño dependiendo de la mezcla aire/combustible. La gama del voltaje considerada, en la mayoría de los casos, variará entre 0.2 y 0.8 voltios, entonces, 0.2 V indica que una mezcla pobre y un voltaje de 0.8 V demuestra una mezcla rica.

Si el sistema de inyección funciona correctamente y el sensor está en buen estado variará entre 0,1 y 0,9 Volt a una tasa de 6 a 10 veces en diez segundos. Con la información de la sonda lambda la ECU puede controlar el combustible en lazo cerrado, esto es acortando y alargando el tiempo de inyección, en respuesta a la variación de la señal del sensor de oxígeno.



Figura 3.15.- Sensor O₂.

Tabla 3.6.- Designación de Cables (Sensor O₂).

CABLE	DESCRIPCIÓN	VOLTAJE
1 Black (B3)	Masa	0 – 0.08 V
2 Purple (D7)	Salida, referencia	0.2 - 0.8 V
3 red	Conexión al relé positivo + 30	

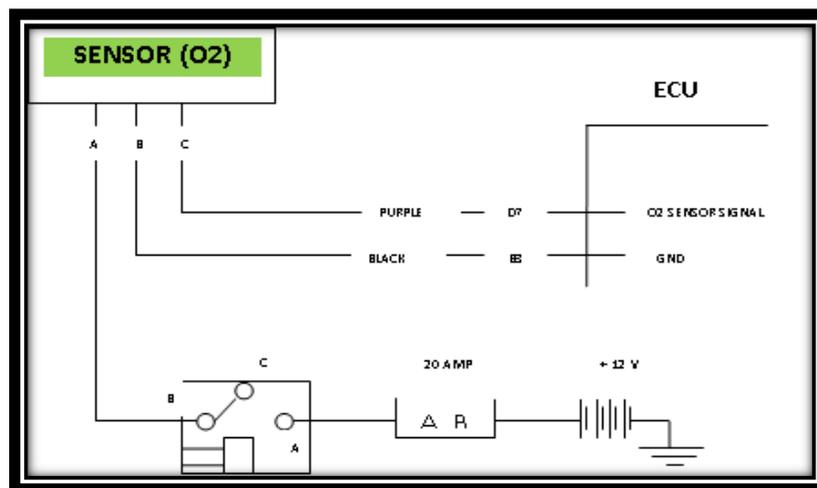


Figura 3.16.- Circuito de Conexión (Sensor O₂)

- Gráfico de la curva de funcionamiento:

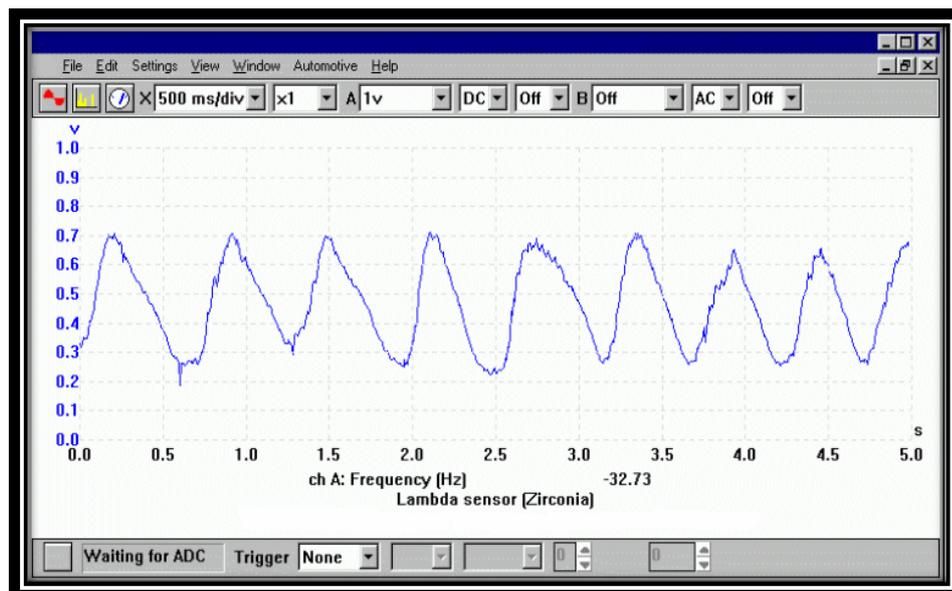


Figura 3.17.- Curva de funcionamiento (O₂).

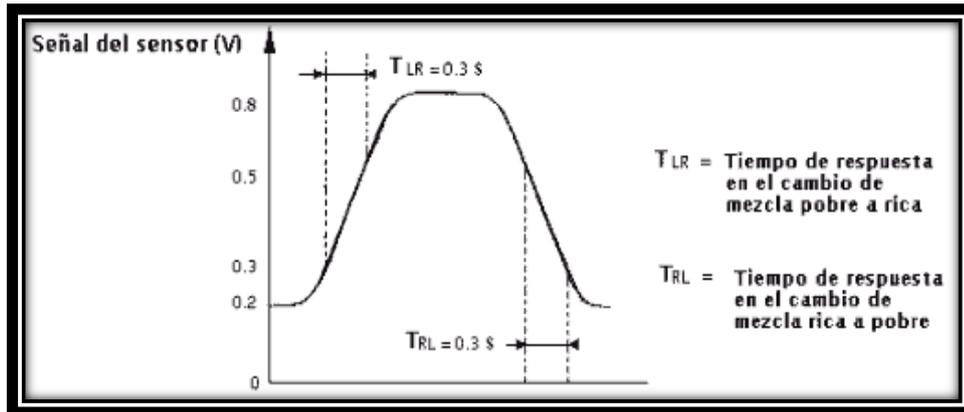


Figura 3.18.- Curva del Tiempo de Cambio de Mezcla (Rica a Pobre).

3.5.- ACTUADORES.

3.5.1.- VÁLVULA DE CONTROL DE AIRE MÍNIMO (IAC).

Los datos que llegan a la ECU es un pulso de señal al solenoide que controla la cantidad de aire que pasa por las mariposas de los aceleradores. La señal se pulsa a una frecuencia alta. El porcentaje de "On Time" modula la posición de la válvula IAC para el flujo más aéreo. La válvula IAC lee de 0 (cerrado) a 200 (completamente abierto).



Figura 3.19.- Válvula de control de ralentí IAC.

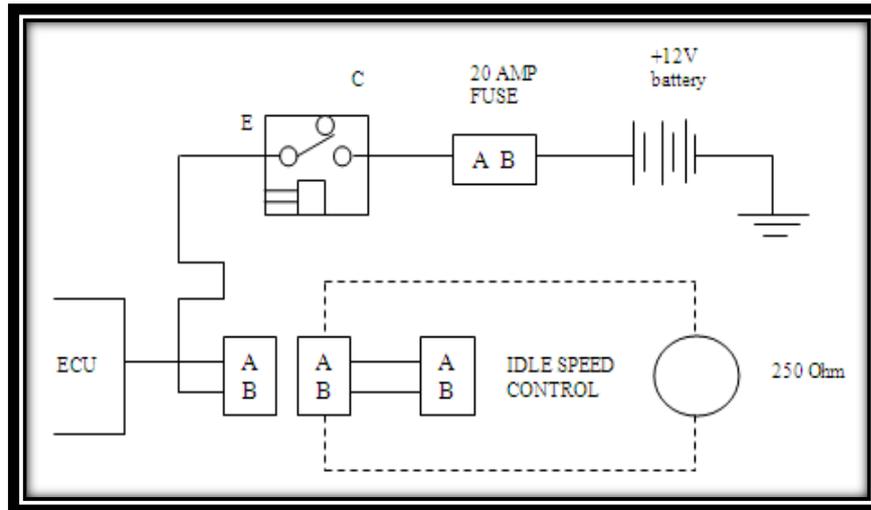


Figura 3.20.- Circuito de conexión Válvula de control de ralentí.

3.5.2.- LA BOMBA DE COMBUSTIBLE.

El ECU controla la bomba de combustible a través de un relé. Que provoca que la bomba se active durante varios segundos para dosificar al sistema de combustible y entonces se cerrara. Al dar arranque la bomba se activa de nuevo. La bomba se detiene si el sistema deja de funcionar.

La bomba proporcionara 10 litros de combustible por hora, la presión del sistema nominal de 3.5 bares (50.75 psi). Esto asume un voltaje del sistema de 13.0 voltios (14.2 son nominales). Este flujo es suficiente para mantener un 15% de proporción de retorno de combustible, incluso con los inyectores es posible proporcionar un flujo máximo.



Figura 3.21.- Bomba de combustible.

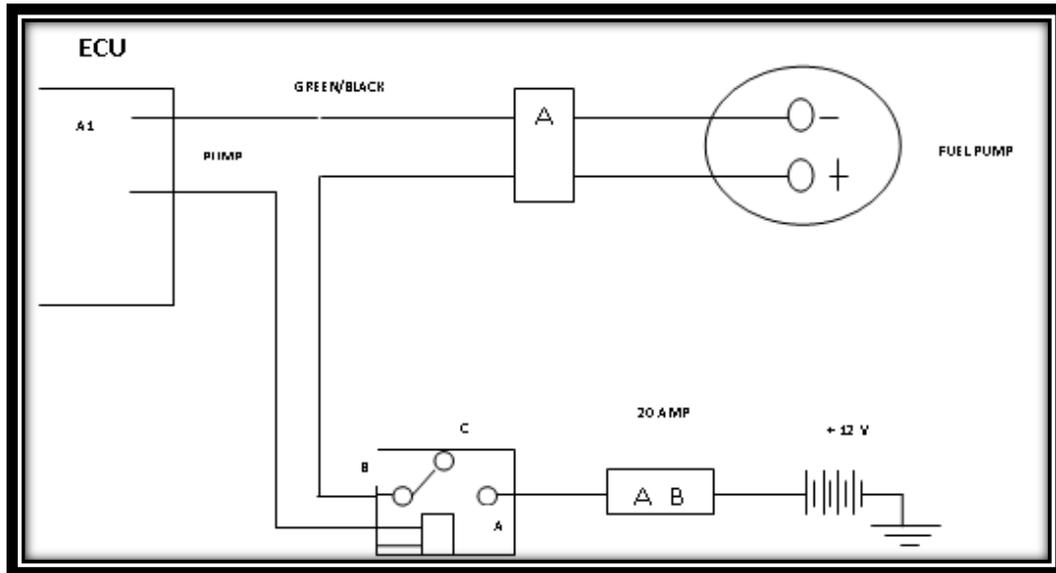


Figura 3.22.- Circuito de conexión Bomba de combustible.

3.5.3.- LOS INYECTORES.

Los inyectores son del tipo de impedancia alta (12-18 Ohm), no usar los inyectores de baja resistencia en este sistema, con el producirá el daño de la ECU. La “estética” es la causa cuando el inyector se sostiene abierto 100% del tiempo.

Cada inyector se dispara una vez por el evento de la succión (cada 720° de rotación del cigüeñal). La ECU controla el flujo de combustible entregado al sistema, modulando el “tiempo de apertura” para el funcionamiento de la inyección.

El tiempo de apertura de los inyectores es en milisegundos. Durante el funcionamiento del sistema este valor puede ser en cualquier parte de 0.0 a 18.0 ms. Como los aumentos de carga (Masa Volumétrica “MV”) disminuyen, el flujo de aire aumenta y requiere más combustible; produciendo un ancho de pulso más grande. A una carga constante (MV constante), un aumento en la RPM también produce un aumento en el flujo de aire y el requisito de combustible-flujo

correspondiente; pero en este caso el aumento de flujo de combustible con la RPM es principalmente cumplido el disparando más frecuente del inyector (también doblando la RPM dobla el numero de inyecciones por segundo). Esta no es una relación matemática estricta, pero como una regla general el PWM varía grandemente según la carga (MV) pero sólo con la velocidad a una carga constante.



Figura 3.23.- Tipos de Inyectores.

Tabla 3.7.- Designación de Cables (Inyectores).

CABLE	DESCRIPCIÓN
1 White/Bue	Inyector A
2 White/Red	Inyector B
3 White/Brown	Inyector C
4 White/green	Inyector D

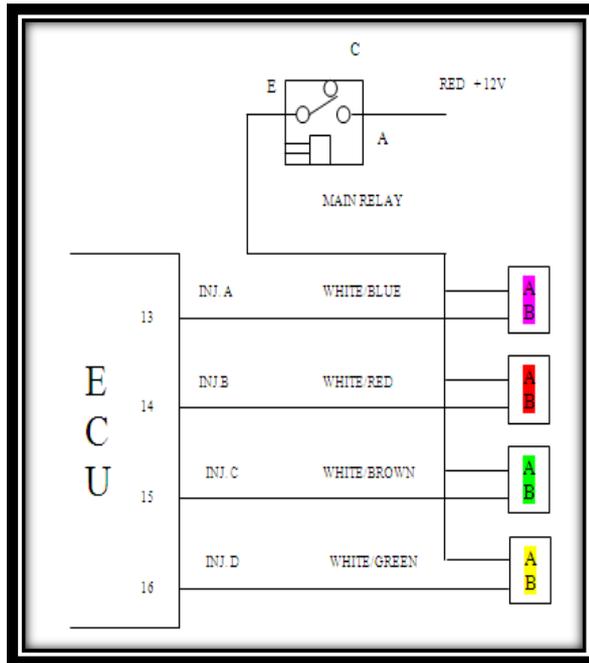


Figura 3.24.- Circuito de conexión (Inyectores).

Gráfico de la curva de funcionamiento:

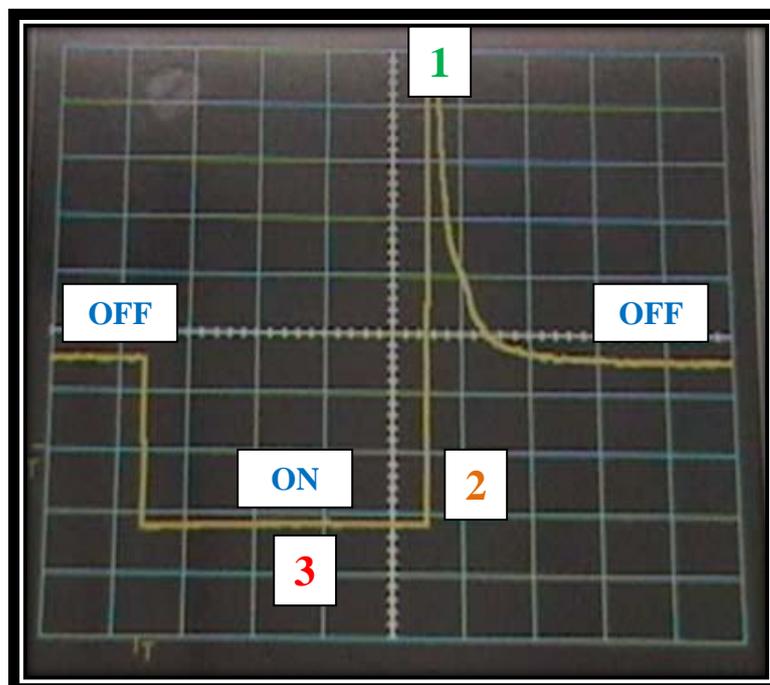


Figura 3.25.- Curva de funcionamiento (Inyector).

1. PICO INDUCTIVO: Este pico inductivo representa el buen funcionamiento del inyector, el valor aproximado de este pico inductivo debe estar entre 50 y 65 voltios.

2. SEÑAL A MASA: La señal a masa es la actuación del inyector, esta señal debe ser óptima para que pueda funcionar correctamente el inyector, en caso de encontrarse correcta se debe trabajar sobre el análisis de las masas del motor. Lo máximo que puede estar esta masa alejada de 0 es a 0.5 voltios.

3. PULSO DE INYECCIÓN: El tiempo que es colocada la señal a masa se llama pulso de inyección, esta señal de pulso de inyección puede ser también verificada con el scanner como ancho del pulso en milésimas de segundo. El valor del pulso de inyección en milésimas de segundo va para una condición de marcha mínima a una condición de aceleración aproximadamente de 3 a 15 ms, siendo una condición de marcha mínima 4 ms.

3.7.- SUBSISTEMA DE AIRE.

Este va a ser el sistema que más atención se le deberá prestar en el transcurso de este estudio realizado, ya que por medio de este subsistema podremos diferenciar o reconocer un sistema de otro ya que aquí es en donde cada sistema tiene su propia forma de realizar la medición base ó sea, la forma en que el sistema realizara la medición de la cantidad o el flujo de masa de aire que va a ser necesaria para el funcionamiento del sistema. Este sistema está compuesto del filtro, mangueras, mariposa de estrangulación, válvula de control de ralentí.

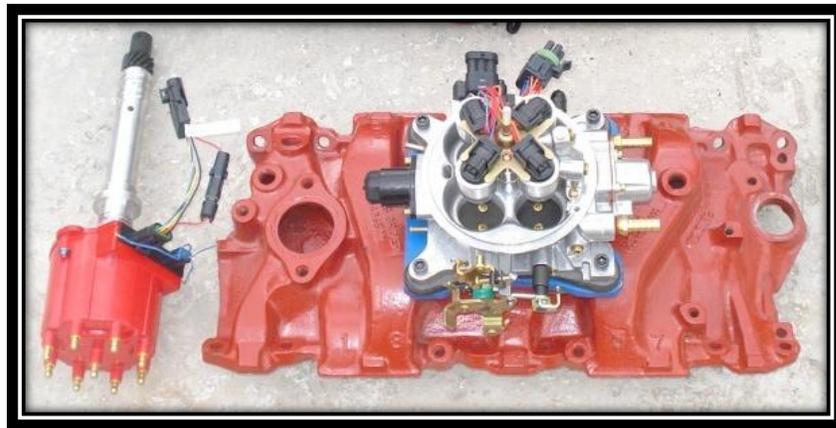


Figura 3.27.- Entrada de admisión 4 venturis (Webber).

3.8.- SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN DE COMBUSTIBLE.

El sistema de alimentación de combustible cuenta con un tamiz, un tanque de 20 galones, mangueras de alta presión, una bomba de combustible de 50.75 psi, un filtro metálico, cañerías rígidas, un regulador de presión y cuatro inyectores de alta impedancia.

3.8.1.- REGULADOR DE PRESIÓN DE COMBUSTIBLE.

La presión de sistema de combustible es mantenida por el regulador, mientras que combustible excesivo es devuelto al tanque de combustible. El regulador consta de dos despachos separados por un diafragma. Sobre el equipo de combustible del Diafragma, una válvula estranguladora es empleada para aumentar o restringir la circulación de combustible cuando la presión de combustible fluctúa.

El regulador controla la presión del combustible entre 28 y 32 psi. El regulador de presión es ajustable, es decir, que el mecánico puede ajustar la presión adecuada de combustible, la presión adecuada de combustible baja provoca una mezcla pobre y una presión alta una mezcla rica. Un regulador de presión defectuoso resalta en un alto consumo de combustible y una marcha mínima brusca



Figura 3.28.- Regulador de presión.

3.8.2.- FILTRO DE COMBUSTIBLE.

El filtro de combustible del sistema es la única protección que posee los sistemas de inyección al combustible sucio y es recomendable cambiarlo cada vez que se cambien las bujías.



Figura 3.29.- Filtro de combustible.

3.9.- NOMENCLATURA DE PINES DE LA ECU.

A1 A2 A3 A4 A5 A6 A7 A8 A9 A10 A11 A12	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11 C12 C13 C14 C15 C16
B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12	D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D9 D10 D11 D12 D13 D14 D15 D16

A1	Fuel Pump Relay
A2	Mod A
A3	Mod B
A4	NOT USED
A5	NOT USED
A6	Vswitch
A7	NOT USED
A8	RxD
A9	TxD
A10	Vehicle Speed
A11	NOT USED
A12	SERIAL GND
B1	Battery
B2	NOT USED
B3	ECU GND
B4	MAP
B5	Ref/PIP

B6	SlewFuel
B7	ESC (Knock)
B8	AC request Input 2
B9	IPU (+)
B10	Park-Neutral Input 2
B11	IPU (-)
B12	SlewSpark
C1	Fan relay / output 2
C2	NOT USED
C3	IAC "B" Lo
C4	IAC "B" Hi
C5	IAC "A" Hi
C6	IAC "A" Lo
C7	NOT USED
C8	NOT USED
C9	Points Out
C10	Coolant Temp
C11	Coil (-)
C12	MAT signal

C13	TPS signal
C14	+ 5 volts ref
C15	NOT USED
C16	Battery
D1	ECU GND
D2	Analog GND
D3	Analog GND
D4	EST/SPOUT
D5	Bypass
D6	Analog GND
D7	O2 sensor signal
D8	NOT USED
D9	Output 1
D10	ECU GND
D11	NOT USED
D12	NOT USED
D13	Inyector A
D14	Inyector B
D15	Inyector C
D16	Inyector D

3.10.- LIMPIEZA DEL SISTEMA.

Summit Racing recomienda que el sistema Holley deba ser instalado en un lugar limpio para impedir que la suciedad ingrese en el cuerpo de aceleración o los conductos de succión.

- ❖ Cubra ignición. Use desengrasante de motor y un cepillo, limpie completamente el múltiple y el área entre el múltiple y la tapa válvulas.
- ❖ Limpie el polvo y coloque los empaques.
- ❖ Coloque y centre el múltiple.

PROCEDIMIENTO	ANÁLISIS
 <p data-bbox="313 1486 932 1524">Figura 3.30.- Desmontaje del carburador.</p>	<p data-bbox="1008 1045 1438 1409">1.- Se procede al desmontaje del depurador, carburador y todos los componentes asociados además de mangueras de vacío, cañerías y la bomba mecánica de combustible.</p>



Figura 3.31.- Desarmado y limpieza del múltiple de admisión.

2.- Luego se procede a retirar los pernos del múltiple de admisión y a extraer de su lugar para proceder a sacar los restos del empaque y la suciedad acumulada.



Figura 3.32.- Colocación de empaque de admisión.

3.- Más tarde ubicamos el adhesivo en la superficie de asentamiento y en el empaque, y dejamos secar unos minutos.



Figura 3.33.- Pegado de empaques.

4.- Minutos después colocamos cuidadosamente el empaque y lo asentamos con las manos para adherirlo totalmente y evitar así que se mueva de su lugar el momento de colocar el nuevo múltiple.



Figura 3.34.- Colocación del múltiple de admisión.

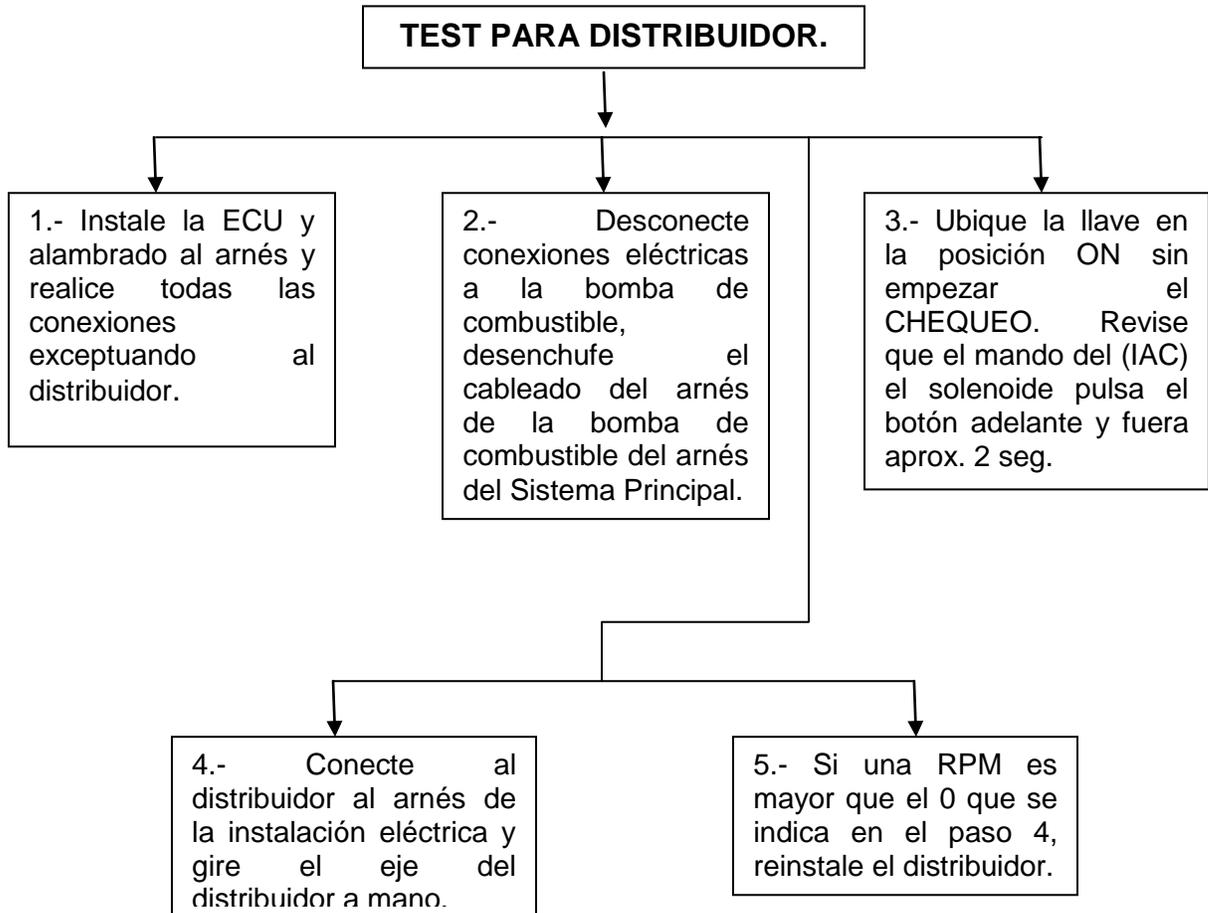
5.- Cuidadosamente y evitando dañar los empaques nuevos, colocamos el múltiple en el motor sin dañar cañerías ni mangueras.



Figura 3.35.- Centrado del nuevo sistema de inyección Holley.

6.- Finalmente centramos el múltiple y ubicamos los pernos, y los accesorios suministrados por el fabricante para terminar con las mangueras y la tapa en lugar de la bomba de combustible manual.

3.11.- TEST PARA DISTRIBUIDOR.



3.12.- REINSTALACIÓN DEL DISTRIBUIDOR MSD 8366.

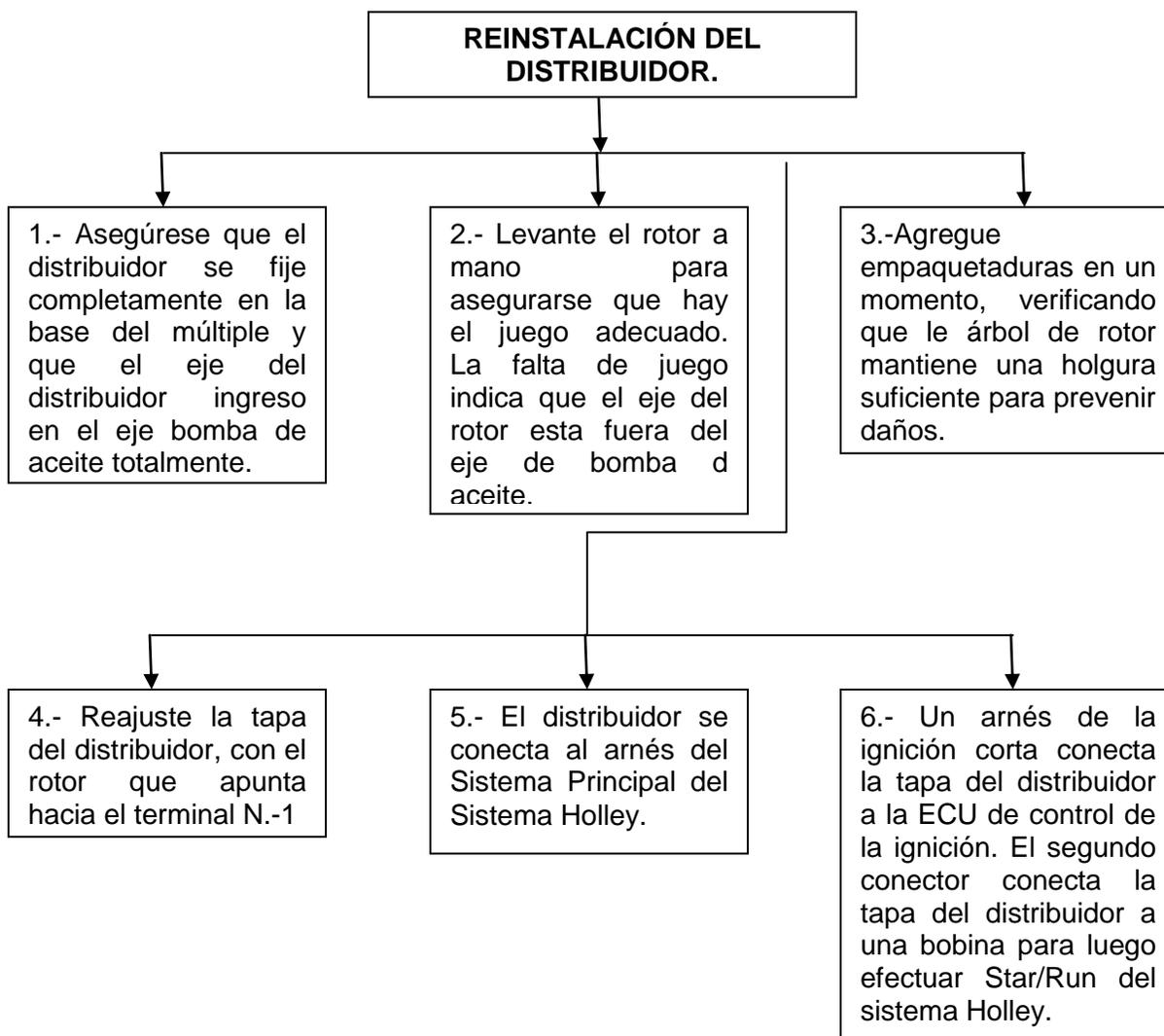




Figura 3.36.- Distribuidor MSD 8366 para Sistema Holley.



Figura 3.37.- Adaptador de Control de Ignición 534-138 para Sistema Holley.

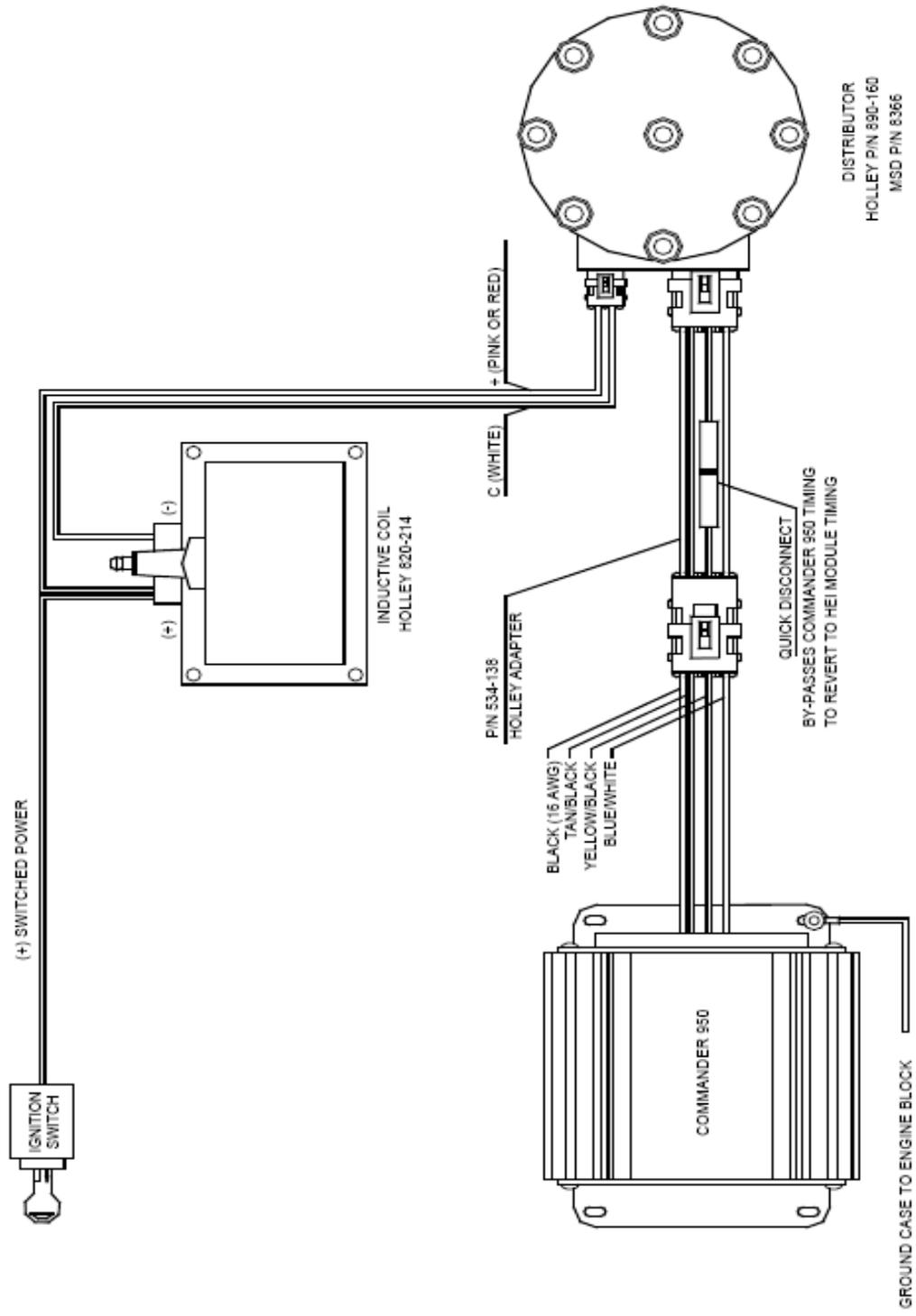


Figura 3.38.- Instalación del Distribuidor MSD 8366

3.13.- COMPARACIÓN DE PARÁMETROS FUNDAMENTALES.

3.13.1.- CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EMISIONES.

Consumo:

Es fácil notar que el consumo de combustible es muy alto por ser un motor de 8 cilindros en V, con una cilindrada de 5000 c.c. (305 CDI).

El consumo con el sistema a carburador con sus calibraciones en óptimas condiciones es reducido puesto que al instalarse el sistema de inyección electrónica, aprovechando la eficiencia del mismo se logro obtener un consumo mas bajo 30%, mejor desempeño del motor y aumento de potencia 210 CV A 4000 RPM. Para saber el consumo de gasolina del Chevrolet Monza lo conseguimos por medio del recorrido del vehículo en distancia (Km), llenado el tanque de 15 galones, es decir la distancia recorrida por el vehículo dividido para el consumo de gasolina (galones).

Referencia: Quito (La Libertad) – Latacunga = 100 Km.

Tabla 3.8.- Consumo de combustible.

TIPO DE ALIMENTACIÓN	DISTANCIA (Km.)	CONSUMO (Gl.)	CONSUMO APROX. (Km/Gl.)
Carburador Convencional	100	9.37	10.67235859
Inyección Electrónica	100	6.15	16.2601626

CAPÍTULO IV

4.- CARROCERÍA.

4.1.- RECONSTRUCCIÓN DE LA CARROCERÍA.

A lo que se quiere llegar tras un proceso largo de manufactura, adaptaciones, cortes, soldaduras, implementaciones de nuevos sistemas, reconstrucción de sistemas existentes, coordinación de sistemas adyacentes, en definitiva, mejoramiento de partes-piezas es formar una carrocería de mejor estructura que brinde seguridad, además de conservar lineamientos estéticos exteriores del vehículo.

4.2.- SISTEMA DE SOLDADURA UTILIZADO PARA RECONSTRUIR LA CARROCERÍA.

Principalmente la soldadura interviene en la reconstrucción de la carrocería del Chevrolet Monza, en la formación de un riel tanto superior como inferior, cerchas ubicadas en el techo y piso, estos dentro de los más representativos en cuanto a la reconstrucción de la Carrocería.

4.2.1.- SISTEMA DE SOLDADURA.

Dentro de la reconstrucción de la carrocería se utilizo de manera significativa la soldadura MIG. Por tal motivo citaremos sus características y propiedades principales. El proceso es definido por AWS como un proceso de soldadura de arco, donde la fusión se produce por calentamiento con un arco entre un electrodo de metal de aporte continuo y la pieza, donde la protección del arco se obtiene de un

gas suministrado de forma externa, el cual protege el metal líquido de la contaminación atmosférica y ayuda a estabilizar el arco.

En la ilustración indicamos esquemáticamente una soldadura por sistema MIG.

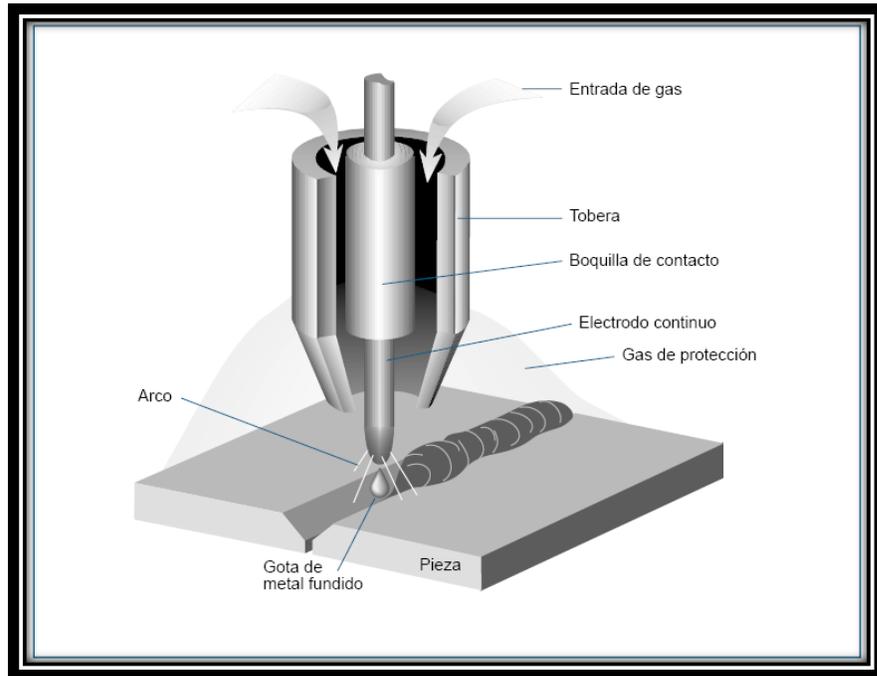


Figura 4.1.- Soldadura por Sistema MIG.

En el sistema MIG, un sistema de alimentación impulsado en forma automática y a velocidad predeterminada el alambre-electrodo hacia el trabajo o baño de fusión, mientras la pistola de soldadura se posiciona a un ángulo adecuado y se mantiene una distancia tobera-pieza, generalmente de 10 mm.

El sistema MIG posee cualidades importantes al soldar aceros, entre las que sobresalen:

1. El arco siempre es visible para el operador.
2. La pistola y los cables de soldadura son ligeros, haciendo muy fácil su manipulación.

3. Es uno de los más versátiles entre todos los sistemas de soldadura.
4. Rapidez de deposición.
5. Alto rendimiento.
6. Posibilidad de automatización.

Diagrama esquemático del equipo MIG.

El sistema MIG requiere del siguiente equipo:

1. Una máquina soldadora.
2. Un alimentador que controla el avance del alambre a la velocidad requerida.
3. Una pistola de soldar para dirigir directamente el alambre al área de soldadura.
4. Un gas protector, para evitar la contaminación del baño de soldadura.
5. Un carrete de alambre de tipo y diámetro específico.

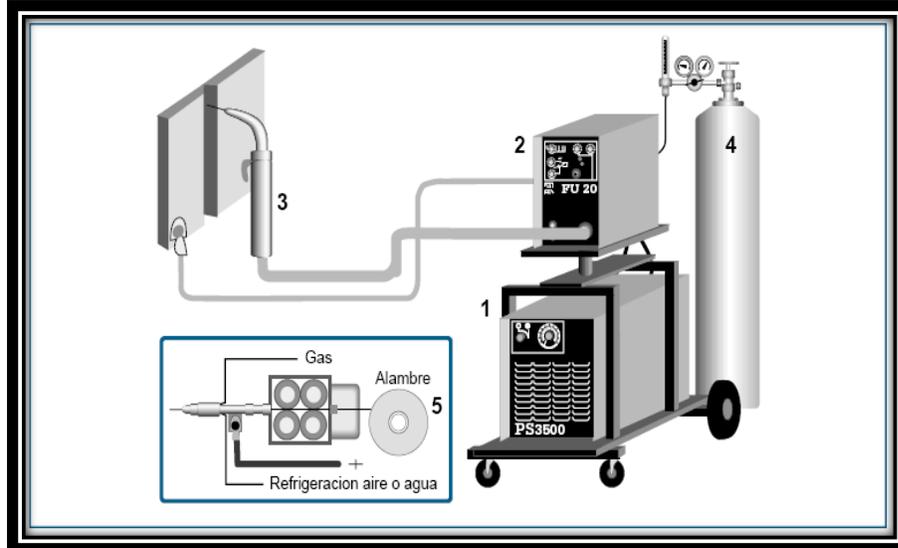


Figura 4.2.- Diagrama del Equipo MIG.

El sistema MIG es un proceso de soldadura por arco eléctrico, en el cual un alambre es automáticamente y continuamente alimentado hacia la zona de soldadura a una

velocidad constante y controlada. El área de soldadura y arco están debidamente protegidas por una atmósfera gaseosa suministrada externamente, que evita la contaminación.

Gracias a sus prestaciones esta máquina herramienta fue muy utilizada en nuestro proceso, brindando eficacia y garantía en todas las áreas donde se encuentra esta soldadura, pues con ello conseguimos un buen control de la distorsión de las planchas soldadas con una mínima cantidad de escoria y gracias a su velocidad semiautomática se obtiene un excelente acabado.

4.3.- RECONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE CARROCERÍA.

Debido a la utilización de la carrocería en mal estado, el piso se encontró deteriorado en un 65 %, tomando la decisión de reconstruir el piso en toda su extensión.



Figura 4.3 Piso Delantero Deteriorado.

El tiempo que ha permanecido en la intemperie esta carrocería ha deteriorado sus partes haciéndolas inservibles, viéndonos en la obligación de reconstruir y/o reemplazarlas.



Figura 4.4 Piso Posterior Deteriorado.

El trabajo de reconstruir el piso, se efectuó una vez realizado el trabajo de unir diferentes partes de la carrocería con el objetivo, de capturar líneas propias del Chevrolet Monza además, de conservar las uniones de la carrocería.



Figura 4.5.- Extracción de Piso Deteriorado.

El objetivo de colocar refuerzos y travesaños sobre el piso, es dotar de dureza y flexibilidad, espacio, comodidad y ergonomía. El proceso de soldadura se realizó de manera parcial en el piso hasta conseguir la forma y moldura necesitada, de acuerdo a la superficie disponible, el complemento de soldadura se efectúa tras pruebas para comprobar que no existan filtraciones ni defectos en las sueldas.

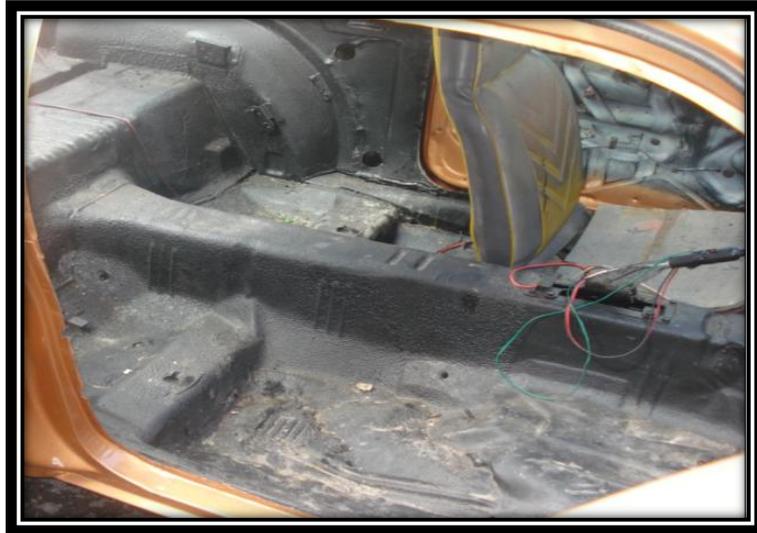
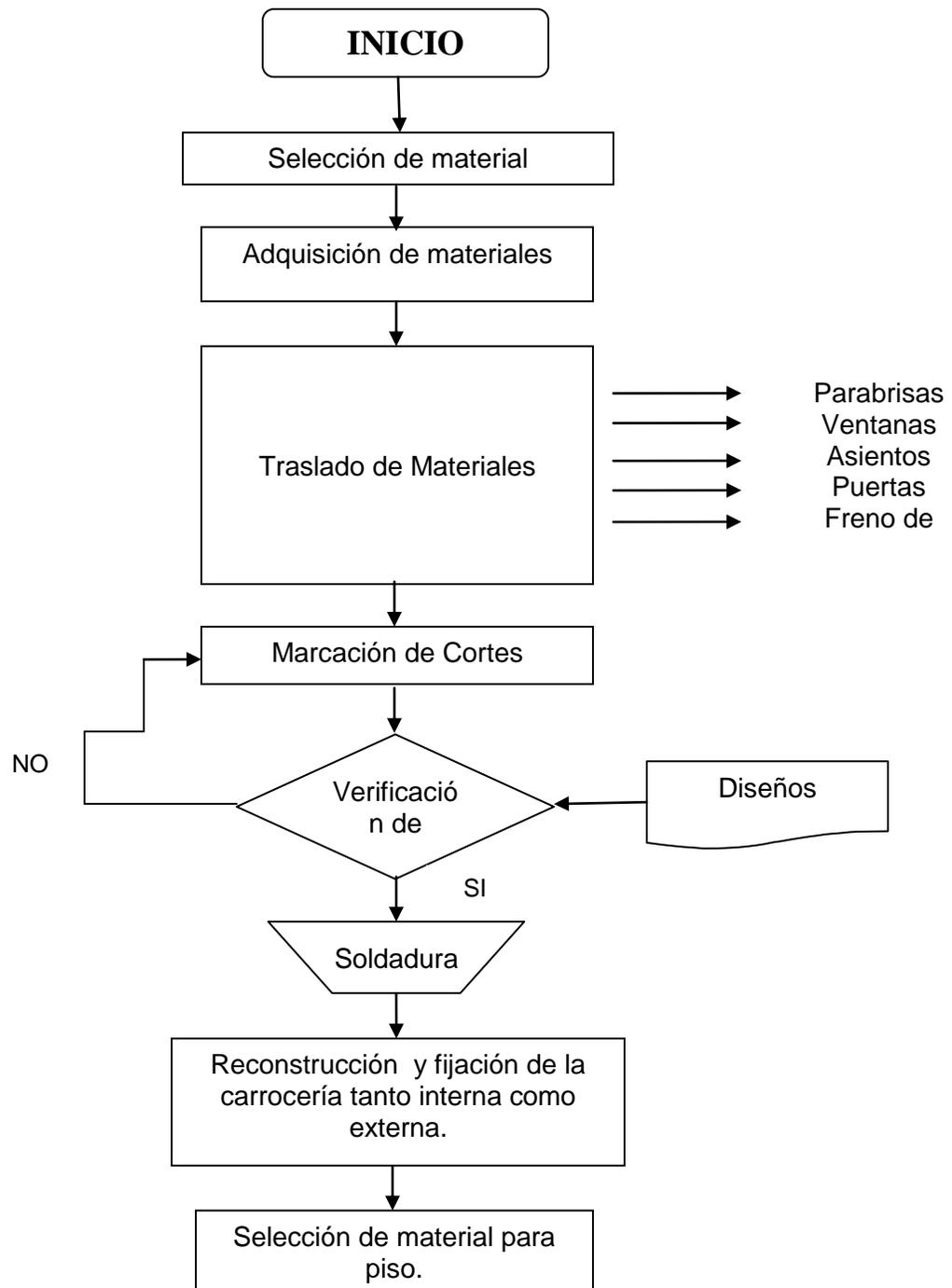
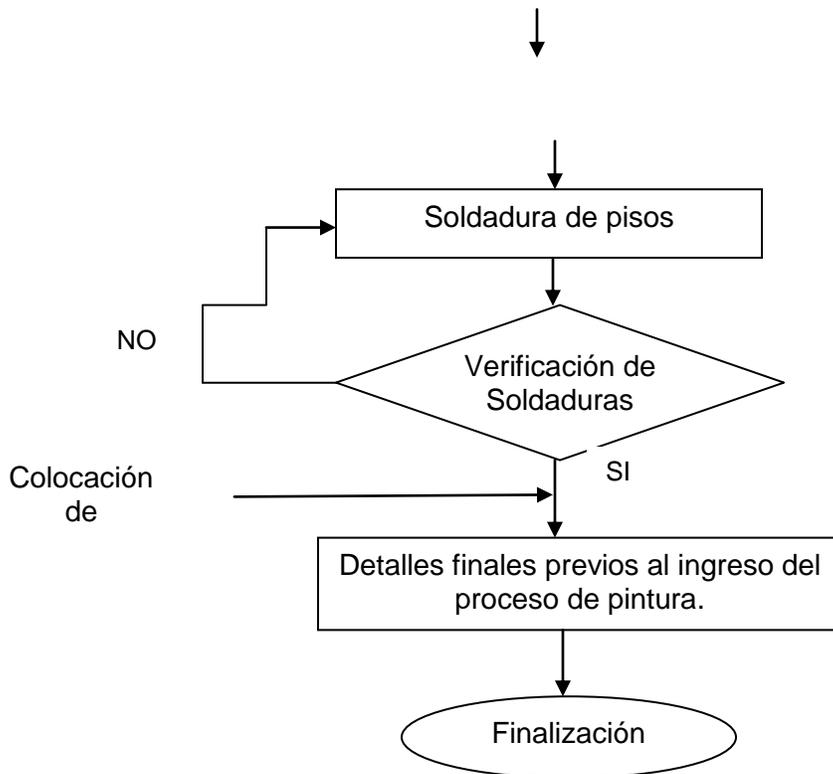


Figura 4.6.- Pliegues en piso nuevo.

4.4.- DIAGRAMA DE FLUJO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA.





4.5.- PERSONALIZACIÓN Y PROCESO DE PINTURA.

Para La Personalización y Pintura obtenga buenos resultados deseados, la superficie debe estar bien preparada. En las secciones de pintura se trabaja con vehículos que han sido reparados en el taller de chapistería y con vehículos que llegan directamente a la sección para ser pintados de acuerdo a la característica y estilo del vehículo.

Por lo tanto, existen trabajos en los que solo ha de pintarse un panel o parte del mismo, mientras que hay otros en que se pinta todo el vehículo. Además, el pintor trabaja a veces sobre el mismo vehículo y otras veces en piezas sueltas.

Por ejemplo, un guardafangos puede pintarse antes de montarlo en el vehículo; o puede haberse colocado un nuevo panel a una puerta y puede ser interesante pintar dicho panel antes de montar la puerta.

4.5.1- TRABAJOS DE PINTURA.

Resulta más fácil pintar un panel completo que una superficie zona. Cuando se trata de un panel, se puede pintar uniformemente entre las líneas de definición. Al pintar una pequeña zona hay que tener mucha precaución con la pistola, pues no existen límites bien definidos.



Figura 4.7.- Carrocería completa después de la primera mano de fondo.

Al pintar el vehículo completo, el trabajo también incluyó la zona del maletero puertas y otras superficies interiores del vehículo Chevrolet Monza.

4.5.2- FASES DE PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE.

Para preparar las superficies que pintamos, seguimos varias etapas que a continuación se describen de la siguiente manera:

4.5.2.1.- Limpieza para retirar el polvo del vehículo.

Eliminamos el polvo mediante aire comprimido. Con la ayuda de un tubo de aire soplamos las juntas y rincones para que salga toda la cantidad de polvo acumulado.

Incluimos las juntas formadas entre el capo y los paneles contiguos, las juntas alrededor de la tapa del maletero y de las puertas. Cualquier polvo restante en dichos lugares puede salir mientras se esta pintando a pistola y pegarse a la pintura húmeda, en cuyo caso nos habríamos visto en la obligación a arreglarla, con el consiguiente trabajo adicional.

4.5.2.2.- Lavado del vehículo.

Lavamos el vehículo, usando una solución de detergente suave y agua. Mediante el lavado se elimino todo el polvo y suciedad que no ha sacado el aire comprimido.

Así mismo, al eliminar toda la suciedad se vio claramente el color de la pintura, lo cual facilito la selección de la misma.

4.5.2.3.- Uso de disolvente limpiador.

La zona que se reparo se limpio con un disolvente de prelavado, aplicándolo con toallas limpias. No se debe utilizar trapos lavados, pues todavía pueden tener restos de grasa u otros materiales, los cuales podrían rozar con las superficies del vehículo y dañar la pintura.

Cuando la zona pintada se lija antes de eliminar la cera o pulimento parte de estos productos pueden penetrar en el metal. Siempre que existan restos de grasa, cera o pulimento en el metal, la capa de penetración no adherida bien; y, en consecuencia, obtendremos un trabajo defectuoso. Basta tocar la superficie limpia con los dedos.

4.5.3- Proceso de Lijado del Vehículo.

Para realizar el lijado de todas las superficies del vehículo, seguimos varias etapas:

4.5.3.1.- Lijado en Húmedo.

Para lijar en húmedo se requiere el empleo de papel abrasivo impermeable de grano muy fino (por ejemplo, del grano 400) y gran cantidad de agua.

Con este trabajo perseguimos la consecución de una superficie bien lisa y la eliminación de las rayas de lijado dejadas por abrasivos más bastos.

El agua nos ayuda arrastrar los restos de lijado evitando que se produzcan nuevas ralladuras. El lijado en húmedo se utilizó tanto sobre el metal como en las capas de preparación, para dejarlas en condiciones de recibir las capas finales.

El lijado en húmedo se aplicó después de la capa guía. Como la capa final fue de barniz acrílico, tuvimos que lijar la imprimación alisadora con papel abrasivo impermeable del grano 400 y abundante agua.

4.5.4- SECUENCIA DEL PINTADO.

1) Primera imprimación de pintura.

Después de dar la mano de fondo en toda la carrocería debemos proceder a dar la primera mano de la pintura base, como podemos observar en la siguiente secuencia grafica.



Figura 4.8.- Pintura Completada Capo.



Figura 4.9.- Carrocería completa.



Figura 4.10.- Carrocería completa y techo.

Terminado de realizar el proceso de pintado de la carrocería con la pintura base debemos observar todas las imperfecciones que puedan salir a relucir, ya que con esta pintura se va a notar las diferentes fallas que hubieran quedado después del proceso de chapistería.

Una vez localizado las fallas debemos volver a masillar esas imperfecciones pero en este caso con una masilla mas suave que la del proceso de chapistería y también volvemos a lijar todo el vehículo principalmente las partes que se encuentran con la nueva masilla.



Figura 4.11.- Falla Puerta Delantera Derecha.

Como podemos observar en el capot son donde se produjeron la mayor cantidad de imperfecciones, es por eso la importancia de dar la pintura base ya que esta nos ayuda muchísimo para poder determinar las diferentes fallas en la carrocería.



Figura 4.12.- Falla Carrocería del Vehículo.

Ya terminado el proceso de determinar fallas y colocar la nueva capa de masilla debemos proceder a lijar las partes afectadas, así como también toda la carrocería para eliminar las pequeñas imperfecciones que siempre se producen, debemos tomar en cuenta que la lija debe ser del gramo mas fino para no sacar toda la pintura y seguir el proceso de lijado en agua.



Figura 4.13.- Falla externas en la pintura.

En el grafico podemos observar uno de los paneles después de masillar y realizar el lijado en agua con lija de gramo fino.

Después de haber realizado todo este proceso, debemos iniciar con la mano definitiva de pintura, que en realidad son alrededor de 5 manos de pintura en un intervalo prudente de tiempo para que tenga un excelente acabado de buena calidad.



Figura 4.14.- Segunda mano de pintura.

4.6.- TAPICERÍA.

La función más destacada que debe proporcionar la tapicería en un automóvil se circunscribe al revestimiento de paneles y de las estructuras de los asientos para los pasajeros, de esta manera se les puede dotar de un mayor atractivo, estético y confort. Suele ser importante estéticamente que el tapizado haga juego con la pintura de la carrocería, procurando evitar contrastes demasiados intermitentes. Se entenderá por tapizados no solo los asientos sino todos aquellos elementos encargados de revestir y dar belleza y confort al interior del vehículo.



Figura 4.15.- Tapicería Posterior.



Figura 4.16.- Tapicería Delantera.

4.6.1- MATERIALES UTILIZADOS EN TAPICERÍA.

4.6.1.1.- Materiales Textiles.

Se puede definir material textil como aquel que partiendo de materiales naturales o artificiales es capaz de manipularse de tal modo que se pueden obtener hilados, mallas, tejidos o cuerdas.

4.6.1.2.- Materiales Textiles Naturales.

Los textiles naturales están constituidas por fibras de origen animal (lana, seda, etc.) o vegetal (lino, algodón, etc.).

De las fibras naturales es la lana la que posee mayores ventajas en todos los sentidos por la gran elasticidad que posee, su gran capacidad de absorción de la humedad y sus características como aislante del calor y del frío, gracias a que pueden encerrar un gran volumen de aire entre sus fibras.

El algodón cuenta con una magnífica relación servicio-precio lo que lo hace en un tipo de tejido popular y con muchas ventajas. La seda y el lino son fibras naturales poco utilizadas en los tapizados de los automóviles.



Figura 4.17.- Material textil natural.

4.6.1.3.- Materiales Textiles Artificiales.

En lo que respecta a los materiales artificiales, conocidos también con el nombre de fibras sintéticas, destacan el nylon, como ejemplo muy popular. Este tipo de fibras son de carácter plástico y se extraen de la química orgánica de los hidrocarburos (petróleo) y otros.

El nylon resulta es más utilizado por sus buenas características al convertirlo en fibra textil y sobre todo al mezclarlo con fibras de tipo natural, pues proporciona a aquellas una mayor consistencia y fortaleza del material.



Figura 4.18.- Material textil artificial.

4.6.2.- TEJIDOS MÁS UTILIZADOS EN TAPICERÍA.

En la actualidad puede decirse que todos los tejidos utilizados en el tapizado de los automóviles son derivados de mezclas entre las fibras naturales y las artificiales. Con ello se consiguen productos que responden a periodos de uso muy prolongados sin sufrir gran desgaste con un uso normal y buen comportamiento del automóvil.

Dentro de estas mezclas cabe destacar el llamado napaflex, que es una limitación de la piel. Esta compuesto por un soporte de tejido de algodón recubierto de un material plástico procedente del cloruro de polivinilo. También es importante el llamado zkai que tiene características parecidas a la napa pero con mayor elasticidad por ser un material compuesto, además del soporte de tejido de algodón, de dos capas de cloruro de polivinilo, una de ellas porosa y la otra no.

Estos tejidos son bastante frecuentes aunque la tendencia actual del tapizado de los asientos se decantan por el uso de materiales textiles que absorban excelente el calor del cuerpo y transpiren lo suficientemente.

4.6.3.- SELECCIÓN DE OTROS MATERIALES.

El tapicero de toda clase de automóviles tiene que utilizar también otra cantidad importante de diferentes materiales derivados tanto de fibras naturales como artificiales para llevar a cabo el relleno, el acolchado y la protección de los diferentes tapizados.

De este tipo de materiales son muy usados los paneles de goma espuma a base de poliuretano.

También los rellenos de fibras vegetales unidas con látex de goma vulcanizada (en este caso no se trata, sin embargo, de un tejido) se utiliza como rellenos para respaldos y cojines.

4.6.4.- PROCESO DE LOS TRABAJOS DE TAPICERÍA.

Inicialmente el tapicero tiene que tomar las medidas correspondientes de todo el conjunto tapizado para proceder a confeccionar los patrones necesarios para luego realizar un cortado de todas las partes a ser tapizadas.

Normalmente, en los talleres de tapicería se guardan los patrones de los diferentes modelos de asientos más corrientes, pero si no es así, el operario tiene que actuar como un sastre tomando las medidas necesarias y realizando un corte sobre un papel (patrón).

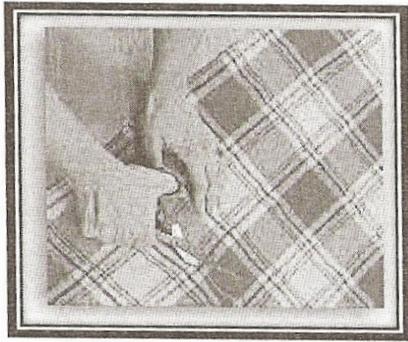


Figura 4.19.- Proceso de corte.

Una vez se ha asegurado de que no hay error en las mediciones tomadas y en los patrones realizados se cortara la tela o el tejido del que se va a hacer el tapizado. El trabajo siguiente consiste en el cosido de las piezas entre si hasta obtener el tapizado completo. En este momento se procederá a su montaje, en el caso de un asiento, sobre la estructura provista ya de su relleno para efectuar el cosido de cierre por la parte baja o más disimulada de la funda.



Figura 4.20.- Proceso tapicería.



Figura 4.21.- Espaldar asiento posterior.

4.6.5.- COLOCACIÓN DE MOQUETAS.

Cuando el interior de un automóvil está demasiado sucio y las alfombras se encuentran muy manchadas y muestran mal aspecto, el automóvil puede recobrar con facilidad su apariencia y el porte de un automóvil nuevo si se acude a renovar la tapicería interior y en especial la funda de los asientos y las moquetas o alfombras del suelo.

Este trabajo sería de tapicero si no fuera porque, al sacar la alfombra vieja, ya se dispone de un magnífico patrón sobre el que será muy fácil proceder al corte de la pieza de moqueta nueva.

En estas condiciones solo tenemos que saber elegir el género de la alfombra y su color, en concordancia con el resto de la tapicería.

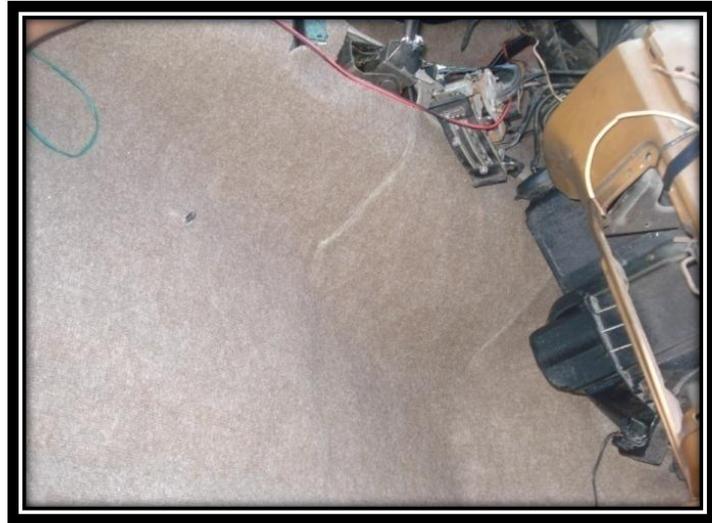


Figura 4.22.- Colocación de Alfombra delantera.

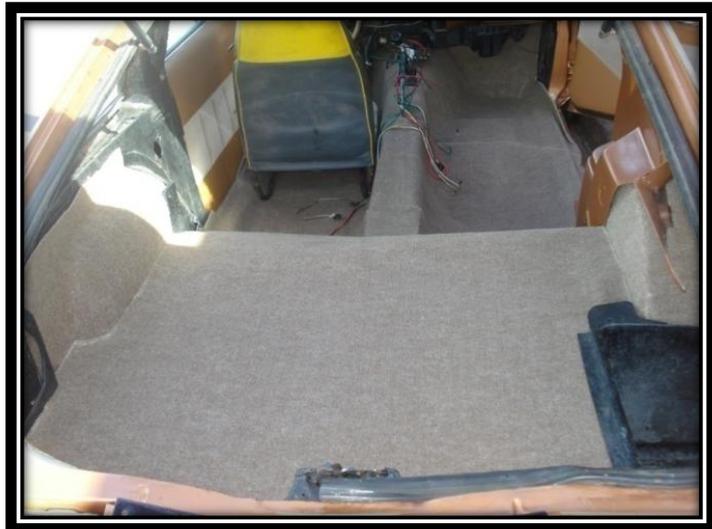


Figura 4.23.- Colocación de Alfombra Posterior.

4.7.- MODIFICACIÓN DE LOS ASIENTOS.

Los asientos con los que cuenta el “Chevrolet Monza”, han sufrido cierta modificación en al parte posterior como en la parte delantera. Se ha considerado que al ser un vehículo clásico que prestara servicios de traslado de personas, deberá contar con mayor confort y ergonomía, haciendo placentero el viaje.

Los diferentes materiales considerados para su elaboración, tienen como patrón común brindar la ventilación necesaria para evitar la concentración de humedad, facilidad a la hora de efectuar mantenimiento (limpieza), impedir adherencia de residuos sólidos y acumulación de polvo.

Dentro de la estética, se ha designado un solo color interior con diseños no tan complejos, agradables a la vista que contrastan con el exterior, lo que se ha conseguido con esto es que el ambiente interno del vehículo sea acogedor y sobre todo relajante a la hora de realizar un viaje.



Figura 4.24.- Asientos Modificados.

4.7.1.- ASIENTOS POSTERIORES // DELANTEROS.

Los asientos posterior y delantero del Vehículo Monza, tiene como soporte una estructura metálica soldada fijamente a su carrocería, lo que significa que tanto el asiento como su respaldo no son nada más que esponja forrada sobre un delgado

marco delineando la forma y de alguna manera (binchas metálicas), sujeta esta sobre el soporte de la carrocería.

En nuestro caso, se ha conservado el delgado marco para reemplazar la esponja deteriorada por una nueva de mejor consistencia y calidad debido al confort que queremos alcanzar, esto tanto para el asiento así como para su respaldo.



Figura 4.25.- Asientos Posterior sin modificar.

La estructura tiene forma rectangular, se tomo medidas del espacio disponible tanto en largo, ancho, altura y profundidad; le tubo estructural circular sirvió para la base que ira soldado al piso de la carrocería, al cual ira soldado la estructura rectangular hecha de ángulo y colocando platina para evitar que la esponja seda hacia la parte posterior.

El marco esta hecho de tubo estructural y se colocara al respaldo interior de la carrocería, se ha moldeado de tal forma que su parte lateral encaje con la común del asiento posterior transversal original.

Siendo estos los resultados visuales:

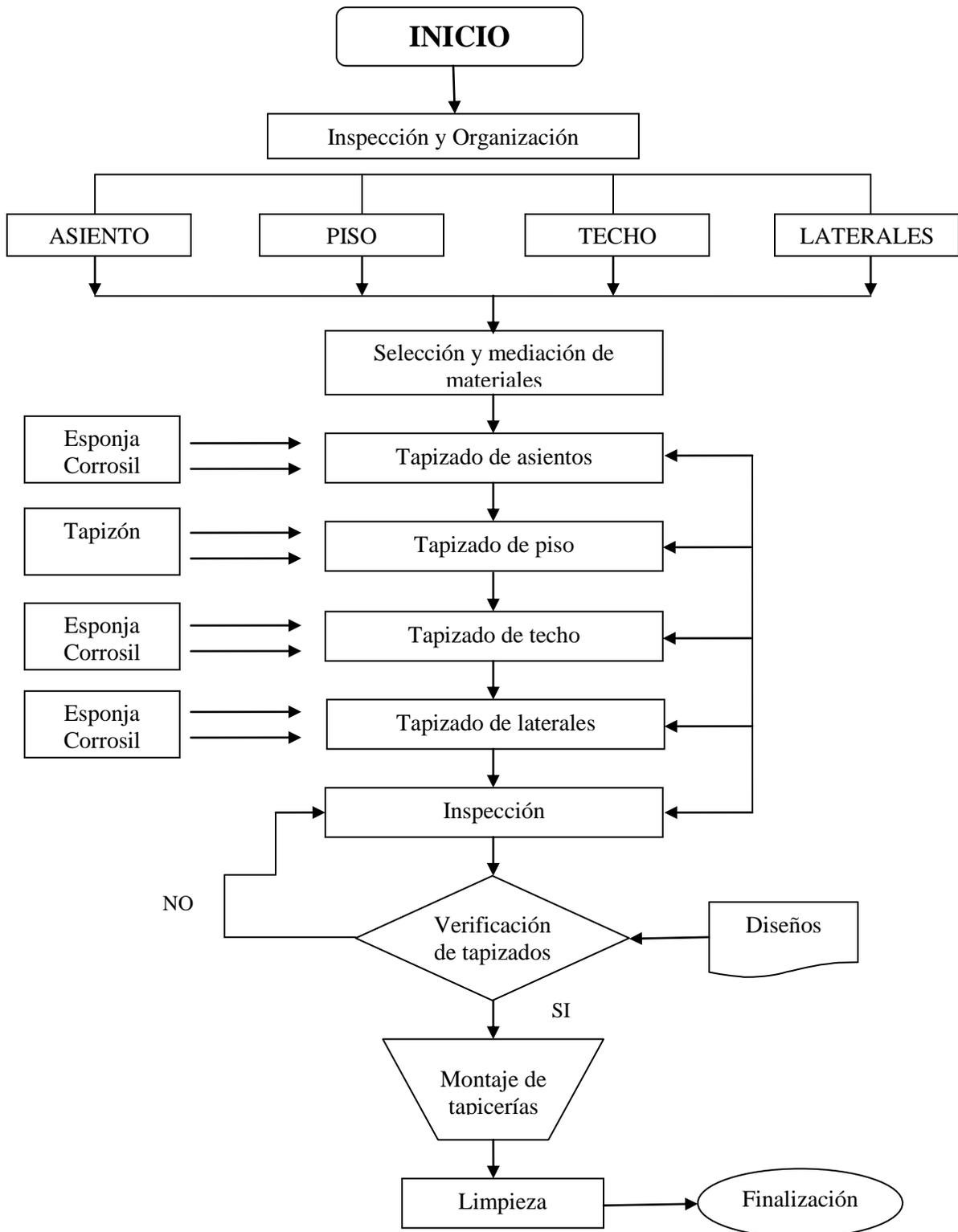


Figura 4.26.- Asiento Posterior.



Figura 4.27.- Asiento Delantero.

4.8.- DIAGRAMA DE FLUJO PARA TAPICERÍA.



4.9.- DIAGRAMAS DE PROCESOS – RECONSTRUCCIÓN DE CARROCERÍA.

DIAGRAMA DE PROCESOS CHEVROLET MONZA										
MÉTODO ACTUAL			UBICACIÓN		FECHA		PAG.1 de 1			
			Quito		Abril 2010					
DESCRIPCIÓN DE LA PARTE										
Carrocería Chevrolet Monza										
DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN										
Reconstrucción Carrocería Chevrolet Monza										
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		Empieza en: Selección de Carrocería a Reconstruir Termina en: Previos Proceso de Pintura.	ESPE - LATACUNGA DIAGRAMA N.-1		
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo				
○ OPERACIONES	34	420,5								
➡ TRANSPORTE	2	2								
□ INSPECCION	12	39,5								
D RETRASOS	-	-								
▽ ALMACENAMIENTO	-	-					Elaborado por: CUNALATA MAURO MULLO WILSON			
DISTANCIA RECORRIDA										
PASO	DETALLES DEL PROCESO		SIMBOLO DEL EVENTO				0 Horas	DISTAN CIA Km.	RECOMENDACIONES	
1	Traslado del vehículo hasta "Mecánica". Para efectuar su reconstrucción de la carrocería.		○	➡	□	D	▽	1		
2	Selección de materiales de carrocería a reconstruir.		○	➡	□	D	▽	5		

3	Selección de partes a implementar – reconstruir.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	5		
4	Retirar parabrisas.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	1		
5	Retirar ventanas.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	2		
6	Retirar asientos.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	5		
7	Retirar tapicería existente.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	3		
8	Retirar puertas.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	2		
9	Retirar freno de mano.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	2		
10	Planificación del trabajo cortes.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	2,5		
11	Marcación de cortes de nueva carrocería.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	2		
12	Unión superficial de carrocería.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	3		
13	Verificación de cortes.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	2		
14	Rectificación y variación de cortes realizados.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	4,5		
15	Unión de carrocería por medio de soldadura.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	50		
16	Inspección.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	1		
17	Retira piso deteriorado existente	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	15		
18	Creación de refuerzos en puntos clave de carrocería.	<input type="radio"/>	⇒	<input type="checkbox"/>	D	▽	50		

19	Fijación de carrocería laterales interiores.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20		
20	Selección material para piso	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
21	Elaboración pliegues y cortes para piso.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
22	Reconstrucción de carrocería o refuerzo para piso.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
23	Soldadura de piso.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
24	Colocación de anticorrosivo.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
25	Fijación de piso interior a carrocería.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30		
26	Inspección de soldaduras.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
27	Reconstrucción puerta delantera derecha.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	15		
28	Elaboración vidrio para puerta delantera derecha.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20		
29	Adaptación mecanismo eleva vidrios.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10		
30	Inspección.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
31	Construcción de canaleta de desagüe	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20		
32	Reconstrucción de asiento posterior.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	25		
33	Toma de medidas.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,5		
34	Selección de material.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3,5		
35	Fijación de estructura asiento posterior.	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	12		

36	Inspección.	○	⇒	□	D	▽	1		
37	Reconstrucción asientos delanteros.	○	⇒	□	D	▽	25		
38	Creación de nuevos puntos de fijación.	○	⇒	□	D	▽	5		
39	Reconstrucción tablero de instrumentos.	○	⇒	□	D	▽	40		
40	Selección del material.	○	⇒	□	D	▽	2,5		
41	Realización de adecuaciones para manómetros.	○	⇒	□	D	▽	30		
42	Realización de adecuaciones para reproductor de música.	○	⇒	□	D	▽	15		
43	Inspección completa de automóvil.	○	⇒	□	D	▽	2		

4.10.- DIAGRAMAS DE PROCESOS – TAPICERÍA.

DIAGRAMA DE PROCESOS CHEVROLET MONZA										
METODO ACTUAL			UBICACIÓN Quito			FECHA Abril 2010		PAG.1 de 1		
DESCRIPCION DE LA PARTE Tapicería Chevrolet Monza										
DESCRIPCION DE LA OPERACION Elaboración Chevrolet Monza										
RESUMEN	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA		Empieza en: Inspección y Organización	ESPE - LATACUNGA	Termina en: Inspección	
	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo	Núm.	Tiempo				
 OPERACIONES	34	108,5					Elaborado por: CUNALATA MAURO MULLO WILSON	DIAGRAMA N.-2		
 TRANSPORTE										
 INSPECCION	8	21								
 RETRASOS	2	12								
 ALMACENAMIENTO	-	-								
DISTANCIA RECORRIDA										
PASO	DETALLES DEL PROCESO		SIMBOLO DEL EVENTO				0 Horas	DISTAN CIA Km.	RECOMEND ACIONES	
1	Inspección y Organización							1		
2	Determinar cuantos tipos de material se va usar							0,5		
3	Medición para conocer cuanto material va usarse por tipo							2,5		

4	Elección de los materiales a utilizarse	○	⇒	□	D	▽	1,5		
5	Compra del material	○	⇒	□	D	▽	10		
6	Inicio por asiento delantero derecho previa	○	⇒	□	D	▽	7		
7	Colocamos esponjas nuevas dando la forma al asiento	○	⇒	□	D	▽	4		
8	Colocamos esponjas nuevas dando la forma al espaldar	○	⇒	□	D	▽	4		
9	Obtención de moldes patrones	○	⇒	□	D	▽	3		
10	Cortamos de acuerdo al molde el corrosil	○	⇒	□	D	▽	0,5		
11	Realizamos costuras para dar forma a los asientos	○	⇒	□	D	▽	4		
12	Forramos el asiento con el tapiz nuevo	○	⇒	□	D	▽	2		
13	Asiento delantero izquierdo previa modificación	○	⇒	□	D	▽	5		
14	Colocamos esponjas nuevas dando la forma al asiento	○	⇒	□	D	▽	4		
15	Colocamos esponjas nuevas dando la forma al espaldar	○	⇒	□	D	▽	4		
16	Utilizamos molde patrón	○	⇒	□	D	▽	2,5		
17	Cortamos de acuerdo al molde el corrosil	○	⇒	□	D	▽	0,5		
18	Realizamos costuras para dar forma a los asientos	○	⇒	□	D	▽	3		
19	Forramos el asiento con el tapiz nuevo	○	⇒	□	D	▽	1		
20	Asiento posterior original	○	⇒	□	D	▽	0,5		

21	Colocamos esponjas nuevas dando la forma al asiento	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4		
22	Utilizamos molde patrón	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
23	Cortamos de acuerdo al molde el corrosil	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5		
24	Realizamos costuras para dar forma a los asientos	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
25	Forramos el asiento con el tapiz nuevo	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		
26	Respaldo posterior original	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5		
27	Colocamos esponjas nuevas dando la forma en respaldo	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4		
28	Utilizamos molde patrón	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,5		
29	Cortamos de acuerdo al molde el corrosil	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0,5		
30	Realizamos costuras para dar forma al respaldo	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
31	Forramos el respaldo con el tapiz nuevo	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,5		
32	Tapicería lateral cortamos cartón prensado (moldes)	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5		
33	Cortamos corrosil de acuerdo al molde	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4		
34	Adherimos el corrosil con isarcol	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4		
35	Fijamos tapicería lateral con tornillos	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4		
36	Tapicería techo cortamos cartón prensado (molde)	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		
37	Cortamos corrosil de acuerdo al molde	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		

38	Adherimos el corrosil con isarcol	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,5		
39	Fijamos techo con tornillos	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
40	Tapicería piso tomamos moldes patrón	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5		
41	Cortamos material esponja	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		
42	Adherimos el alfombra con isarcol	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,5		
43	Fijamos el piso con tornillos	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1,5		
44	Inspección completa del automóvil	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		

CAPÍTULO V

5.- EJECUCIÓN, PRUEBA Y EVALUACIÓN DEL AUTO MODIFICADO.

5.1.- ANÁLISIS DEL SISTEMA HOLLEY.

El sistema implementado se encuentra constituido por los siguientes elementos mecánicos.



Figura 5.1.- Partes del Sistema Holley.

- | | |
|---|--------------------------|
| ✓ Estilo de inyección gasolina | Cuerpo de obturador de |
| ✓ Medir el estilo | Densidad de velocidad |
| ✓ Cuerpo de obturador de la gasolina incluido | Sí |
| ✓ Soporte de cuerpo de obturador de la gasolina | Pesado cuadrado 4 barril |

✓ Cantidad de Venturi	4
✓ Rate de corriente de aire (cfm)	650 cfm
✓ Tela de cuerpo de obturador de la gasolina	Aluminio de elenco
✓ Silencie el final de cuerpo	Natural
✓ Inyectores incluir	Sí
✓ Módulo de calibración incluido	No
✓ ECM incluir	Sí
✓ Arnés de cableado incluir	Sí
✓ Sensor de oxígeno incluido	Sí
✓ Bomba de combustible incluida	Sí
✓ Regulador de presión de combustible	Sí
✓ Distribuidor incluir	Si
✓ Sensor de mapa incluido	Sí
✓ Sensor de IAT incluido	Sí
✓ Sensor de TPS incluido	Sí
✓ Motor de IAC incluido	Sí
✓ Adaptador Holley	Si
✓ Nota: Computadora portátil se requiere para la calibración (WINDOWS 95)	

5.2.- ANÁLISIS DE RESULTADOS.

Como resultados tenemos que el funcionamiento de la inyección electrónica aplicada a este vehículo es muy notorio en el bajo consumo de gasolina, aumento de potencia y optimización de todos los sistemas que hacen el buen funcionamiento y aprovechamiento del motor.

El costo del sistema es conveniente para el uso y resultados que brinda pero tiene su contra, que es el valor del vehículo puesto que este sistema se lleva a cabo para el tipo de vehículo clásico pues estos motores son de gran cilindrada y mucha potencia,

el motivo de estos sistemas es para preservarlos y seguir una línea de restauración de lujo, lo cual agregara una mejor plusvalía al mercado Automotriz.

5.3.- TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO.

Plan de mantenimiento periódico (efectuados por el conductor).

- ✓ Inspeccionar semanalmente el nivel del líquido refrigerante en el radiador y llenar si fuese necesario hasta el nivel con aditivo según la mezcla especificada.
- ✓ Inspeccionar semanalmente el nivel del aceite del motor y llenar hasta nivel, si fuese necesario.
- ✓ Inspeccionar diariamente el nivel del aceite de la caja de cambios una vez este a temperatura de funcionamiento, llenar si fuese necesario hasta el nivel.

Intervalo máximo para cambio de aceite del motor (cambiar con el motor caliente).

- ✓ Cada 3000 Km o 3 meses, lo que ocurra primero.
- ✓ Inspeccionar fugas que se produzca en el sistema.
- ✓ Reemplazar el filtro de aceite del motor conjuntamente con los cambios de aceite de motor.

Intervalo máximo para cambio de aceite de la caja de cambios y la transmisión.

- ✓ Cada 30000 Km se realizara el cambio de aceite de la caja de velocidades.
- ✓ Cada 40000 Km o 1 año se cambiara aceite de la transmisión.

PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

1	2	3	4	5	Servicios a Efectuar
x	x	x	x	x	Pruebas de emisiones de contaminaste.
x	x	x	x	x	Filtro de combustible, reemplazar cada 10000Km.
	x		x		Filtro de aire, reemplazar y limpieza de la toma de aire.
x		x		x	Bujías de encendido, reemplazar.
				x	Sistema de enfriamiento, inspeccionar fugas, completar refrigerante.
	x		x		Sistema de dirección, inspeccionar juego, cremallera, revisar fugas.
x	x	x	x	x	Sistema eléctrico, inspeccionar la instalación de sensores.
x		x		x	Limpieza de inyectores.

5.4.- AUTODIAGNÓSTICO.

El sistema de inyección electrónica HOLLEY posee códigos de averías diferentes en el modulo de calibración, según el manual del fabricante las fallas se dan en el arnés, en los conectores y en los sensores.

- ❖ Sensor MAP
- ❖ SENSOR ECT
- ❖ SENSOR TPS
- ❖ VOLTAJE HIGH/LOW
- ❖ SENSOR O₂

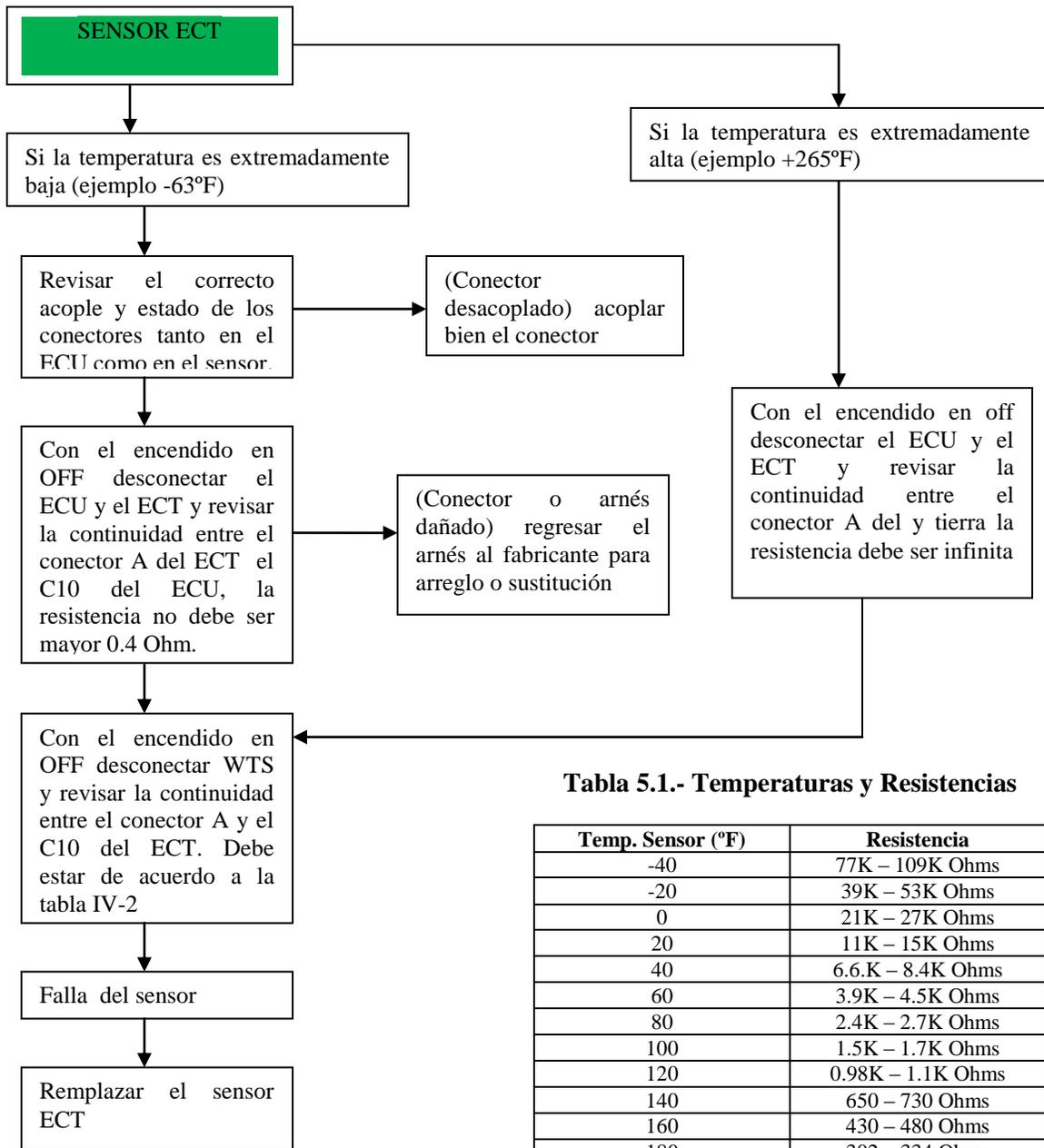
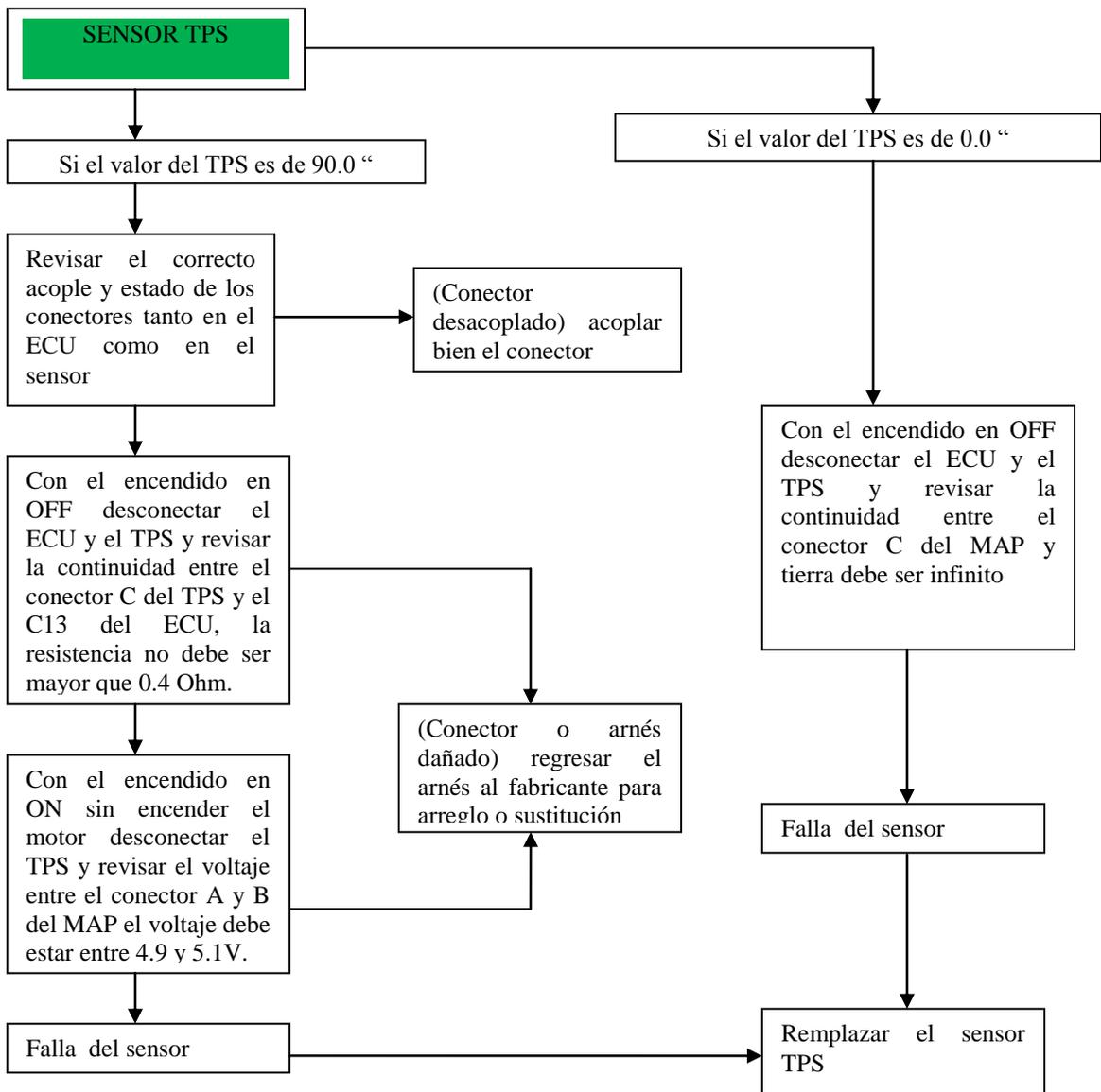
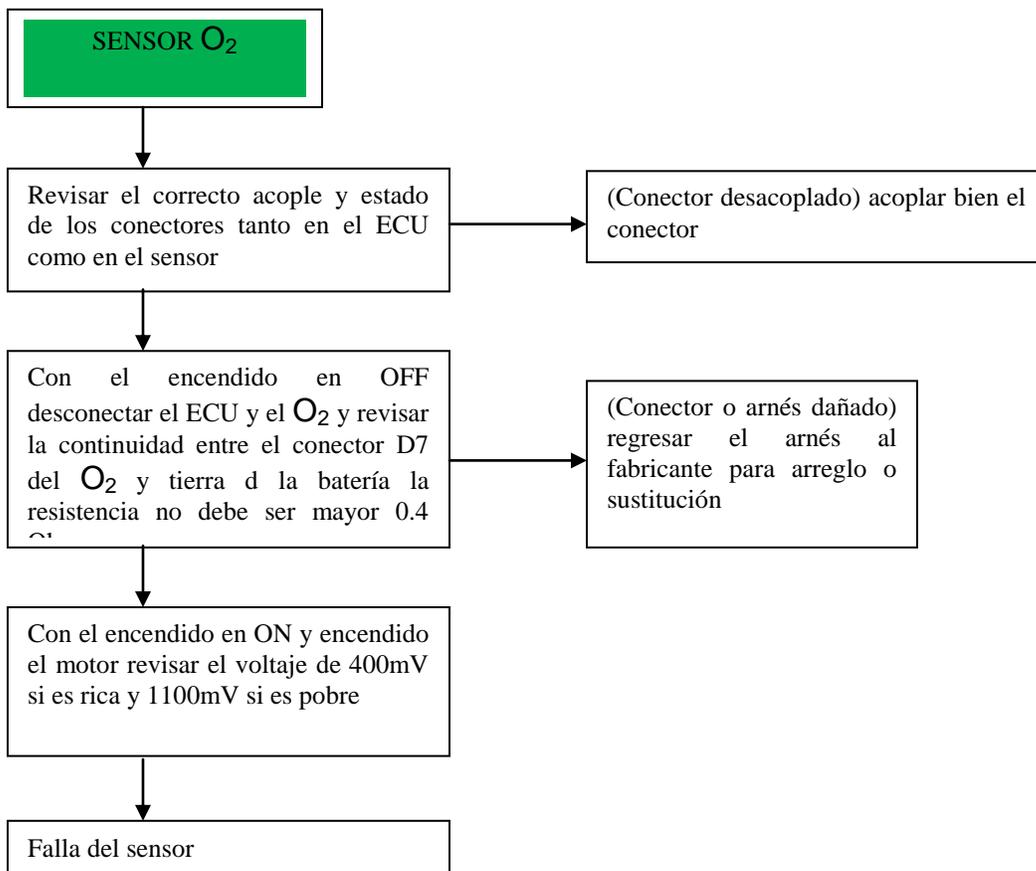
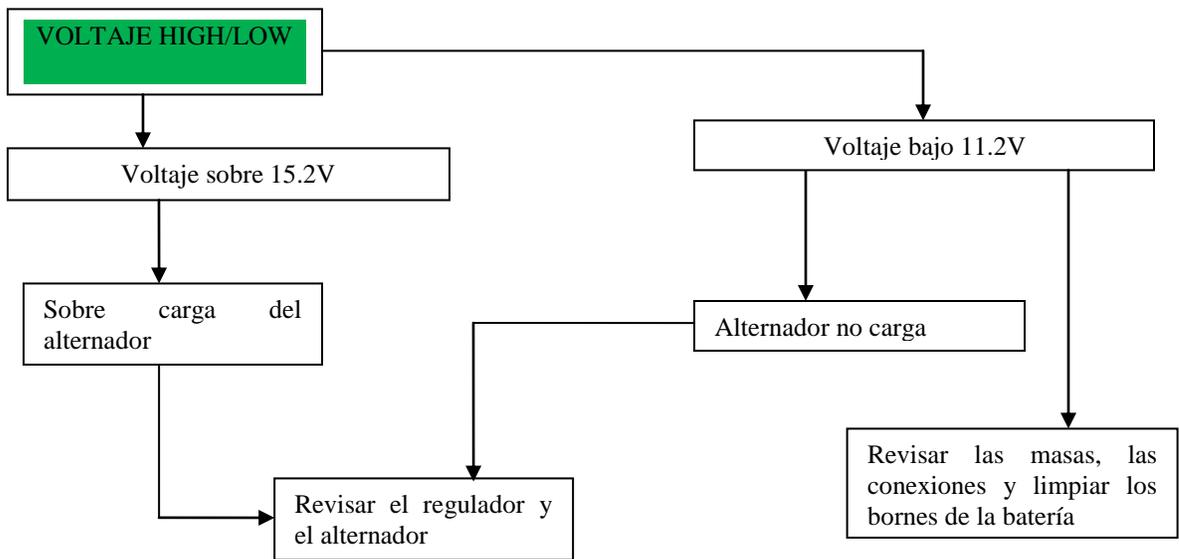


Tabla 5.1.- Temperaturas y Resistencias

Temp. Sensor (°F)	Resistencia
-40	77K – 109K Ohms
-20	39K – 53K Ohms
0	21K – 27K Ohms
20	11K – 15K Ohms
40	6.6.K – 8.4K Ohms
60	3.9K – 4.5K Ohms
80	2.4K – 2.7K Ohms
100	1.5K – 1.7K Ohms
120	0.98K – 1.1K Ohms
140	650 – 730 Ohms
160	430 – 480 Ohms
180	302 – 334 Ohms
200	215 – 235 Ohms
220	159 – 172 Ohms
248	63 – 68 Ohms





CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES.

Al finalizar el presente proyecto de investigación se realizó **“LA PERSONALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO MONZA MODELO 1975, E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA”**. Y en mejores prestaciones mecánicas ponemos a consideración las siguientes conclusiones:

- ❖ El proyecto **“PERSONALIZACIÓN Y RECONSTRUCCIÓN DE UN VEHÍCULO MONZA MODELO 1975, E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INYECCIÓN ELECTRÓNICA”**, se elaboró dentro de planeamientos iniciales considerados para su ejecución, por medio de los cuales se demostró su factibilidad de realización de este tipo de aplicaciones que incentivan el desarrollo, desempeño, habilidad y el ingenio de un estudiante universitario amante de la Carrera de Ingeniería Automotriz.

- ❖ La elaboración de un proyecto de esta magnitud generó alta acogida a nivel externo, y fue relevante para iniciar un nuevo campo de aplicación dentro de la carrera universitaria.

- ❖ La implementación de un sistema de auto diagnóstico permitió calibrar oportunamente el sistema para trabajar en un rango de condiciones sin arrojar códigos de mal funcionamiento.

- ❖ Se instaló un sistema de inyección en un motor V8, y se verificó cuan efectiva es la reducción del combustible y se pudo obtener información importante gracias al internet sobre la instalación, calibración del sistema y sus prestaciones.

- ❖ Se realizó un estudio adecuado de cómo debe ser la utilización correcta del módulo de calibración y se aprendió a variar parámetros en especial para el consumo de combustible, y el diagnóstico adecuado del sistema.

- ❖ Luego de terminado el proyecto los objetivos propuestos han sido alcanzados en su un 100%, sin necesidad de aportes externos, demostrando que es totalmente ejecutable en nuestro medio.

RECOMENDACIONES

- ❖ Para la detección de una anomalía siempre se debe comenzar por revisar la parte mecánica antes de proceder a la comprobación del sistema eléctrico y electrónico del sistema, puesto que este sistema de inyección posee sensores básicos y no muy complejos para saber el daño en algún subsistema o sensor.

- ❖ Debido a que el sistema de inyección tienen elementos muy delicados, es importante tomar las debidas precauciones y seguridad para la instalación.

- ❖ Sería conveniente que la Escuela Politécnica Del Ejército incentive a sus estudiantes en la realización de proyectos similares pues de esa manera se pone en práctica los conocimientos que adquirimos en el área de motores, re-potenciación y reconstrucción de vehículos para perfeccionar el automotor mucha más a fondo.

- ❖ El perfeccionamiento de vehículos clásicos tanto en reconstrucción y base estética ya sea en el motor, aditamentos como en todas las partes del automotor, es muy bien remunerada.

BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Martí A; Encendido Electrónico; Ediciones Marcombo S. A, Barcelona, 1991.
- ✓ J. Ribeiro F; Manual de Sistemas Electrónicos de Vehículos; Volumen 1, Ediciones Ciclo Engenharia Ltda., Brasil, 2002.
- ✓ J.M. Alonso Pérez; Temática Automotriz, Electricidad del Automóvil; Ediciones Paraninfo S.A., Madrid-España, 1984.
- ✓ Miguel de Castro; Inyección Gasolina; Ediciones CEAC S.A., Barcelona 1991.
- ✓ Ramón Cases, Rafael Garrote; Tratado de la Carrocería del Automóvil, I Edición; Editorial J. Monteso, Barcelona, 1980.
- ✓ William H. Crouse, Donald L. Anglin, Puesta a Punto y Rendimiento del Motor; 3 Edición, Editorial Alfa omega, México 2002.
- ✓ Bosch; Manual de la Técnica del Automóvil; 3 Edición; Editorial Reverte S.A., Barcelona, México, Caracas, 1996
- ✓ GTZ; Tecnología del Automóvil; Editorial Reverte S.A., Barcelona, México, Caracas, 1985.
- ✓ Temática Automotriz; Servicio y Mantenimiento de dirección, Frenos, Suspensión y Ruedas; 3 Edición; Editorial Alfa omega, México 2002.
- ✓ www.summitracing.com
- ✓ www.edelbrock.com

ANEXO 1

VISIÓN GENERAL DE SOFTWARE COMPLETO

El apéndice 1 provee una descripción de todas las funciones de software. Se describe cómo afinar un motor con implementación del Sistema Holley.

Ajustes de equipo (ajustes de Hdwr)

Las opciones bajo este encabezamiento permiten que el usuario especifique los ciertos parámetros del motor en el software. Estos parámetros incluyen el número de cilindros, el tipo de encendido, los ajustes aéreos libres, ajustes de sensor de oxígeno.

Engine ParametersNSTPRO.950

Cylinders

- 4 Cylinder
- 6 Cylinder
- 8 Cylinder

Injection Type

- Open Loop
- Closed Loop
- Port Inj. (1 PW per 1 rev.)
- Port Inj. (1 PW per 2 rev.)
- Throttle Body Inj.

Ignition Type

- Coil - (No spark Control)
- Inductive Pickup
- Ford TFI
- GM HEI (or other 12V square wave)
- Hall Effect

Load Sense

- Alpha-N
- Speed Density

RPM below which unit is Alpha-N:

Decel Fuel Cutoff

Decel wait time:

RPM value added to idle where fuel turns on:

Throttle Sensor

WDT TPS Position:

Clear Flood TPS Pos.:

TPS Noise value:

Max. TPS for Closed Loop Operation:

Max TPS for Idle:

Map Sensor

- 1 Bar
- 2 Bar
- 3 Bar

Map Noise value:

Fuel Pump Prime Time (sec.):

Ignition Propagation Delay (uSec.):

Rev Limiter High RPM:

TBI Switch 2-4 (TPS Cnts.):

Ignition Reference:

Timing Advance while Cranking:

Rev Limiter Low RPM:

TBI Switch 4-2 (TPS Cnts.):

RPM Cell Pointers

400	800	1000	1200	1500	1700	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Injector Opening Time vs. Voltage

2.04	2.04	2.04	2.04	2.04	1.50	1.18	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Battery Voltage

0.8	2.5	4.2	5.9	7.6	9.5	11.2	13.1	14.8	16.7	18.5	20.2	21.9	23.6	25.3	27
-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

Load Scale

6	13	19	25	31	38	44	50	56	63	69	75	81	88	94	100
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Row: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

Parámetros de motor

Los parámetros de motor deben ser ajustados antes de que el motor sea puesto en marcha.

La cantidad de cilindros.- Seleccione 4, 6, o 8 cilindros.

Operación de bucle abierto o cerrado.- La ECU puede operar en operación de bucle cerrado, si desea. En operación de bucle abierto, la ECU aparenta la cantidad de combustible deseada de las celdas de combustible sobre la base de la velocidad de motor y Cargar (la presión múltiple o TPS), pero no use que el sensor de oxígeno recorte la cantidad de combustible. En el bucle cerrado, la ECU hace la misma tarea, pero intenta recortar la cantidad de combustible al final sobre la base de la realimentación del sensor de oxígeno. Si el sensor de oxígeno de gases de escape demuestra una condición de escasez, la cantidad de combustible es incrementada ligeramente. A la inversa, si el sensor demuestra una condición abundante, la entrega de combustible es reducida ligeramente.

El estilo de inyección.- El sistema puede controlar sistemas de inyección de combustible o un sistema de cuerpo de obturador de la gasolina. Un sistema de inyección de combustible puede ordenar en serie los inyectores.

El tipo de encendido.- El sistema debe saber qué tipo del encendido destacado busca para generar señales de cronometraje de chispa.

Cargue combustible.- El cronometraje computadora controlado no es deseado. Esto no puede ser usado con una capacitive – baja del Sistema de encendido. El daño

para la ECU dará como resultado. Si uno HEI non- computadora controlado es usado, ésta es la selección correcta.

HEI de GM.- Sistemas de encendido son usados, seleccione HEI de GM.

- 1981 y distribuidores de HEI computadora controlados. Esto admite que el Commander 950 controle el cronometraje. El adaptador 534-138 es necesitado en el distribuidor, es incluido con todo Holley pequeño para controlar la inyección de combustible.

El sentido de carga.- La ECU puede operar en alpha-N o el modo de velocidad-densidad. La densidad de velocidad es usada siempre posible, solamente para aplicaciones con el vacío múltiple bajo. Como una alternativa a seleccionar alpha - N, varias rpm puede ser seleccionado donde la ECU cambiará de densidad de velocidad a alpha - N.

Por ejemplo, si el motor está equipado con una leva radical, cuál no genera ningún vacío importante debajo de 1500 rpm, el valor de 1500 podría ser entrado en rpm. Si el vacío está encima de 1500 rpm, el sistema funcionaría en la velocidad Modo de densidad. Si el vacío está debajo de 1500, el sistema funcionaría en el modo de alpha - N.

Limite decel.- El Commander 950 profesional puede cortar combustible completamente cuando el sistema está en un modo de desaceleración. Si las RPM es suficientemente alto, el combustible será cortado. El combustible será restituido, si el TPS está afectado encima del ajuste libre. Para no cortar el combustible como cambiar marchas en una transmisión manual, ¿Una espera programable es el tiempo?. Esto típicamente determinada aproximadamente 1.5 segundos. Cuando el combustible es cerrado, el motor dejará caer más rápido y el motor necesita un poco de tiempo de reacción frente al nuevo combustible, en cuanto es girado.

Sensor de obturador de la gasolina - ajuste los siguientes parámetros.

- El puesto de TPS de WOT.- Entre en el puesto del TPS en el obturador de la gasolina abierto de par en par.

- El puesto de TPS de inundación claro.- En un puesto de TPS más alto que este valor, la ECU no añadirá combustible. Sea este número aproximadamente 50 más bajo que el puesto de TPS de WOT. Si el motor es inundado cuando es empezado, apriete el pedal más allá del claro Inunde el puesto de TPS.

- El valor de ruido de TPS.- Este valor corresponde para cuánto se necesita antes de que la ECU detecte al obturador de la gasolina el cambio Como tener "Ruido" cambiado, y no simplemente eléctrico puede haber causado el cambio a un sensor. Los números de 1 o 2 deben ser finos.

- Maximice TPS para operación de bucle cerrado.- Este ajuste está donde los cambios de sistema de cerrado a abierto hacen un bucle.

- Maximice TPS para Idle.- Este valor es importante y debe ser los 5 números rígidos más alto que el puesto de TPS vacante.

Sensor MAP.- La ECU puede estar conectado con uno 1, 2, o 3 sensor de presión de colector. Los valores 2 y 3 del sensor MAP serían usados en aplicaciones supercharged o turbo dónde 2 el sensor MAP es bueno hasta 15 libras y 3 el sensor MAP es bueno hasta 30 libras

El valor de ruido del MAP.- Este valor es muy similar al valor de ruido de TPS, excepto eso corresponde al sensor de presión múltiple en lugar del sensor de

obturador de la gasolina. El valor de base 3 debe trabajar bien. Debe ser puesto entre 1 y 3.

El horario central de bomba de combustible.- Cuando la tecla es vuelta hacia el inicio, el sistema dará energía a la bomba de combustible para presurizar el Sistema. La ECU no permitirá que la bomba funcione más tiempo. Natural, tan pronto como el motor es empezado, la bomba de combustible se encenderá y quedará activada. Este número puede ser levantado si el combustible del sistema tarda una vez excepcionalmente extensa, 5 segundos deben ser suficientes.

Referencia de encendido.- Este ángulo corresponde al puesto del dispositivo encendido - provocados en grados de cigüeñal. Los siguientes son las pautas para sistemas de encendido diferentes:

HEI de GM - puesto a 10

TFI de Ford - puesto a 10

Trigger de manivela y Hall Effect.- Fije 10 más alto que el cronometraje máximo. Por ejemplo, si usted tendrá un cronometraje máximo de 42 Grados, ponga la referencia de encendido a 52 y alinee el sensor de manivela con el imán en 52 grados..

Demora de propagación de encendido.- Todo los módulos de encendido tienen alguna cantidad de la demora incorporada. Si esta demora no es correcta, la luz de cronometraje indicará un avance de cronometraje o retrasa la velocidad con el motor, incluso si la curva de cronometraje es "Plano". Este valor debe ser puesto con el propósito de que el cronometraje verdadero sea correcto en todas RPM. Si las rpm es levantado y el cronometraje verdadero es inferior al deseado, incremente la demora de propagación hasta que el cronometraje verdadero sea el deseado. Si el cronometraje verdadero es más que el deseado, Reduzca el demora de propagación.

Midiendo la duración del avance mientras arranca.- Esta es la cantidad del cronometraje que la ECU dará cuando el motor esté tratando de arrancar. Si HEI o TFI es usado, el cronometraje durante arrancar será lo mismo, el cronometraje de módulo de base se encuentra debajo de 400 rpm.

Limitador RPM alto.- El motor dejará de inyectar combustible a limitar la velocidad del motor en un intento para proteger.

Limitador RPM bajo - Una vez que la ECU ha dejado de inyectar combustible. El motor tendrá que reducir antes de que la ECU empiece a inyectar combustible otra vez. Este valor es generalmente 100 determinado a 500 que las rpm baje.

Switch 2-4 de TBI.- Permite que los dos inyectores traseros sean cerrados con un sistema TBI. Esto debe ser establecido apropiadamente si un progresista del cuerpo de obturador de gasolina es usado. El valor debe ser 10 - 15 más alto que cuando los aceleradores secundarios empiezan a abrirse.

Rpm de celda.- Esta tabla el usuario define dónde ocurrirán que el combustible, provoque mapas en los puntos de parada. La característica permite que el usuario defina dónde es más la decisión que debe ocurrir.

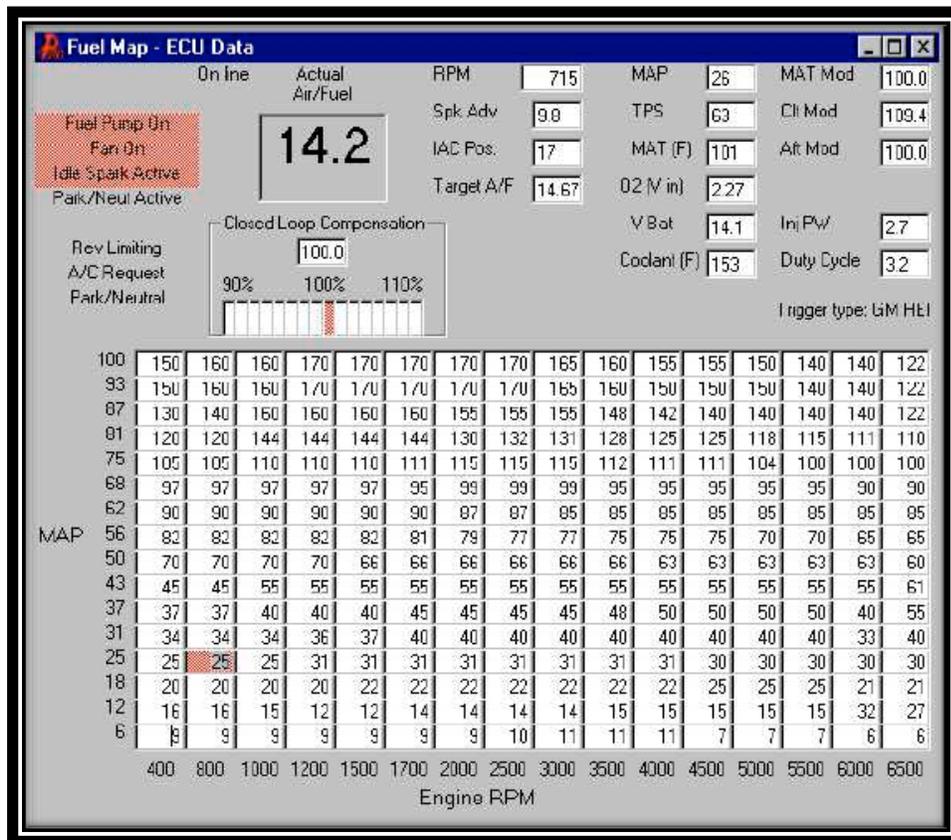
Las horas de apertura de inyector.- La cantidad del tiempo que esto toma está en función del voltaje de batería. La ECU permite que el usuario especifique la cantidad del tiempo que los practicantes necesitan en los voltajes de batería específicos. Los valores de base son finos para la mayoría de usuarios.

Combustible

Éstos permiten que el usuario modifique el combustible parámetros específicos del motor.

Main Fuel Map (Mapa de combustible principal)

Ésta es la tabla principal que el motor usa cuando se encuentra en desarrollo de rpm. Cada celda contiene un número que representa el pulso del inyector. Más grande el número, es más tiempo que el inyector es palpitado, y el combustible de mayor cantidad es repartido. Las celdas son organizadas por el motor al momento de acelerar (rpm) y carga (MAP o TPS depende de la velocidad-densidad). Típicamente, es más grande la presión en el múltiple, más combustible para ser necesitado. También los requisitos de combustible varían con la velocidad de motor.



Monitor de datos

Tanto el mapa de combustible principal como pantallas de mapa de chispa tienen una lectura de los parámetros de motor en tiempo real. Lo siguiente es una explicación de cada lectura:

Compensación de bucle cerrado.- Demuestra la modificación el porcentaje al ancho de pulso de inyección de combustible de base, solamente cuando el motor opera en bucle cerrado operativo. 100 quiere decir que ninguna corrección está ocurriendo. 120 quiere decir que la computadora está añadiendo 20 % más carga de combustible al valor de ancho de pulso. Un valor de 80 quiere decir que la computadora está restando al ancho de impulso un 20 % de la base.

Grafico de compensación de bucle cerrado.- Hay un gráfico de barras pequeñas que es una representación gráfica de si la computadora añade o resta alimentación en bucle cerrado. Si el gráfico de barras lee a la derecha, la computadora está añadiendo combustible porque el ancho de pulso de base es de mayor escasez que la proporción de combustible de aire. Si el gráfico de barras lee a la izquierda, la computadora está restando combustible, porque el ancho de pulso de base es abundante. La izquierda lejana o el derecho de la balanza demuestran un cambio de combustible de 10 %.

Indicador luz.- Esta luz incluye el producto de voltaje del sensor de oxígeno, en largo número para ayudar en la afinación del motor.

Cuando la proporción de aire / combustible sea de mayor escasez que 14.7: 1, doblará rojo. Cuando la proporción de aire / combustible sea más abundante que 14.7: 1, doblará amarillo. Cuando el voltaje es más alto que 0.75 V, se volverá verde. Esto significa una carga de proporción debajo de aire / combustible.

Rpm.- Demuestra la velocidad de motor verdadera.

Spk Adv.- Muestra avance de chispa en curso.

El puesto de IAC.- La balanza lee de 0 (cerrado) a 200 (completamente abierto). Si es demasiado alto y este valor es 10, el IAC no puede cerrarse más lejos, cual quiere decir que los estranguladores del obturador de la gasolina deben ser cerrados. Si es demasiado bajo y el valor es 200, el IAC está completamente abierto, y no puede añadir más aire, el cuál quiere decir que los estranguladores de obturador de la gasolina deben ser abiertos más.

A/F de voltaje / O2.- Cuando un sensor de oxígeno angosto-cinta es usado, esto demuestra el nivel de voltaje al que la ECU es complicado, manténgase en el sensor de O2 ingresado. Cuando un sensor de oxígeno amplio-cinta es usado, demuestra la proporción de aire / combustible a la que la ECU lo hace complicado mantener estable.

MAP.- Muestra que la presión múltiple: si 1 barra, variará entre 0-100, 2 barra = 0-200, y 3 barra = 0-300.

TPS.- Muestra el puesto del sensor del obturador de la gasolina.

MAT.- Colector de temperatura de aire en grados Fahrenheit.

O2.- Muestra el voltaje del sensor de oxígeno. El alcance es de 0 a 1 voltio para un sensor de oxígeno angosto - cinta y 0 - 5 voltios, para la mayoría de los inputs de sensor de oxígeno amplio - cinta.

Bat de V.- Muestra el voltaje de batería.

Refrigerante.- Indica la temperatura de refrigerante en grados Fahrenheit.

MAT Mod.- Indica la modificación al ancho de pulso de combustible de base sobre la base de aire de temperatura. Fuera de 100 %.

Clf Mod - Indica la modificación al ancho de pulso de combustible de base sobre la base de la temperatura de refrigerante. Fuera de 100 %.

Mod Aft.- Indica el modificador después del inicio de combustible - porcentajes de base.

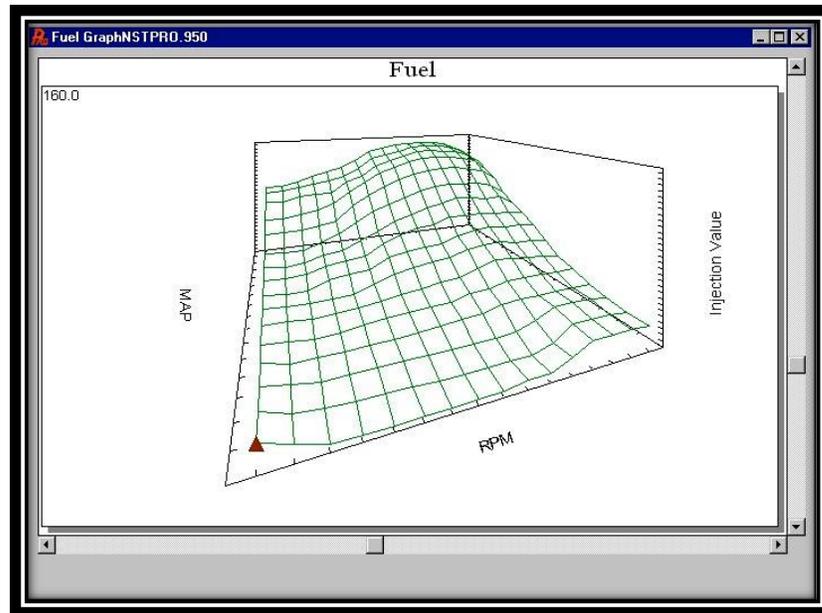
Atm Mod.- Indica la modificación a las condiciones atmosféricas - porcentajes basado en este modificador está siempre disponible (El software lo hizo disponible en el modo de alpha - N solamente.)

Inj PW.- Demuestra el ancho de pulso de inyector de combustible. Las unidades son las milésimas de segundo.

Ciclo de servicio.- Demuestra la cantidad del tiempo en la que los inyectores están abiertos. Es importante que en un 85 % el obturador de la gasolina se encuentre abierto de par en par. Esto reducirá el recalentamiento de inyector. Si es 100 o mayor cantidad, los inyectores están completamente abiertas y no pueden suministrar más combustible al motor.

Gráfico de combustible

Ésta es una representación gráfica de los valores de celda de combustible. Cuando se afina apropiadamente, el mapa de combustible debe ser suave. El modo de gráfico puede ser usado a refinar los valores de combustible en una curva más suave.



Enriquecimiento inicial

Los siguientes cinco parámetros son usados por la ECU durante el momento de arrancar y poco después el motor empieza a efectuar su funcionamiento.

Startup EnrichmentNSTPRO.950																
Cranking Pulse Width (mSec)	26.1	26.1	26.1	24.1	23.0	21.0	18.9	15.9	14.1	11.0	7.9	6.9	5.1	5.1	5.1	5.9
Afterstart Enrichment (%)	160.2	160.2	160.2	154.7	165.6	165.6	165.6	160.2	154.7	145.3	128.1	107.0	107.0	107.0	110.9	114.1
Afterstart Holdoff (Rev.)	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
Afterstart Decay Rate (1% /Revs.)	14	14	13	12	11	10	10	9	9	8	8	8	8	8	8	8
Engine Temperature (F)	0	11	32	41	54	66	75	87	98	110	121	138	156	180	212	235
Auto Prime 7mSec Pulse Count (TBI Only)	5															

El ancho de pulso.- La cantidad de combustible necesitado es más grande cuando pone en marcha el automóvil. Esta tabla permite que el usuario defina el ancho de pulso de inyector.

El enriquecimiento después del inicio.- En cuanto el motor es puesto en marcha, requerirá de una mezcla de combustible ligeramente más rica por un período de tiempo. La tabla permite que el usuario especifique la cantidad del enriquecimiento que el motor recibirá. Los valores indicados estarán en porcentaje con números más grande que 100 incrementar la entrega de combustible de base.

Después del inicio Holdoff.- Estos parámetros controlan el número de las revoluciones antes de que la ECU espere añadiendo el combustible después del inicio de enriquecimiento.

Rate de decadencia de Afterstart.- Algo que elimina el enriquecimiento después del período de holdoff después del inicio, la ECU permite que el usuario programe la velocidad de la decadencia. El número en cada célula corresponde al número de las revoluciones para admitir entre 1 % el aprovisionamiento de combustible. Mientras más grande es el número, más lento es el enriquecimiento después del inicio.

Prime recuento de pulso 7 milésima de segundos.- Este número es la cantidad de los ritmos de combustible que es inyectada, si usted "Preparar" el Motor. Esto ocurre si usted presiona el obturador de la gasolina más allá del punto de WOT y lo da a conocer. La ECU es calibrada correctamente.

Enriquecimiento de aceleración

Los siguientes seis parámetros son para ajustar la entrega de combustible cuando el motor es acelerado.

Acceleration EnrichmentNSTPRO.950																
TPS Based Acceleration Enrichment Tables																
Pulse Width - Rate of change of TPS (mSec)	2.0	2.208	2.4	2.496	2.592	2.704	2.8	2.8	2.896	3.008	3.104	3.104	3.2	3.296	3.392	3.504
	Slow							Fast								
AE correction vs. Coolant temperature (%)	110.2	107.0	104.7	102.3	100.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	0	11	32	41	54	66	75	87	98	110	121	138	156	180	212	235
AE correction vs. TPS (%)	110.2	110.2	104.7	104.7	104.7	104.7	104.7	102.3	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	15	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239	255
Acceleration Enrichment Based on Manifold Pressure Changes																
Rate of change of MAP Sensor (Fuel units)	30	30	30	35	40	50	50	50	50	50	50	55	60	60	60	65
	Slow							Fast								
Enrichment Decay Rate vs. Coolant Temp. (Crank Triggers)	30	24	24	20	20	20	20	20	20	20	20	20	24	24	24	24
	0	11	32	41	54	66	75	87	98	110	121	138	156	180	212	235
AE of Map vs. Coolant Temperature (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	0	11	32	41	54	66	75	87	98	110	121	138	156	180	212	235

El ancho de pulso.- Rate del cambio de TPS. Esta tabla pone un ancho de pulso de combustible para ser dado al motor cuándo el TPS cambia.

La corrección de AE vrs. La temperatura de refrigerante (%).- Esto permite que el usuario dé combustible de aceleración a mayor cantidad sobre la base del motor, la temperatura compensa las gotitas de combustible que se pegan a las paredes múltiples del cilindro. Los números que más de 100, como 110 (%), añade 10 % más alimentan la cantidad de TPS de Delta. Los números más bajos que 100, como 90 (%), reducen el TPS de Delta en 10 por ciento.

La corrección de AE vrs. TPS (%).- Esto permite que el usuario ajuste el tamaño de la compensación de aceleración, esto puede ser muy útil para cuerpos de obturador de la gasolina, donde los cambios pequeños enfrían la elasticidad vacante que la corriente de aire grande incrementa.

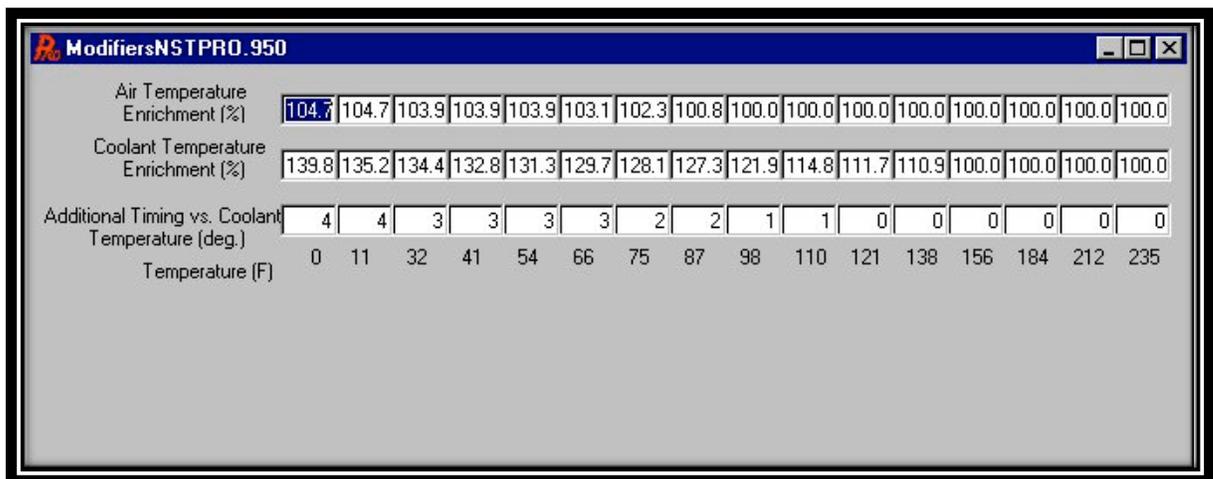
Rate de Cambio de sensor MAP (MAP Delta).- Un cambio en la presión del múltiple puede demostrar un cambio en el motor. Los valores puestos son unidades de combustible.

AE de MAP vrs. Temperatura de refrigerante (%).- La temperatura de motor más frío podría requerir requisitos de aprovisionamiento de combustible. La tabla nos permite que el usuario adapte el aprovisionamiento de combustible simultáneo a la temperatura de motor. Los números por debajo de 100 restan porcentajes del MAP de Delta y los números más altos que 100 añaden unos porcentajes a la base MAP de Delta.

Modificadores

Los siguientes tres parámetros ajustan la entrega de combustible de base de acuerdo con los sensores externos.

Los números más grandes que 100 incrementan el combustible repartido, y los valores más bajos que 100 reducen la cantidad de combustible repartido.



The screenshot shows a software window titled "ModifiersNSTPRO.950" with three data rows and 16 columns. The first row is "Air Temperature Enrichment (%)" with values ranging from 104.7 to 100.0. The second row is "Coolant Temperature Enrichment (%)" with values ranging from 139.8 to 100.0. The third row is "Additional Timing vs. Coolant Temperature (deg.)" with values ranging from 4 to 0. The x-axis for the third row is labeled "Temperature (F)" with values from 0 to 235.

Temperature (F)	0	11	32	41	54	66	75	87	98	110	121	138	156	184	212	235
Air Temperature Enrichment (%)	104.7	104.7	103.9	103.9	103.9	103.1	102.3	100.8	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
Coolant Temperature Enrichment (%)	139.8	135.2	134.4	132.8	131.3	129.7	128.1	127.3	121.9	114.8	111.7	110.9	100.0	100.0	100.0	100.0
Additional Timing vs. Coolant Temperature (deg.)	4	4	3	3	3	3	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0

El enriquecimiento de temperatura de aire (%).- Ajusta la entrega de combustible de base sobre la base de temperatura de aire. La densidad de aire aumenta 1% para

cada 11°F del aumento de temperatura. Una vez que el motor es afinado correctamente a cierta temperatura, el combustible debe ser ajustado en consecuencia para todas temperaturas más tibias y más frío que el aire de afinación de temperatura.

El enriquecimiento de temperatura de refrigerante (%).- En las temperaturas de motor frío, el motor necesitará más combustible, porque un poco de combustible inyectado se pegará a las paredes del cilindro. En las temperaturas de motor más altas, esta tabla puede ser que incremente la cantidad de combustible repartido para ayudar a enfriar el motor.

El cronometraje adicional versus. Temperatura.- Permite que el afinador añada o reste el cronometraje de encendido, en la temperatura de motor en curso. Los valores más grandes que 0 incrementan el cronometraje y los valores por debajo de 0 reducen el cronometraje.

La compensación barométrica (%).- Como muestra en la figura superior, una de las celdas al ser seleccionado corresponderá a la presión barométrica. Un valor de 100 no cambiará la cantidad de entrega de combustible programada. Un valor más grande que 100 incrementa la cantidad de combustible que debe ser repartido y una cantidad menos que 100 reducirá la cantidad de combustible.

Chispa

Éstos son todos los parámetros para ajustar la entrega de chispa al motor.

Mapa de chispa principal

Esto es el mapa de chispa principal usado por la ECU para determinar dónde hacer la chispa.

Si la ECU es adjuntada a la PC, el color de formación de celda cambiará para demostrar qué celda esta siendo utilizado por la ECU para sus cálculos de chispa. El cambio de color de fondo de celda se moverá de acuerdo con la velocidad de motor.

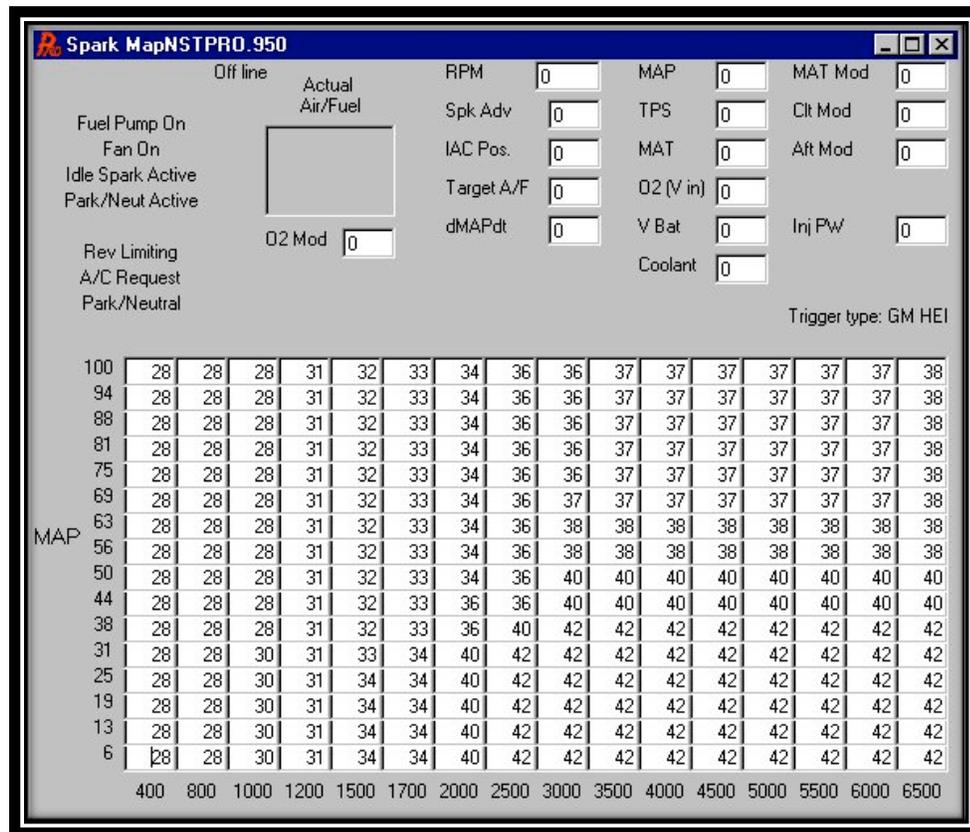
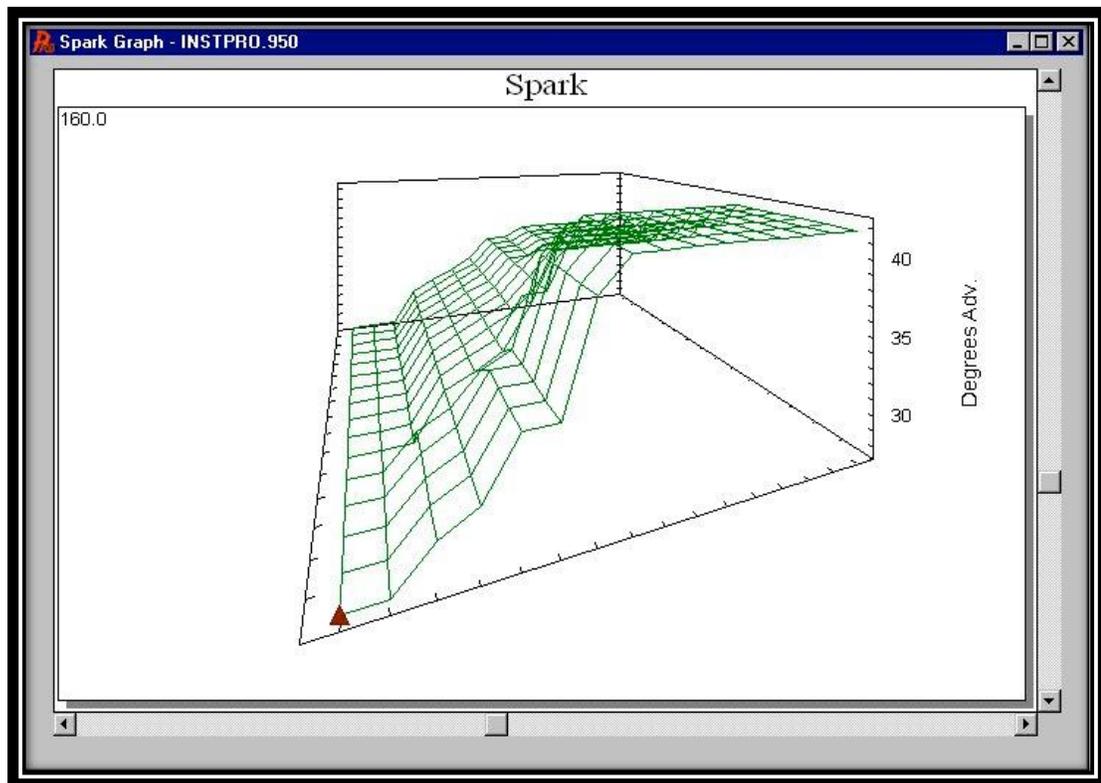


Gráfico de chispa principal

Ésta es una representación gráfica del mapa de chispa principal.



Control de chispa libre

Estos parámetros permiten que la ECU ajuste el cronometraje de chispa insustancial y controle la velocidad del motor.

El P term: Ajusta que el cronometraje ayuda con la estabilización insustancial.

El D term: Compensar.

El TPS de máximo: Dice que la ECU cuándo deja de ajustar el cronometraje de motor controle la velocidad de motor, y también cuándo empieza la función de límite de combustible.



Control Knock

La ECU puede estar equipado con uno módulo de GM y un sensor de llamada correspondiente opcionalmente. Cuando el sentido de la ECU, retrasará el cronometraje y luego empezará a devolver el cronometraje al valor original.



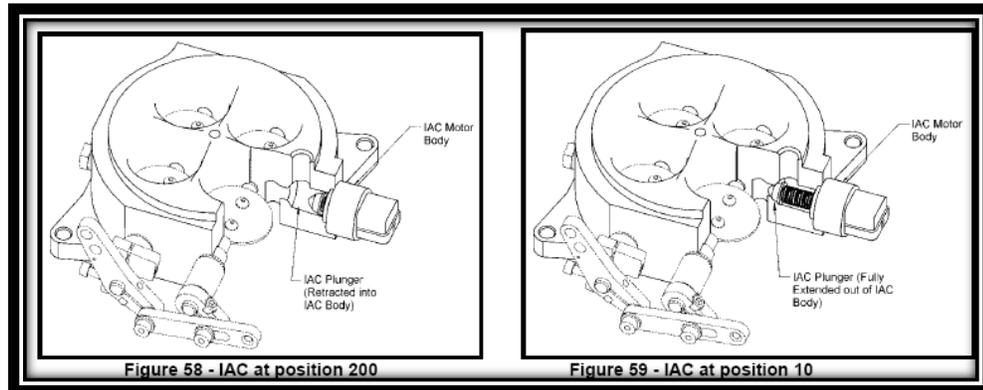
Retrase rate.- Esta es la cantidad que la ECU retrasará que el cronometraje cuando una llamada lo detectó.

Retardo máximo.- Es la cantidad máxima que cronometraje es retrasado, si una llamada ininterrumpida es detectada.

Restituya rate.- Es la cantidad del tiempo en que la ECU espera entre los pasos incrementales de restituir el cronometraje back para el deseado valor. El tamaño de paso es un grado del cronometraje.

Idle Air Control

Estos parámetros ajustan cómo el motor de aire libre es controlado.

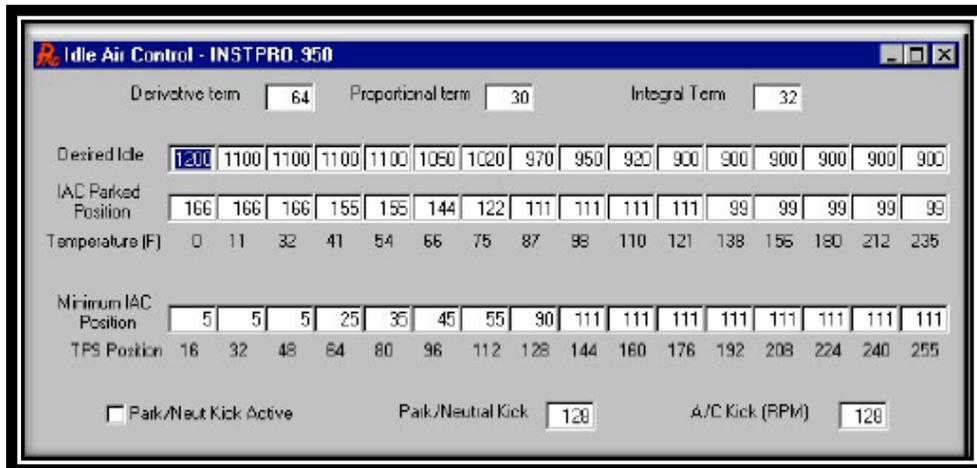


Las definiciones de PID (para el control aéreo)

P (el término proporcional).- El término proporcional hace un cambio de base que lejos se encuentra el motor del punto de referencia. Por ejemplo, Si el deseado es 750, el IAC cambiaría de lugar mayor cantidad si el motor verdadero que el que la velocidad era 600 si fuera 700.

I (el término esencial).- Es el trabajo del "I período" conseguir que el motor se encuentre en un punto de referencia de exactamente 750 rpm (el punto de referencia) y no en 740 o 760 rpm.

D (el término carente de originalidad).- Este período considera dónde el motor se va y cuándo estará en la mitad de un segundo punto. Por ejemplo, si el deseado punto de referencia es de 750 y la velocidad de motor es 700, pero se está acercando rápidamente 750, el "Período de D" tratará de cerrar el IAC para disminuir la velocidad del motor.



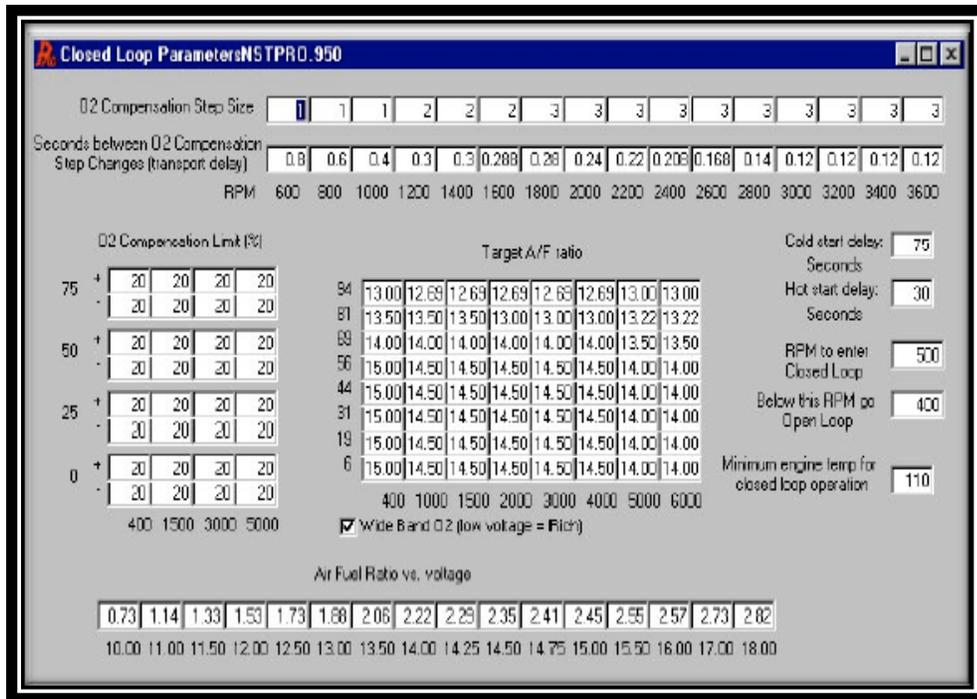
Deseado Idle.- El motor será controlado por la ECU y podrá ser cambiado en diferentes temperaturas. Si el motor está frío, la velocidad vacante necesitará ser más alto.

IAC almacenó el puesto.- Después de que la ECU sea dicha para cortarse, tendrá el motor de IAC a esta ubicación.

El puesto de IAC mínimo.- Permite que el usuario cause que el IAC "Siga" al puesto de obturador de la gasolina, cuando es abierto, Usted quiere que el IAC se abra también.

Parámetros de bucle cerrado

Todos parámetros que tratan sobre operación de bucle cerrado y el uso del sensor de oxígeno son encontrados en esta tabla.



El tamaño de paso de compensación de O2.- Esta tabla indica cuánto combustible aceptará afuera o necesite añadir al volumen en curso sobre la ECU, intentando traer la proporción de aire / combustible al modelo de perfección.

Segundos entre los cambios de paso de compensación de O2.- Ajustar la cantidad de aprovisionamiento de combustible. Si los valores son pequeños, la ECU no admitirá que el nuevo aprovisionamiento de combustible cambie lo suficientemente al ser detectado por el sensor de O2 y haría los cambios luego sobre la base de la información anterior. Si los valores son demasiado grandes, la ECU cogerá demasiado tiempo para escoger un cambio.

Air/Fuel Ratio vs. Voltage

Esta tabla es usada para entrar en el voltaje de entrada versus. Proporción de aire / combustible de un controlador de sensor de oxígeno amplio - cinta como el Holley. Estos controladores introdujeron una señal de voltaje para la ECU a la que

directamente correspondía la proporción de aire / combustible verdadera. Esto admite que el Commander 950 indique la proporción de aire / combustible verdadera y admite que el usuario introduzca la proporción de combustible de aire verdadera para operación de bucle cerrado.

A/F Ratio	10.00	11.00	11.50	12.00	12.50	13.00	13.50	14.00	14.25	14.50	14.75	15.00
Voltage	.73	1.13	1.34	1.53	1.73	1.88	2.06	2.22	2.29	2.35	2.42	2.45
A/F Ratio	15.50	16.00	17.00	18.00								
Voltage	2.54	2.57	2.72	2.82								

Note que el Commander 950 profesional con la curva de producto verdadera del controlador. Este no hace el límite el Commander 950 de producir las proporciones de aire / combustible. En otras palabras usted todavía será capaz para leer y entrar en una proporción de aire / combustible como 12.78: 1. La ECU interpolará entre estos números.

Límite de compensación de O2

El límite de compensación de O2 es una herramienta de afinación importante y provechosa. Limita la cantidad de combustible que la ECU puede añadir o restar dependiendo de RPM de motor y la carga. Es normal permitir que la ECU añada o reste 15-20 % para moderar la carga. Si un problema existe o el sensor está dañado, la operación de bucle cerrado no admitirá que ningún combustible sea retirado causando una posible condición de escasez.

La demora de arranque en frío.- Toma el tiempo para el sensor amplio - cinta de acercarse a la temperatura operativa correcta. Hasta que esto ocurre, el controlador amplio - cinta no proveerá un producto a la ECU.

La demora de inicio caliente.- Toma menos tiempo para el sensor para ocurrir a la temperatura operativa correcta sobre un reinicio caliente. La idea de entrar en un valor de 45 segundos para la demora de inicio caliente.

Rpm al Intro de bucle cerrado.- Con un oxígeno amplio – cinta. El sensor generalmente quiere decir que en cualquier momento el motor está funcionando a valores de 400-500 rpm son generalmente deseados.

Temperatura de motor mínimo.- La temperatura mínima del motor es fijada antes de que la ECU entre en operación de bucle cerrado. Este valor es puesto entre 100 a 160 ° típicamente.

DataLogger



ANEXO 2

APLICACIÓN/AFINACIÓN ESPECÍFICA

Los sistemas TBI tienen algunos parámetros adicionales que deben ser correctos en orden para que el sistema funcione apropiadamente.

El combustible adicional requiere cuando el motor está frío debe ser más alto con un sistema TBI. El enriquecimiento de aceleración MAP basado es generalmente más alto.

Engine Parameters - EXAMPLE.950

Cylinders
 4 Cylinder
 6 Cylinder
 8 Cylinder

Open Loop
 Closed Loop

Port Injection
 Throttle Body Inj.

Ignition Type
 Coil - (No spark Control)
 Ford TFI
 Inductive Pickup
 GM HEI (or other 12V square wave)
 Hall Effect

Load Sense
 Alpha-N
 Speed Density

Fan Control
Fan On (deg.F)
Fan Off (deg.F)

Throttle Sensor
WDT TPS Position
Clear Flood TPS Pos.
TPS Noise value

Map Sensor
 1 Bar
 2 Bar
 3 Bar
Map Noise value

Fuel Pump Prime Time (sec.)
Ignition Reference
Ignition Propagation Delay (uSec.)
Timing Advance while Cranking
Rev Limiter High RPM
Rev Limiter Low RPM
TBI Switch 2-4 (TPS Cnts.)
TBI Switch 4-2 (TPS Cnts.)

RPM Cell Pointers
400 800 1000 1200 1500 1700 2000 2500 3000 3500 4000 4500 5000 5500 6000 6500

Port Injector Opening Time
2.04 2.04 2.04 2.04 2.04 1.50 1.18 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80

TBI Injector Opening Time
2.04 2.04 2.04 2.04 2.04 2.04 1.50 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80 0.80

Battery Voltage
0.8 2.5 4.2 5.9 7.6 9.5 11.2 13.1 14.8 16.7 18.5 20.2 21.9 23.6 25.3 27

1. El tipo de inyección de combustible.- Debe ser seleccionado para el tipo de inyección de combustible.

2. Switch de TBI.- Si un sistema TBI con enlace de obturador de la gasolina progresista es usado, los siguientes dos parámetros deben ser puesto correctamente o los problemas importantes existirán.

Con un enlace progresista, los estranguladores de obturador de la gasolina de parte trasera no se abren hasta que el obturador de la gasolina sea aproximadamente 1/3 abierto. Los inyectores son encendidos antes de que los estranguladores de parte trasera empiecen a abrirse, el combustible sobre el obturador de la gasolina.

El "Interruptor TBI 4-2" es la postura de TPS que los inyectores de parte trasera regresarán saliendo cuando el obturador de la gasolina sea cerrado. Este valor debe ser aproximadamente 5 menos que el ajuste de "Interruptor de TBI 2-4".

Startup Enrichment - EXAMPLE.950																
Cranking Pulse Width (mSec)	24.1	24.1	24.1	21.0	20.5	16.4	16.4	12.0	7.9	5.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	
Afterstart Enrichment (%)	168.8	164.8	157.8	150.0	145.3	139.8	135.2	125.0	114.8	107.8	100.0	100.0	103.9	112.5	121.1	129.7
Afterstart Holdoff (Rev.)	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11
Afterstart Decay Rate (1% /Revs.)	14	14	13	12	11	10	10	9	9	8	8	8	8	8	8	8
Auto Prime 7mSec Pulse Count	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Engine Temperature (F)	0	11	32	41	54	66	75	87	98	110	121	138	156	180	212	235

3. Bajo "Combustible" y "Enriquecimiento inicial". Esta característica lo permite a usted añadir un poco de combustible para mejorar el colector de toma antes de que el motor sea puesto en marcha.

ANEXO 3

REPARACIÓN TÉCNICA DE AFINACIÓN

El motor no arrancará

- Asegúrese de que el motor esté recibiendo rpm. Vea si "El combustible acciona una bomba activada" cuál está ubicado en, el monitor de datos sobre la pantalla de mapa de combustible de base, es una luz alta roja. Si no es el rojo, la ECU no se está poniendo en rpm. Hay algunas cosas que se debe verificar, asegúrese de que el tipo de encendido correcto sea seleccionado. Asegúrese de que todo lo cableado de encendido sea apropiadamente.
- Si la ECU está recibiendo rpm, es más probable que no hay combustible suficientemente.

Inestable Holgazanee

- Ancho de pulso incorrecto. Si el motor es de bucle abierto y la mezcla está demasiado pobre (el voltaje de un sensor de oxígeno bajo El producto de 0 - 0.3 voltios). Si el motor es demasiado abundante (el voltaje de un sensor de oxígeno alto El producto de 0.8 - 0.9 voltios). Si el motor está operando en bucle cerrado y la cantidad de compensación de Mod de O2 está en su límite superior máximo. El mapa de volumen de inyección tiene que ser incrementado. Si El motor está operando en bucle cerrado y la cantidad de compensación de Mod de O2 está en su límite inferior.

El aprieto para esto es modificar el mapa de volumen de inyección.

- El mapa de cronometraje no está "Horizontalmente". El área en la que el motor está funcionando en vacío. Mientras el motor está corriendo, monitoree el mapa de chispa.

El aprieto lo es modificar el mapa de chispa es demasiado "Horizontalmente".

- El mapa de combustible no es suave en el área insustancial. Si el mapa de volumen de inyección tiene aumentos importantes o disminuye por todas partes.

El arreglo es frotar el mapa de volumen de inyección en el área insustancial.

- El motor no debe funcionar en el bucle cerrado. Algunos motores requieren las proporciones de aire / combustible más abundante que lo estequiometrico (14.7: 1). Típicamente los motores con árboles de levas grandes tiene que correr más rico que 14.7: 1. La única manera de hacer esto es operar el bucle abierto.

Las corridas de motor se endurecen en frío

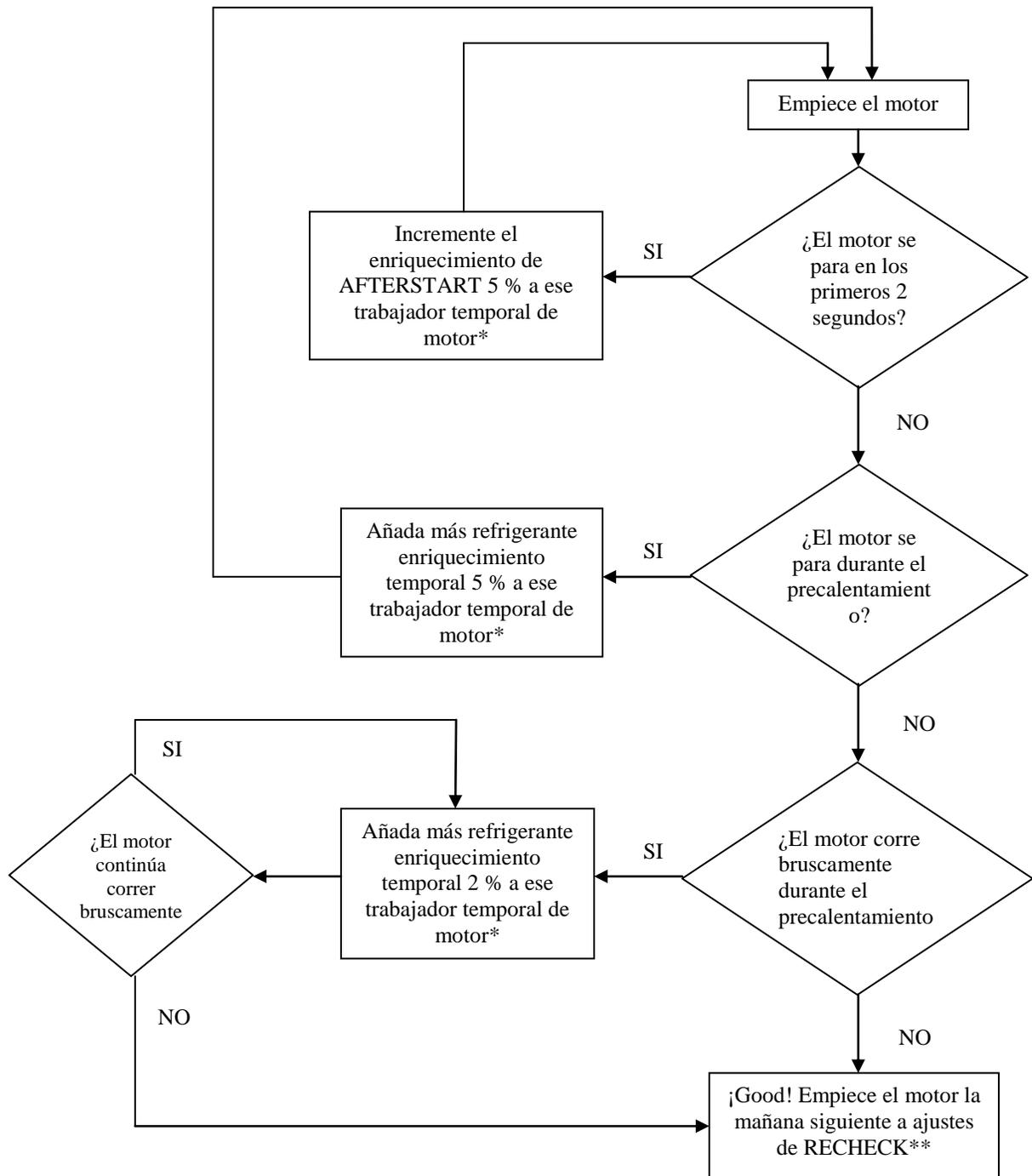
- Si el motor corre mal cuando hace frío, el problema podría ser que el mapa de volumen de inyección de base es demasiado escaso. Antes llevando a cabo la afinación de arranque en frío, asegúrese de que el mapa de combustible de base sea afinado totalmente para ser ligeramente rico de lo estequiometrico.

Compartimientos de motor inmediatamente después de la puesta en marcha

- Si el motor se para después de que es empezado, el problema podía ser que el mapa de combustible de base esta a temperatura fría de escasez.

- Si el mapa de combustible de base es correcto el enriquecimiento de temperatura frío y el motor todavía se para después de la puesta en marcha, la razón más probable para esto es que el enriquecimiento es demasiado bajo en la temperatura problemática.

- Si el motor lucha por el aire después de la puesta en marcha, el "IAC" tiene que ser incrementado muy probablemente. El aprieto es incrementar el "IAC"



ANEXO 4

REPARACIÓN TÉCNICA GENERAL

Vuelva a mirar todas conexiones de cableado y voltajes de sistema antes de reemplazar componentes. Si usted duda de la ECU o fracaso de algún componente, verifique todos los problemas posibles antes de reemplazar un componente.

CONDICION	POSIBLE CAUSA	SOLUCION
1. Bomba de combustible deja de operar	<ul style="list-style-type: none">- Fusible abierto o cortado- Conexión de tierra mala- Carrera de relés a motor defectuosa- Bomba de combustible defectuosa- ECU defectuoso	<ul style="list-style-type: none">- Fusible de reemplazar- Limpie tierra y apriétese bien- Vea la sección de la carrera de relevos de prueba- Busque el voltaje y toque tierra en bomba. Si el voltaje Y la tierra está presente, reemplace bomba.- ECU de reemplazar
2. Ningún combustible de Inyectores	<ul style="list-style-type: none">- Fusible abierto o cortado- Conexión de tierra mala- Conexión de inyector holgada- Ningún combustible en el tanque- Presión de combustible baja- Presión de combustible de regreso alta	<ul style="list-style-type: none">- Fusible de reemplazar- Limpie tierra y apriétese bien- Inspeccione y limpie conexiones, reconectar- Añada combustible para caer- Instale calibradores de presión y ajuste la presión.

	<ul style="list-style-type: none"> - Bomba de combustible mala - Ninguna señal de tech. - ECU defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> - Se retorció o restringió la línea de combustible. Reparar vueltas y Retire obstáculos de líneas - Vea ítem 1 más arriba - Asegúrese de que cable de señal de encendido correcto sea usado - ECU de reemplazar
<p>3. Carreras de motor abundantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presión de combustible de suministro alta - Presión de combustible de regreso alta - El sistema no afinar apropiadamente - Sensor MAP enganchado incorrectamente - Sensor MAP defectuoso - Sensor de oxígeno subido incorrectamente - Sensor de oxígeno defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> - Instale calibradores de presión y ajuste la presión. - Se retorció o restringió la línea de combustible. Reparar vueltas y Retire obstáculos de líneas - Vea la sección de afinación - Usando medida de vacío, asegure que el sensor MAP realice hasta el vacío múltiple completo - Vea la sección de Sensor MAP de prueba - Vea la instalación de Sensor de oxígeno en las instrucciones - Sensor de oxígeno de

		reemplaza
4. Las carreras de motor se inclinan	<ul style="list-style-type: none"> - Presión de combustible de suministro baja - El sistema no afina apropiadamente - Sensor MAP defectuoso - Sensor de oxígeno defectuoso. - Ajuste del tamaño de sistema incorrecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instale calibradores de presión y ajuste la presión. - Vea la sección de afinación - Vea la sección de Sensor de MAP de prueba - Sensor de oxígeno de reemplazar. - Vea escogiendo el sistema correcto.
5. Arranque (Frío).	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor de temperatura de refrigerante defectuoso. - Cargo sensor temporal de aire defectuoso - Motor de IAC defectuoso - Bomba combustible no fluyendo de combustible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Vea la sección de Sensor de temperatura de refrigerante de prueba - Sensor de temperatura de cargo de aire de prueba - Vea la sección de IAC de prueba
6. Difícil empezar el funcionamiento del motor	<ul style="list-style-type: none"> - Inundación de motor - Sensor de temperatura de refrigerante defectuoso - Cargo sensor temporal de aire defectuoso - Bomba combustible no fluyendo de combustible 	<ul style="list-style-type: none"> - "Inundación clara" modo de uso. Inspeccione inyectores después Cerrar el motor para la fuga de inyector. Reemplazar Inyectores se escapando. - Sensor de temperatura de refrigerante de prueba

		<ul style="list-style-type: none"> - Sensor de temperatura de carga de aire de prueba - Vea ítem 1 más arriba
7. Rendimiento malo	<ul style="list-style-type: none"> - Sensor de mapa enganchado incorrectamente - Sensor de mapa defectuoso - Sensor de temperatura de refrigerante defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> - Usando medida de vacío, asegure que el sensor de mapa es aguileño Hasta el vacío múltiple completo - Vea la sección de Sensor de mapa de prueba - Vea la sección de Sensor de temperatura de refrigerante de prueba
8. Velocidad alta	<ul style="list-style-type: none"> - La velocidad no se adaptó correctamente - Obligatorio o clavar conexión de obturador de la gasolina - Motor de IAC defectuoso - Ecu defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> - Fije la velocidad vacante. - Encuentre la causa de se unir o pegue y corrija. - Vea la sección de IAC de prueba - Ecu de reemplazar
9. Velocidad baja	<ul style="list-style-type: none"> - La velocidad no se adaptó correctamente - Motor de IAC defectuoso - Ecu defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> - Fije la velocidad vacante. - Vea la sección de IAC de prueba - Ecu de reemplazar

ANEXO 5

PRUEBA Y REPARACION TECNICA DE LOS COMPONENTES ELÉCTRICOS

PRUEBA DE RELAYS

- 1.- Evaluar el relé, aplique 12 voltios al terminal 85 y 86. La carrera de relé debe hacer clic. Use un Óhmetro, y examine 87 y 30 en busca de la resistencia baja enfrente unidades terminales.
- 2.- Con los 12 voltios de la fuente retiró el terminal 85, examine los terminales 87 y 30 en busca de la resistencia alta.
- 3.- Si el relé no funciona como describir de arriba, la carrera de relés está defectuosa y debe ser reemplazado.

PRUEBA DE SENSOR DE PRESIÓN ABSOLUTA (MAP) (1 BAR)

Una manera de verificar el sensor de MAP es monitorear el sistema con el software. Verifique las interpretaciones del sensor de MAP con el motor Apagado. Debe ser bastante cerrado a 101 kPa en el nivel del mar y disminuir sobre kPa de 3.4 - 3.5 por el ascenso 1000 pies más arriba del nivel del mar. El valor de sensor MAP también puede cambiar una cantidad pequeña debido a las condiciones de clima. La tabla abajo en la que las funciones correlacionan valores KPa se comparaba a las unidades de Hg.

MAP Valor de colector de presión a valor de comparación de vacío		
MAP valor (por hecho sobre la computadora)	Valor de Presión en el Múltiple (Hg)	Vacio (Hg) relativo a condición de presión del ambiente (a nivel del mar)
101	29.7	0.0
90	26.5	3.2
80	23.5	6.2
70	20.6	9.1
60	17.6	12.1
50	14.7	15.0
40	11.8	17.9
30	8.8	20.9
20	5.9	23.8

Nota: los usuarios en las altitudes más altas habrá MAP junto con el que los valores bajan que 101 kPa tan descrito en el párrafo anterior uno baja la presión múltiple correspondiente. Sin embargo, el vacío sobre un típico calibrador de vacío es mencionado al ambiente condicionado y voluntad de leer 0.0 sin vacío de motor sin considerar el valor del MAP a diferencia de la tercera columna nivel del mar basado más arriba.

1.- Si usted no tiene un PC, use un voltímetro digital y conecte en el cable Naranja en el sensor MAP. Con el motor apagado. Y la tecla en el puesto de carrera, el voltaje debe ser cerrado a 2.0 voltios.

2.- Conecte una bomba de vacío de mano al sensor MAP con la tecla en el puesto de carrera. Usar la bomba de vacío, la MAP El sensor puede ser verificado en los siguientes vacíos.

20" Hg vacuum	1.1 volt
15" Hg vacuum	2.0 volt
10" Hg vacuum	2.8 volts
5" Hg vacuum	3.8 volts
0" Hg vacuum	4.8 volts a nivel del mar (menos altitud)

PRUEBA DEL SENSOR DE PUESTO DE OBTURADOR DE LA GASOLINA (TPS)

Evalué el sensor de la siguiente manera:

- 1.- Localizar el cableado de arnés que se conecta al TPS y retirar un artículo del envainado del cable verde y el Cable de negro/blanco.
- 2.- Fijar la delantera de (+) del voltímetro digital al cable verde (B de alfiler) y la delantera de (-) al cable de negro/blanco (A de alfiler) del TPS.
- 3.- Verifique el voltaje sobre el TPS con el obturador de la gasolina cerrado. El voltaje debe cambiar suavemente de 4.5 - 5.0. Si al leer fluctúa, el TPS es intermitente debe ser reemplazado. Si el voltaje es adecuado para el funcionamiento, apague la tecla de encendido, retire cables de jumper y vuelva a reconectar el TPS.
- 4.- Cubra cualquier cableado expuesto con cinta eléctrica en la que pueda impedir y provocar un corto circuito.

PRUEBA DE CONTROL DEL MOTOR AIRE (IAC)

Una prueba simple para el motor de IAC es:

- 1.- Retire el limpiador de aire. Examine las conexiones eléctricas en busca de la integridad en el motor de IAC y en la ECU.
- 2.- Con el motor en funcionamiento en vacío en la posición neutra, ponga su dedo despacio sobre la válvula IAC. La velocidad vacante debe bajar y la succión sobre su dedo aumentará.
- 3.- Después de 5 o 10 segundos, retire su dedo. El motor que la velocidad vacante debe incrementar y entonces/luego despacio regrese a la normalidad.
- 4.- Si su velocidad de motor no responde como se describe, el motor de IAC está defectuoso debe ser reemplazado

PRUEBA DEL SENSOR DE TEMPERATURA DE REFRIGERANTE

- 1.- Retire el sensor de temperatura de refrigerante del colector. Permita que el sensor llegue a la temperatura de habitación, aproximadamente a 70 ° F.
- 2.- Con un voltímetro digital medir la resistencia y conectar a los alfileres del sensor de temperatura de refrigerante, La resistencia debe leer aproximadamente 3,800 W.
- 3.- Ponga el sensor en el agua hirviendo con los papeles principales de voltímetro todavía conectados. La resistencia con el agua que hierve (212°F) debe ser aproximadamente 182 W.

4. - Si su sensor de temperatura de refrigerante no responde como describir arriba, el sensor está defectuoso y debe ser reemplazado.

PRUEBA DEL SENSOR DE TEMPERATURA DE AIRE

1.- Conecte un voltímetro digital leer que la resistencia para el sensor de temperatura de cargo de aire conduce y no el valor de resistencia.

2.- Usando un secador de pelo, caliente la punta del sensor de temperatura de cargo de aire. La resistencia debe disminuir cuando la punta esta por calentar.

3.- Si su sensor de temperatura de cargo de aire no responde como describe arriba, el sensor está defectuoso y debe ser reemplazado.

PRUEBA DEL SENSOR DE OXÍGENO

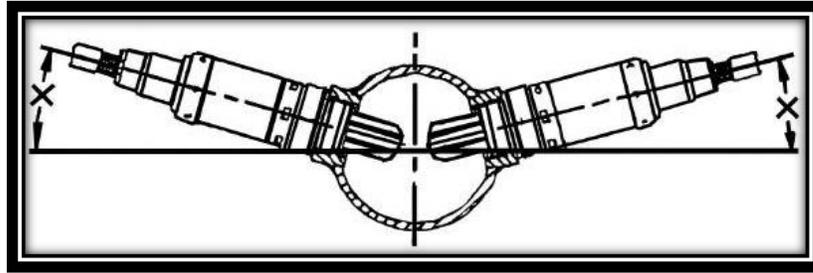
El voltaje de sensor de oxígeno puede ser verificado A través de la alternativa de monitor del Commander 950 software. Otra alternativa si ninguna PC está disponible es sondar el cable gris del conector de sensor de oxígeno con la delantera de (+) segura de un voltímetro digital. Con el motor que opera abierto - bucle, la lectura del voltímetro debe estar al borde del cero o en un voltio. Durante la operación cerrar - bucle, las interpretaciones deben cambiar constantemente entre Cero y un voltio. Si el leer es siempre voltios de cero, sea que 12V de + y suelo están presentes sobre el debe y cables negros. Si usted ve un voltaje cambiando, pero las interpretaciones no varían de 0.5 voltios, el sensor se encuentra flojo y debe ser reemplazado.

ANEXO 6

EFFECTO DE SENSOR DE OXÍGENO SOBRE EL RENDIMIENTO

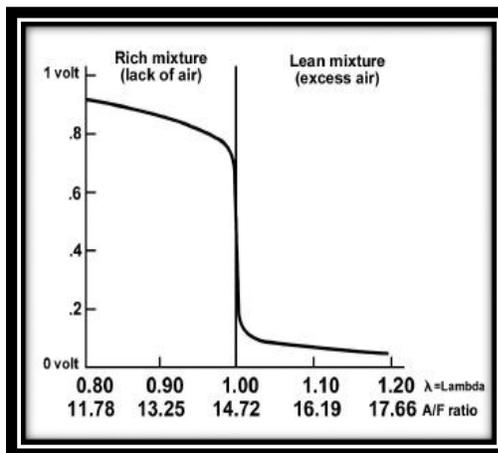
El sensor de oxígeno monitorea los gases de escape y produce un voltaje que corresponde a la mezcla de aire / combustible. El alcance del producto de voltaje del sensor de oxígeno es 0.0 a 1.0 voltios. Una mezcla de combustible / aire pobre da el voltaje de producto a un sensor de oxígeno más bajo mientras una mezcla de combustible / aire rica da el voltaje de producto a un sensor de oxígeno más alto. El estequiometrico o el combustible / aire químicamente perfecto la mezcla da el producto de aproximadamente 0.5 voltios a un sensor de oxígeno. La ECU de motor lee este producto del sensor de oxígeno y ajusta la entrega de combustible se mantenga una mezcla de aire / combustible estequiometrico. Esto es hecho principalmente para mejorar emisiones de gases de motor. También da la ventaja de mantener una mezcla de aire / combustible de estequiometrico bajo las condiciones operativas variadas generosa en general mejor rendimiento de motor y ahorro de combustible.

La ubicación en aumento del sensor de oxígeno es sumamente importante para la operación correcta del motor. El gas de gases de escape Temperatura (EGT) en los gases de escape donde el sensor está montado es muy importante para operación de bucle cerrado correcto. Si el EGT Es demasiado bajo, dos condiciones no deseadas pueden dar como resultado. Primero, la ECU podría intuir que el sensor de O₂ no esta a una temperatura correcta y no activa operación de bucle cerrado. El segundo y el mucho más problemático, son que el sensor podía emitir un nivel más bajo. El voltaje incluso si la proporción de aire / combustible es abundante. La ECU verá esto como una condición de escasez y añadirá combustible para compensar en el modo de bucle cerrado. La temperatura para operación de bucle cerrado razonable es de 600°F.



El sensor de oxígeno debe estar montado en tal manera en que la condensación en la tubería de gases de escape no ingresará el sensor. El sensor de O₂ en la mitad superior de la tubería de gases de escape, con el "X" de ángulo, siendo más grande que 10°.

Figura inferior indica el producto de voltaje de un sensor de oxígeno. Como mostrar, el voltaje cambia considerablemente como el aire / la proporción de combustible se acerca a 14.7: 1. Este explica de porqué es solamente exacto en significar una proporción de aire / combustible un sensor de oxígeno usual 14.7: 1. Las proporciones de aire / combustible más abundantes y de mayor escasez pueden ser se aproximado solamente. Como hablar de de arriba, si la temperatura de gas de gases de escape lo es demasiado bajo, estas interpretaciones serán falsas.



ANEXO 7

DESCRIPCIÓN DE SISTEMAS DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE

Principios de combustión y proporciones de aire / combustible

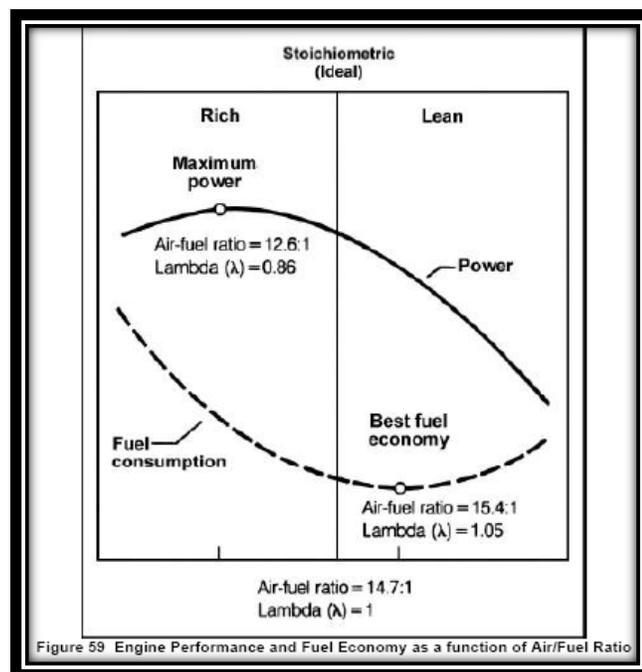
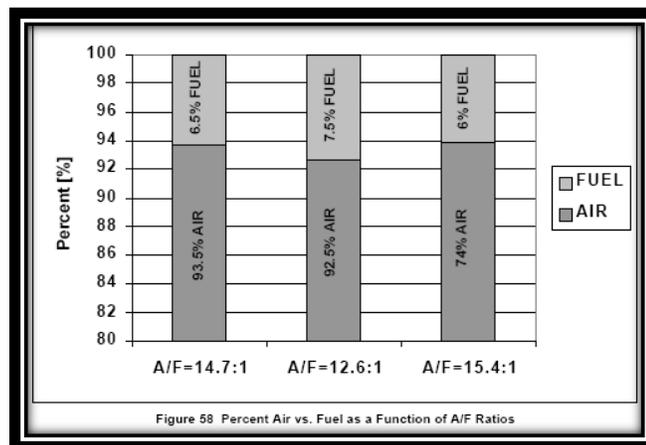
En motores de combustión interna estos requisitos son controlados por el sistema de dirección de combustible. Sobre una base masiva una mezcla de 14.7 partes de aire y 1 parte de combustible son exigidos mantener completo la combustión. En las proporciones más altas o más baja que 14.7: 1 la combustión todavía es posible pero no estará completo. Sin embargo, es necesario avanzar a las proporciones de aire / combustible más abundante que 14.7: 1 en cargas de motor altas evitar el daño de motor.

Una mezcla rica es caracterizada por una proporción de aire / combustible baja: combustible excesivo y no suficiente presente de oxígeno al soporte completo Combustión. Las mezclas muy ricas generan emisiones de gases de hidrocarburo altas y emisiones de gases de monóxido de carbono altas. Ellos también cuidan para reducir el poder y incrementar los depósitos de carbono, y en los casos extremos las bujías de encendido defectuosas. La Mezcla pobre es caracterizada por una proporción de combustible de aire alta: aire excesivo y no lo suficientemente combustible para respaldar una combustión completa. Las mezclas se queman despacio y a temperaturas altas que causan emisiones de gases de NOx altas.

Los sistemas de dirección de combustible pueden ser calibrados para obtener el rendimiento de motor máximo, el mejor ahorro de combustible o más baja la emisiones de gases. Para el poder máximo el sistema de dirección de combustible es calibrado para uno 12.6: 1 proporción de combustible de aire. El mejor ahorro de combustible lo es conseguir en una proporción de combustible de aire de 15.4:1.

Fuel/Air Mixture Definition	Rich	Stoichiometric Correct Mixture	Lean
Air/Fuel Ratio (A/F)	12.6	14.7	15.4
Lambda (λ)	0.86	1.00	1.05

Lambda es la proporción de la cantidad aérea proporcionada a la cantidad aérea teórica requerida para estequiometria Mezcla correcta. Una estequiometria de mezcla correcta es equivalente a lambda igual a 1, una mezcla rica es definida por lambda menor que 1 y una mezcla flaca es definida por lambda más grande que 1.



ANEXO 8

APLICACIÓN DE MOTOR Y LA SELECCIÓN DE SU CARGUE DE COMBUSTIBLE.

Circulación de combustible de inyector

Es muy importante combinar con las características de circulación de inyector de combustible a aplicaciones de motor específicas. Combinar Las características de circulación de combustible de inyectores de combustible sea importante como combinar con los reactores de carburador para una solicitud de motor específica. La circulación de combustible de los inyectores y el carburador tiene que ser correspondido a los requisitos de corriente de aire del motor sobre uno RPM amplio Alcance operativo.

El alcance del inyector de combustible es hecho hincapié en más lejos en turbo cargado las aplicaciones debido a el combustible adicional requerido exactamente el Rates de circulación de masa de aire de motor más altos generado por el turbocompresor.

La siguiente ecuación alimenta a practicantes para aplicaciones de motor específicas.

Injector Static Flow Rate [lb./hr.] = (Engine HP * BSFC)/ (Number of injectors * DC of Inj.)

HP de motor = Cálculo aproximado de producto de HP objetivo del motor

BSFC = Frenar el consumo de combustible específico [lb./HP * hora]. Bueno aproximación 0.50

Ciclo de servicio de inyector = Hora de apertura máxima del tiempo de inyector / ciclo.

Ciclo de servicio máximo = 0.90

Presión de combustible

La disponibilidad o el paso de circulación de combustible estático entre los inyectores disponibles son demasiado grandes. La presión / el dispositivo tiempo-medir, incrementar la presión de combustible puede incrementar el nivel de aprovisionamiento de combustible. Incrementar la presión de combustible es limitado Principalmente a cuatro factores:

La presión máxima para un practicante de TBI es típicamente 30 psi. Reducir la presión de combustible de corresponder a la circulación de combustible requerida puede hacer pero las presiones de combustible más bajas afectan la eficiencia de atomización de la boquilla de inyector de combustible. Para proyectar niveles de aprovisionamiento de combustible potenciales cambiando la presión de combustible, la siguiente ecuación puede ser usada:

$$M1 / M2 = \text{Raíz cuadrada de } P1 / \text{raíz cuadrada de } P2$$

M1 = Evaluar rate de circulación masivo del inyector en P1 de presión de combustible en libra./Horas.

M2 = Nuevo rate de circulación masivo del inyector en P2 de presión de combustible en libra./Horas.

P1 = Ajuste de presión de combustible existente en la psi

P2 = Nuevo ajuste de presión de combustible en la psi

EJEMPLO:

Evaluó la M1 de rate de circulación masiva = 30 lb./Horas.

P1 de presión de combustible existente = 43.5 psi

Requería la M2 de rate de circulación de masa de combustible = 35 lb./Horas

$$P2 = (M2/M1)^2 * P1$$

$$P2 = (35/30)^2 * 43.5$$

$$P2 = 59.21 \text{ psi} = >60\text{psi}$$

Para obtener un nivel de aprovisionamiento de combustible de Lb de 35./Horas., La presión de sistema tiene que ser incrementado a 60 psi.

Incrementar el nivel de aprovisionamiento de combustible al final superior exige que el practicante de combustible avance a los anchos de pulso más pequeños en las condiciones vacantes. Cuándo Avanzando a los anchos de pulso más pequeños que 1.8 milésimas de segundo, el practicante podría estar corriendo en la parte no lineal de su extensión dinámica. La condición durante la que lata resulta en la motor "Caza" ocioso al titubeo durante las condiciones de off-idle.

BOMBAS DE COMBUSTIBLE

Las bombas de combustible causan el volumen. Los reguladores de presión de combustible hacen la presión de combustible. Es importante comprender este principio.

Un regulador de presión de combustible graduable puede ser usado para levantar o bajar la presión de combustible. Cuando hace esto, uno debe asegurar que la bomba de combustible puede mantener el volumen necesitado en las presiones más altas.

Los sistemas vienen con una de dos clases de bombas de combustible. Sistemas con 30 libras./Horas. Esta bomba fluye suficiente para el poder disponible con 30 libras./Horas. Inyectores en 45 psi. No se recomienda operar esta bomba más alta que 50 psi cuando la circulación podría disminuir demasiado.

Presión (PSI)	Circulación (Lbs/Hr)	Circulación (Lts/Hr)	Circulación (Gl/Hr)
15	410	257	68
45	345	220	58

Sistemas con 36 libras./Horas. Inyectores y más grande venir con la 12-920 bomba. Esta bomba es recomendada sobre motores de 700 HP en 45 psi, que incluye un factor de seguridad.

Lo siguiente es las características de circulación de esta bomba en 13.5 voltios:

Presión (PSI)	Circulación (Lbs/Hr)	Circulación (Lts/Hr)	Circulación (G/Hr)	Corriente (Amp)
45	404	255	67	8
60	361	229	60	10
75	331	209	55	11.2

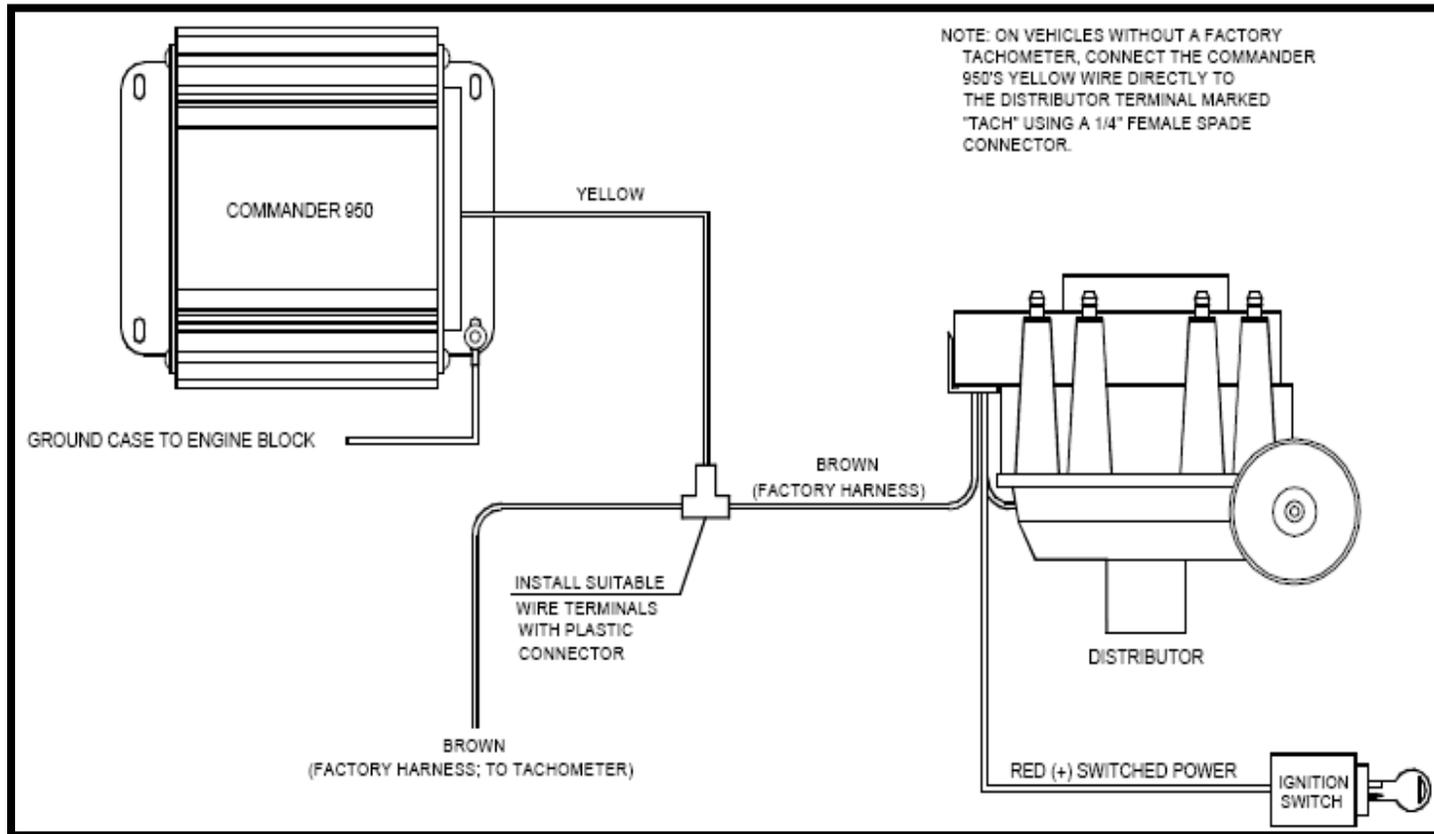
Si la bomba es operada en 12V, la circulación disminuirá aproximadamente 20 %.

Si la corriente de cualquier bomba usada excede aproximadamente 10 amperios, es recomendado usar otra carrera de relevos que es provocada por el cable verde / negro. Use el ancho de vía de cable indicado del artículo de fabricación de bomba para los papeles principales seguros y negativos que comen la bomba.

ANEXO 10

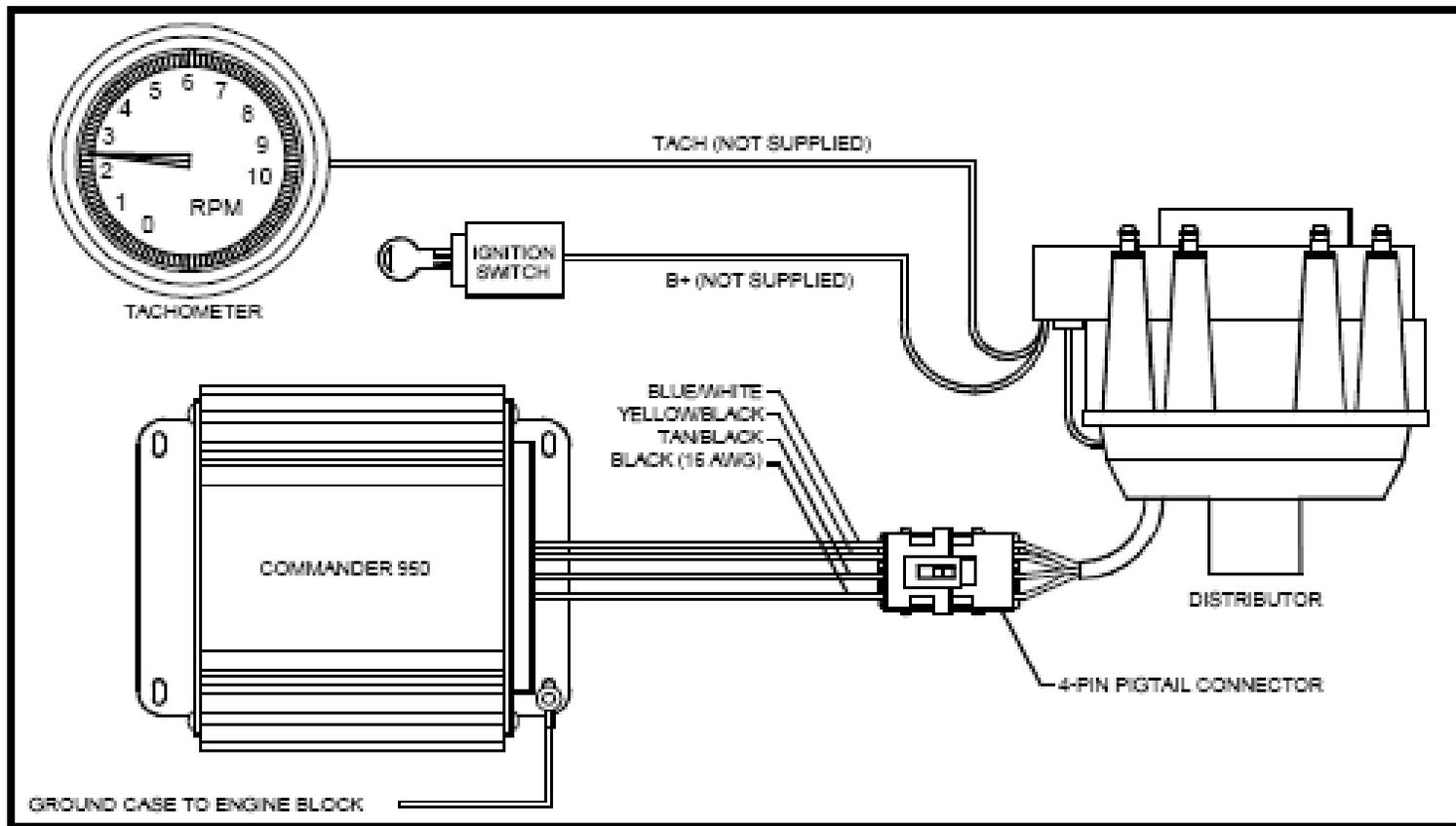
DIAGRAMAS DE CABLEADO

COMMANDER 950 TO GM HEI USING MECHANICAL AND VACUUM ADVANCE 4-PIN MODULE DISTRIBUTOR (COMMANDER 950 "NOT" CONTROLLING IGNITION TIMING)

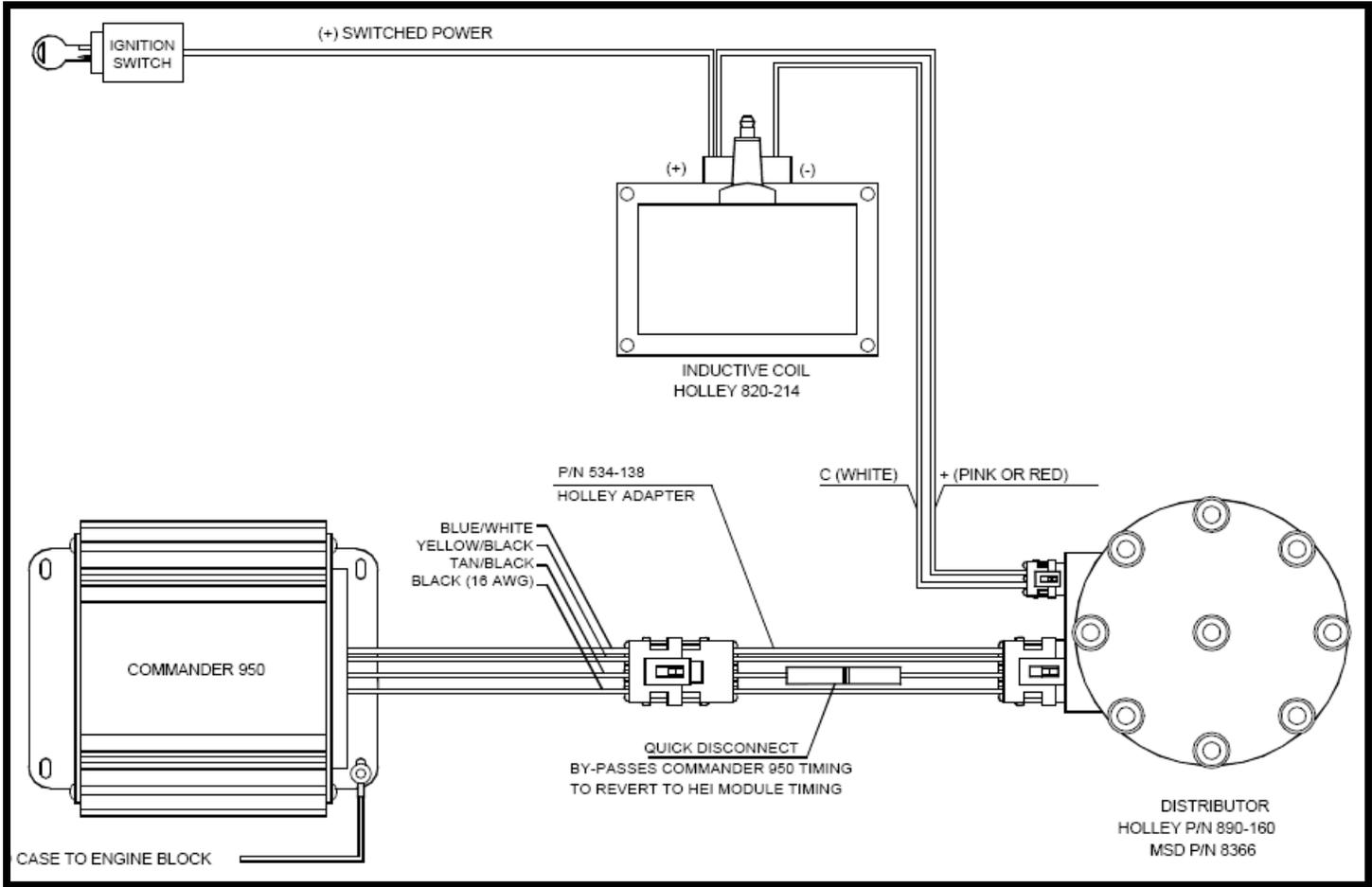


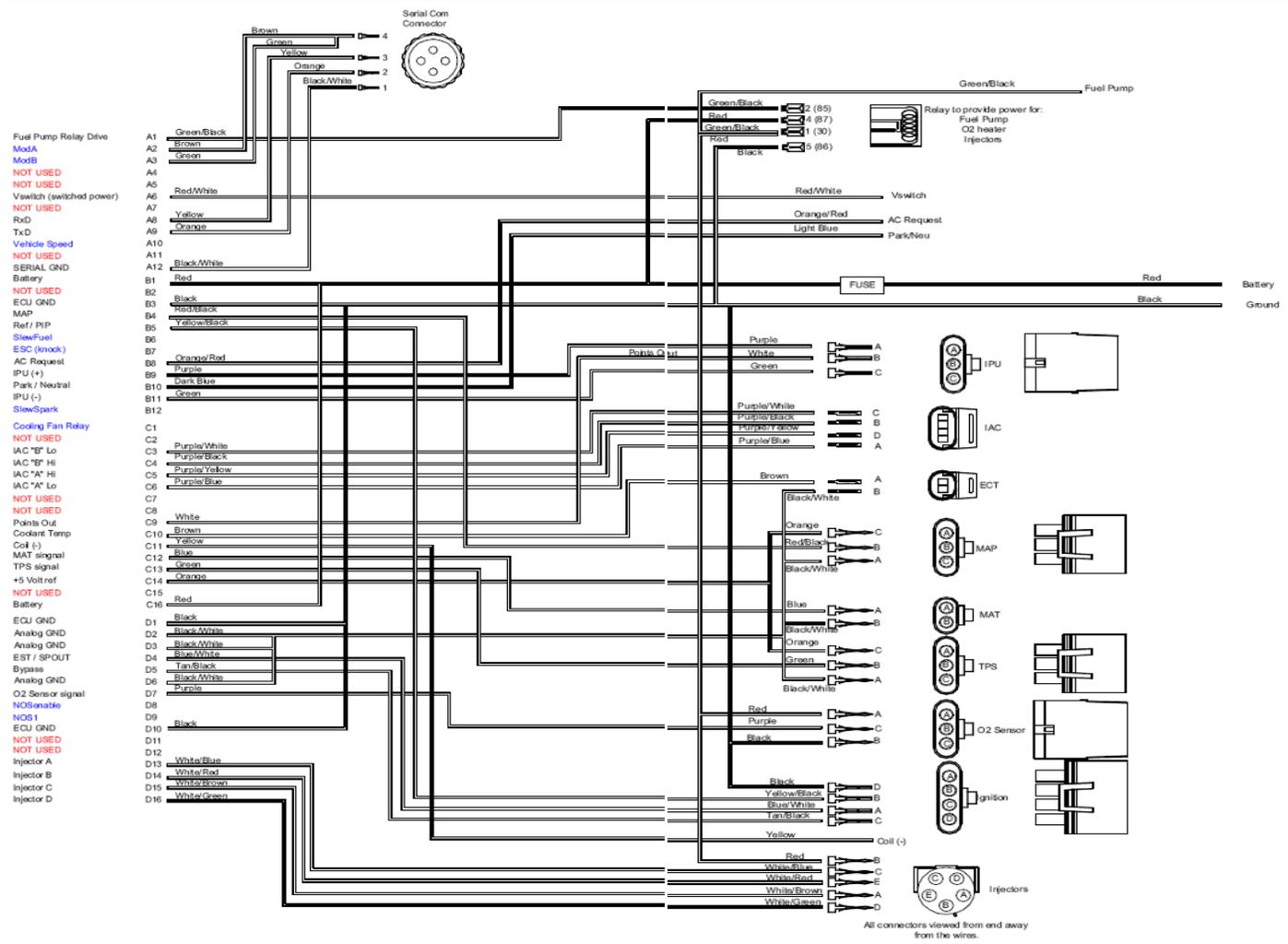
COMMANDER 950 TO GM HEI IGNITION USING COMPUTER-CONTROLLED DISTRIBUTOR, 7-PIN MODULE

(COMMANDER 950 CONTROLLING IGNITION TIMING)



**COMMANDER 950 TO GM HEI IGNITION
USING COMPUTER-CONTROLLED DISTRIBUTOR, EXTERNAL COIL
(COMMANDER 950 CONTROLLING TIMING)**





- Fuel Pump Relay Drive
- ModA
- ModB
- NOT USED
- NOT USED
- Vswitch (switched power)
- NOT USED
- RxD
- TxD
- Vehicle Speed
- NOT USED
- SERIAL GND
- Battery
- NOT USED
- ECU GND
- MAP
- Ref/PIP
- SlewFuel
- ESC (knock)
- AC Request
- IPU (+)
- Park / Neutral
- IPU (-)
- SlewSpark
- Cooling Fan Relay
- NOT USED
- IAC "B" Lo
- IAC "B" Hi
- IAC "A" Hi
- IAC "A" Lo
- NOT USED
- NOT USED
- Points Out
- Coolant Temp
- Coil (-)
- MAT signal
- TPS signal
- +5 Volt ref
- NOT USED
- Battery
- ECU GND
- Analog GND
- Analog GND
- EST / SPOUT
- Bypass
- Analog GND
- O2 Sensor signal
- NOSenable
- NOS1
- ECU GND
- NOT USED
- NOT USED
- Injector A
- Injector B
- Injector C
- Injector D

All connectors viewed from end away from the wires.

Latacunga Junio del 2010

Realizado por:

.....
SR. MAURO CUNALATA

C.I. 180416054-5

.....
SR. WILSON MULLO

C.I. 171392395-9

.....
Ing. Juan Castro Clavijo

Director de Carrera De Ingeniería Automotriz

.....
Dr. Eduardo Vásquez Alcàzar

Secretario Académico