

UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA
SEDE CUENCA

FACULTAD DE INGENIERIAS

CARRERA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

Tesis previa a la obtención del Título de: Ingeniero
Mecánico Automotriz

“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MAQUETA
DIDÁCTICA FUNCIONAL DE LOS SISTEMAS DE
ALUMBRADO, CIERRE CENTRALIZADO,
LAVACRISTALES Y DESPLAZAMIENTO DE LOS
ASIENTOS DEL VEHÍCULO, PARA EL LABORATORIO DE
ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ DE LA U.P.S.”

AUTORES:

Iván Fernando Samaniego Arévalo.
Freddy Santiago Vargas Pesánte.

DIRECTOR:

Ing. Fabricio Espinoza.

Cuenca - Ecuador
2010

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente proyecto fue desarrollado por los señores Iván Fernando Samaniego Arévalo, y Freddy Santiago Vargas Pesántez, bajo mi supervisión.

Ing. Fabricio Espinoza.

DIRECTOR DEL PROYECTO

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, son de exclusiva responsabilidad del los autores.

Cuenca, Marzo 18 del 2010

Iván Fernando Samaniego Arévalo.

Freddy Santiago Vargas Pesántez

Dedicatoria

Esta tesis es una parte de mi vida y comienzo de otras etapas por esto y más, la dedico a Dios por ser quien ha estado a mi lado en todo momento dándome las fuerzas necesarias para continuar luchando día tras día y seguir adelante rompiendo todas las barreras que se me presenten. Le agradezco a mis padres, hermanos y sobrinos, ya que gracias a ellos soy quien soy hoy en día; de la misma manera no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas que han sido un buen soporte.

Juán Fernando Samaniego Arévalo.

Me gustaría dedicar esta Tesis a toda mi familia.

Para mis padres, por su comprensión y ayuda en momentos buenos y malos. Por el haberme enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio.

Freddy Santiago Vargas Pesántez

Agradecimiento

Muchas han sido las personas que de manera directa o indirecta nos han ayudado en la realización de esta tesis. Queremos dejar constancia de todas ellas y agradecerles con sinceridad su participación.

Deseamos mostrar nuestros más sinceros agradecimientos en primer lugar al Ing. Fabricio Espinoza, director de esta Tesis, para nosotros es un honor haber realizado este trabajo bajo su dirección y estaremos siempre agradecidos porque ha dedicado su valioso tiempo a ello.

De la misma manera queremos extender nuestro agradecimiento a los compañeros dueños de la Mecánica Automotriz Soluciona Todocar, por brindarnos la apertura de sus instalaciones para la realización de las maquetas didácticas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LA CARROCERÍA DEL VEHÍCULO

1.1. Introducción.....	2
1.2. Conceptos Generales de Electricidad.....	3
1.2.1. La Corriente Eléctrica.....	5
1.2.2. Conductores y Aislantes.....	5
1.2.3. Circuito Eléctrico.....	6
1.2.4. Voltaje, Tensión o Diferencia de Potencial.....	8
1.2.5. Resistencia Eléctrica.....	9
1.2.6. La Intensidad Eléctrica.....	10
1.2.7. La Ley de Ohm.....	11
1.2.8. Iluminancia.....	12
1.2.9. La Batería.	13
1.2.10. Conmutador de Encendido.	14
1.3. Simbología y Elementos de los Circuitos Eléctricos del Vehículo.....	15
1.3.1. Ideogramas Eléctricos en el Vehículo.....	15
1.3.2. Símbolos de los Componentes Eléctricos del Vehículo.....	18
1.3.3. Clasificación de los Elementos de Mando Manuales.....	19
1.3.3.1. Según la maniobra eléctrica.....	19
1.3.3.2. Según el tipo de accionamiento.....	22
1.3.3.3. Por otros criterios (maniobras, multipolares, multifunción).....	23
1.3.4. Elementos De Trabajo (Lámparas, Motores, Resistencia... Electroválvulas)	24
1.3.4.1. Lámparas.....	25

1.3.4.2.	Motores.....	26
1.3.4.3.	Resistencias.....	26
1.3.4.4.	Electroválvulas y electroimanes.....	27
1.3.5.	Elementos de Protección Estáticos Y Dinámicos.....	28
1.3.5.1.	Los Fusibles.....	29
1.3.5.2.	Fusibles térmicos o disyuntores.....	31
1.3.6.	Elementos de Potencia (Relés) Electromecánico y Electrónicos.....	32
.		
1.4.	Evolución de los Circuitos Eléctricos.....	35
1.5.	Fundamentos de los Circuitos Eléctricos.....	36
1.5.1.	Denominación de Bornes.....	37
1.5.1.1.	Numeración de los Bornes.....	37
1.5.1.2.	Bornes Secundarios.....	39
1.6.	Circuitos y Maniobras de los Motores de Corriente Continua.....	40
1.6.1.	Motor de corriente continua.....	40
1.6.2.	Variación de velocidad en los motores de corriente continua.....	41
1.6.2.1.	Conexión de motor de velocidad única.....	41
1.6.2.2.	Regulación por medio de la tercera escobilla.....	42
1.6.3.	Maniobras típicas de los motores de corriente continua.....	46
1.6.3.1.	Paro-arranque con relés.....	46
1.6.3.2.	Circuito motor inversor con conmutador.....	48
1.6.3.3.	Circuito inversor con relés.....	49
1.6.3.4.	Realimentación de motores de corriente continua.....	51
1.6.3.5.	Freno eléctrico.....	53
1.6.4.	Motores paso a paso.....	54
1.6.5.	Clasificación de los motores paso a paso.....	54
1.6.5.1.	Motores de rotor magnetizado de forma permanente.....	54
1.7.	Averías de los Circuitos Eléctricos.....	59

1.7.1. Cortocircuito.....	59
1.7.2. Derivaciones a Tierra.....	60
1.7.3. Circuito Abierto.....	61
1.8. Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado.....	62
1.8.1. Importancia del Cierre Centralizado.....	62
1.8.2. Principio de Funcionamiento.....	62
1.8.3. Mecanismos de cierre de las puertas.....	63
1.8.4. Mando y bloqueo de las puertas.....	64
1.8.5. Componentes del Cierre Centralizado.....	65
1.8.6. Funcionamiento del Cierre Centralizado.....	67
1.8.7. Tipos de Cierre Centralizado.....	67
1.8.7.1. Cierre Centralizado a través de Bobinas Eléctricas.....	67
1.8.7.2. Cierre Centralizado a través de Motores Eléctricos.....	68
1.9. Sistema de Elevadoras Eléctricas.....	69
1.9.1. Importancia del Sistema de Elevadoras Eléctricas.....	70
1.9.2. Mecanismos de movimiento lineal de los Elevadoras Eléctricas.....	70
1.9.2.1. Tipos del Sistema de Elevadoras Eléctricas.....	70
1.9.3. Componentes del Sistema de Elevadoras Eléctricas.....	73
1.9.3.1. Motor.....	73
1.9.3.2. Conmutadores y elementos de mando.....	73
1.9.3.2.1. Clasificación de los conmutadores.....	74
1.9.3.3. Sistema de protección.....	76
1.10. Sistema Limpiaparabrisas.....	77
1.10.1. Importancia del Sistema Limpiaparabrisas.....	77
1.10.2. Principio de Funcionamiento.....	78
1.10.3. Componentes del Limpiaparabrisas.....	78
1.10.3.1. Las raquetas.....	78
1.10.3.2. Las palancas.....	81

1.10.3.3. El motor eléctrico.....	83
1.10.3.4. Relés temporizadores.....	86
1.10.4. Tipos de Sistemas de Limpiaparabrisas.....	87
1.11. Sistema de Alumbrado Exterior.....	88
1.11.1. Importancia de la Iluminación del vehículo.....	88
1.11.2. Conexionado Básico de las Luces Exteriores.....	89
1.11.3. Elementos que componen el Circuito de Alumbrado.....	97
1.11.3.1. Los Faros.....	97
1.11.3.2. Lámparas utilizadas en el Vehículo.....	103
1.11.3.3. Interruptores o Conmutadores.....	109
1.11.3.4. Los Relés.....	110
1.11.4. Funcionamiento e Importancia de la Iluminación Externa del Vehículo.....	111
1.11.5. Clasificación de la Iluminación Externa del Vehículo.....	111
1.11.5.1. Luces de alumbrado.....	111
1.11.5.2. Luces de maniobra.....	112
1.11.5.3. Luces especiales.....	112
1.11.6. Reglaje de la Posición de los Faros.....	113
1.11.6.1. Por medio del alineador de Faros.....	114
1.11.6.2. Reglaje de los Faros de Manera Manual.....	116
1.12. Sistema de Asientos Desplazables.....	118
1.12.1. Importancia de los Asientos en el Vehículo.....	118
1.12.2. Funcionamiento del Sistema.....	119
1.12.3. Componentes del Sistema eléctrico de los Asientos.....	119
1.12.4. Esquema funcional de los Asientos con Mando Eléctrico.....	120

CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL VEHÍCULO

2.1. Análisis del Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado.....	124
2.1.1. Averías comunes del Sistema de Seguridad del Cierre Centralizado...	126
2.2. Análisis del Sistema de Elevalunas Eléctricos.....	126
2.2.1. Averías comunes del Sistema de Elevalunas Eléctrico.....	131
2.3. Análisis del Sistema de Asientos desplazables.....	132
2.3.1. Averías comunes del Sistema de Asientos desplazables.....	133
2.4. Análisis del Sistema Limpiaparabrisas.....	134
2.4.1. Averías comunes de Sistema de Limpiaparabrisas.....	136
2.5. Análisis del Sistema de Alumbrado Exterior.....	137
2.5.1. Averías circuito de luces.....	137

CAPÍTULO III: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS MAQUETAS DIDÁCTICAS.

3.1. Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado.....	140
3.1.1. Estructura Principal.....	140
3.1.2. Cálculo de la Estructura de Cierre Centralizado.....	143
3.1.3. Esquema eléctrico del sistema.....	146
3.1.4. Componentes del sistema de cierre centralizado.....	148
3.1.5. Montaje e instalación de elementos.....	149
3.2. Sistema de Elevalunas Eléctrico.....	151
3.2.1. Estructura principal.....	151
3.2.2. Cálculo de la Estructura de Elevalunas Eléctrico.....	151
3.2.3. Esquema eléctrico del sistema.....	151
3.2.4. Componentes del sistema de elevalunas eléctrico.....	153
3.2.4.1. Componentes eléctricos.....	153
3.2.4.2. Componentes mecánicos.....	154
3.2.5. Montaje e instalación de elementos.....	157
3.2.5.1. Montaje del mecanismo de Cable Rígido Dentado.....	157
3.2.5.2. Montaje del mecanismo de Brazos Articulados.....	158
.	
3.3. Alumbrado Exterior.....	160
3.3.1. Estructura principal.....	160
3.3.2. Cálculo de la Estructura del Alumbrado Exterior.....	162
3.3.3. Esquema eléctrico del sistema.....	184
3.3.4. Componentes del sistema de Alumbrado exterior.....	187
3.3.5. Montaje e instalación de elementos.....	191
3.4. Sistema Limpiaparabrisas.....	192
3.4.1. Estructura principal.....	192

3.4.2. Cálculo de la Estructura del Limpiaparabrisas.....	192
3.4.3. Esquema eléctrico del sistema.....	192
3.4.4. Componentes del sistema del Limpiaparabrisas.....	194
3.4.4.1.Componentes eléctricos.....	194
3.4.4.2.Componentes mecánicos.....	195
3.4.5. Montaje e instalación de elementos.....	195
3.5.Sistema Asientos Desplazables.....	196
3.5.1. Estructura principal.....	196
3.5.2. Cálculo de la Estructura de Asientos Desplazables.....	197
3.5.3. Esquema eléctrico del sistema.....	199
3.5.4. Componentes del sistema de Asientos Desplazables.....	201
3.5.4.1.Componentes eléctricos.....	201
3.5.4.2.Componentes mecánicos.....	202
3.5.5. Montaje e instalación de elementos.....	207

CAPÍTULO IV: GUÍAS DIDÁCTICAS

4.1. Introducción del Tema.....	210
4.2. Guía Didáctica del Sistema de Cierre Centralizado.....	211
4.2.1. Objetivos.....	211
4.2.2. Recursos.....	211
a) Herramientas y Equipos.....	211
b) Material Didáctico.....	212
4.2.3. Pre Test.....	212
4.2.4. Marco Teórico.....	213
a) Funcionamiento Eléctrico.....	213
b) Cálculos.....	218
4.2.5. Comprobaciones.....	218
4.2.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Cierre Centralizado.....	221
4.2.7. Evaluación.....	221
4.2.8. Bibliografía.....	221
4.2.9. Conclusiones y Recomendaciones.....	221
4.3. Guía Didáctica del Sistema de Elevalunas Eléctrico.....	222
4.3.1. Objetivos.....	222
4.3.2. Recursos.....	223
a) Herramientas y Equipos.....	223
b) Material Didáctico.....	223
4.3.3. Pre Test.....	223
4.3.4. Marco Teórico.....	224
a) Funcionamiento Eléctrico.....	224
b) Cálculos.....	230
4.3.5. Comprobaciones.....	230
4.3.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Elevalunas.....	234

4.3.7. Evaluación.....	234
4.3.8. Bibliografía.....	234
4.3.9. Conclusiones y Recomendaciones.....	234
4.4. Guía Didáctica del Sistema de Alumbrado Exterior.....	235
4.4.1. Objetivos.....	236
4.4.2. Recursos.....	236
a) Herramientas y Equipos.....	236
b) Material Didáctico.....	236
4.4.3. Pre Test.....	237
4.4.4. Marco Teórico.....	238
a) Funcionamiento Eléctrico.....	238
b) Cálculos.....	251
4.4.5. Comprobaciones.....	253
4.4.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Alumbrado Exterior.....	259
4.4.7. Evaluación.....	259
4.4.8. Bibliografía.....	259
4.4.9. Conclusiones y Recomendaciones.....	259
4.5. Guía Didáctica del Sistema de Asientos Desplazables.....	260
4.5.1. Objetivos.....	260
4.5.2. Recursos.....	260
a) Herramientas y Equipos.....	260
b) Material Didáctico.....	261
4.5.3. Pre Test.....	261
4.5.4. Marco Teórico.....	262
a) Funcionamiento Eléctrico.....	262
b) Cálculos.....	264
4.5.5. Comprobaciones.....	266
4.5.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Asientos Desplazables.....	268
4.5.7. Evaluación.....	268

4.5.8. Bibliografía.....	268
4.5.9. Conclusiones y Recomendaciones.....	268
4.6. Guía Didáctica del Sistema de Limpiaparabrisas.....	269
4.6.1. Objetivos.....	269
4.6.2. Recursos.....	270
a) Herramientas y Equipos.....	270
b) Material Didáctico.....	270
4.6.3. Pre Test.....	270
4.6.4. Marco Teórico.....	271
a) Funcionamiento Eléctrico.....	271
b) Cálculos.....	281
4.6.5. Comprobaciones.....	281
4.6.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Limpiaparabrisas.....	284
4.6.7. Evaluación.....	284
4.6.8. Bibliografía.....	284
4.6.9. Conclusiones y Recomendaciones.....	284

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES.....	286
RECOMENDACIONES.....	288

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA.....	290
-------------------	-----

ANEXOS

ANEXOS.....	292
-------------	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO I: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LA CARROCERÍA DEL VEHÍCULO

Figura 1.	Material Eléctricamente Neutro entre dos cuerpos.....	3
Figura 2.	Corriente Continua.....	4
Figura 3.	Corriente Alterna.....	5
Figura 4.	Conductores y Aislantes.....	6
Figura 5.	Circuito Cerrado.....	7
Figura 6.	Circuito Abierto.....	7
Figura 7.	Diferencia de Potencial.....	8
Figura 8.	Átomo de Cobre y Cation de cobre.....	8
Figura 9.	Resistencia Eléctrica.....	9
Figura 10.	Intensidad Eléctrica.....	10
Figura 11.	Valores de las unidades básicas presentes en un circuito.....	11
Figura 12.	Postulado de la Ley de Ohm.....	12
Figura 13.	Voltaje de la Batería.....	13
Figura 14.	Conmutador De Encendido.....	15
Figura 15.	Ideogramas Eléctricos del Vehículo.....	16
Figura 16.	Ideogramas Eléctricos del Vehículo.....	17
Figura 17.	Ideogramas Eléctricos del Vehículo.....	17
Figura 18.	Ideogramas Eléctricos del Vehículo.....	18
Figura 19.	Símbolos de los Componentes Eléctricos del Vehículo.....	19
Figura 20.	Interruptores.....	20
Figura 21.	Conmutadores.....	20
Figura 22.	Pulsadores Normalmente Abiertos.....	21
Figura 23.	Pulsadores Normalmente Cerrados.....	21
Figura 24.	Tipos de Accionamiento de los Elementos de Mando.....	22
Figura 25.	Tipos de retornos de los Elementos de mando.....	23

Figura 26.	Conmutador Eléctrico.....	24
Figura 27.	Tipos de Motores.....	26
Figura 28.	Luneta.....	27
Figura 29.	Inyectores.....	28
Figura 30.	Fusibles.....	29
Figura 31.	Caja de Fusibles.....	30
Figura 32.	Fusibles Térmicos.....	32
Figura 33.	Numeración del Relé.....	33
Figura 34.	Circuito Eléctrico.....	37
Figura 35.	Motor de Corriente Continua.....	40
Figura 36.	Conexión de motor de Velocidad Única.....	42
Figura 37.	Línea Neutra.....	43
Figura 38.	Regulación por medio de la tercera escobilla.....	46
Figura 39.	Maniobra Paro-arranque con relés.....	47
Figura 40.	Motor inversor con conmutador.....	49
Figura 41.	Circuito Inversor con Relés.....	50
Figura 42.	Realimentación de motores de corriente continua.....	52
Figura 43.	Freno Eléctrico.....	53
Figura 44.	Motor Unipolar.....	55
Figura 45.	Motores Unipolares.....	56
Figura 46.	Motor Bipolar.....	57
Figura 47.	Motores Bipolares.....	58
Figura 48.	Cortocircuito.....	60
Figura 49.	Derivación a tierra Sencilla.....	61
Figura 50.	Cortocircuito con derivación a tierra.....	61
Figura 51.	Electromagnetismo.....	63
Figura 52.	Mecanismos de Cierres.....	64
Figura 53.	Mando y Bloqueo de Puertas.....	65
Figura 54.	Componentes del Cierre Centralizado.....	66
Figura 55.	Cierre Centralizado a través de Bobinas Eléctricas.....	68
Figura 56.	Elementos del Cierre Centralizado a través de Motores.....	69

Figura 57.	Elevalunas con brazos articulados.....	71
Figura 58.	Elevalunas Eléctrico mediante Cable Rígido.....	72
Figura 59.	Elevalunas Eléctrico mediante cable de Tracción.....	72
Figura 60.	Motor Elevalunas Eléctrico.....	73
Figura 61.	Elementos de Mando.....	74
Figura 62.	Conmutadores de Mando Directo.....	75
Figura 63.	Conmutadores de Mando Indirecto.....	75
Figura 64.	Fusible Térmico.....	76
Figura 65.	Las Raquetas.....	79
Figura 66.	Sujeción del Brazo a la Palanca.....	79
Figura 67.	Partes de la Raqueta.....	80
Figura 68.	Partes de la Raqueta.....	80
Figura 69.	Sistema de Palancas.....	81
Figura 70.	Juego de Palancas Clásico.....	82
Figura 71.	Juego de Palancas Clásico.....	83
Figura 72.	Sistema Limpiaparabrisas de una y dos Raquetas.....	83
Figura 73.	Motor Eléctrico.....	84
Figura 74.	Sistema de Leva accionada por el Motor.....	85
Figura 75.	Sistema de sector Circular.....	86
Figura 76.	Relés y Temporizador.....	86
Figura 77.	Tipo de Cable Flexible.....	87
Figura 78.	Partes del Limpiaparabrisas.....	87
Figura 79.	Luces del Vehículo.....	89
Figura 80.	Circuito de Alumbrado Tipo I.....	90
Figura 81.	Conmutador de Posición.....	91
Figura 82.	Conexionado Interno del Conmutador de Posición.....	92
Figura 83.	Circuito Eléctrico del Alumbrado Tipo II.....	93
Figura 84.	Conexionado Interno del Conmutador de Posición.....	94
Figura 85.	Circuito Eléctrico del Alumbrado Tipo III.....	95
Figura 86.	Conexionado de un sistema de Alumbrado Doble	96
Figura 87.	Reflector Parabólico.....	99

Figura 88.	Reflector Parabólico.....	100
Figura 89.	Luz Reflejada en la parábola del Foco.....	101
Figura 90.	Luz reflejada por delante del Foco.....	102
Figura 91.	Iluminación de una zona de la Parábola.....	102
Figura 92.	Lámpara de Incandescencia.....	104
Figura 93.	Lámparas utilizadas en los Vehículos.....	105
Figura 94.	Tipo Plafón.....	106
Figura 95.	Tipo Pilotos.....	106
Figura 96.	Tipo Control.....	107
Figura 97.	Tipo Lancia.....	107
Figura 98.	Tipo Wedge.....	108
Figura 99.	Tipo Foco Europeo.....	108
Figura 100.	Tipo Halógeno.....	109
Figura 101.	Conmutador de un Automóvil.....	109
Figura 102.	Relé.....	110
Figura 103.	Reglaje de Faros.....	113
Figura 104.	Reglaje de Faros.....	114
Figura 105.	Reglaje por medio de Alineador de Faros.....	115
Figura 106.	Reglaje de Forma Manual.....	116
Figura 107.	Posición del vehículo para el Reglaje.....	117
Figura 108.	Señalización para el Reglaje.....	117
Figura 109.	Forma del Haz de Luz.....	118
Figura 110.	Componentes del Sistema eléctrico de los Asientos.....	119
Figura 111.	Esquema funcional de los Asientos.....	120
Figura 112.	Funcionamiento de los Asientos.....	121

CAPÍTULO II: ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL VEHÍCULO.

Figura 113.	Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado.....	124
Figura 114.	Sistema Elevalunas Eléctrico.....	126
Figura 115.	Cable Rígido Dentado.....	129
Figura 116.	Felpas.....	129
Figura 117.	Motores de Asientos.....	132
Figura 118.	Sistema de Desplazamiento de Asientos Eléctricos.....	133
Figura 119.	Sistema de Limpiaparabrisas.....	134
Figura 120.	Integrado de Intermitencia de Palancas.....	135
Figura 121.	Lunas posteriores.....	137

CAPÍTULO III: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS MAQUETAS DIDÁCTICAS.

Figura 122.	Estructura de las 3 Puertas (en centímetros).....	140
Figura 123.	Estructura de Puerta Piloto (en centímetros).....	141
Figura 124.	Tablero de madera (en centímetros).....	141
Figura 125.	Área de la estructura (en centímetros).....	142
Figura 126.	Estructura puerta piloto (en centímetros).....	142
Figura 127.	Soporte en U de las Puertas (en centímetros).....	143
Figura 128.	Motores del Sistema Bloqueo Central.....	148
Figura 129.	Circuito Integrado del Sistema Bloqueo Central.....	148
Figura 130.	Mandos a Distancia del Sistema Bloqueo Central.....	148
Figura 131.	Instalación del Motor Eléctrico.....	150
Figura 132.	Instalación del Motor Eléctrico.....	150

Figura 133. Motor Eléctrico Elevallunas.....	153
Figura 134. Conmutador de Mando Directo.....	153
Figura 135. Botonera de Mando.....	154
Figura 136. Mecanismo de Cable Rígido Dentado.....	155
Figura 137. Motor Eléctrico.....	155
Figura 138. Rueda Dentada del Conjunto Motor.....	156
Figura 139. Mecanismo de Brazos Articulados.....	156
Figura 140. Conjunto Motor del Mecanismo de Brazos Articulados.....	156
Figura 141. Tornillos de Fijación.....	157
Figura 142. Tornillos de Fijación.....	157
Figura 143. Fijación de la Luna con la Placa Metálica.....	157
Figura 144. Tornillos de Fijación.....	158
Figura 145. Fijación de la luna a la pieza de arrastre.....	158
Figura 146. Maqueta alumbrado (en centímetros).....	160
Figura 147. Paneles de madera (en centímetros).....	161
Figura 148. Faro delantero.....	187
Figura 149. Palanca conmutadora.....	187
Figura 150. Relé Eléctrico.....	188
Figura 151. Luneta posterior.....	188
Figura 152. Caja de fusibles.....	189
Figura 153. Interruptor de Encendido.....	189
Figura 154. Pulsante NA.....	189
Figura 155. Contactor de cierre.....	190
Figura 156. Relé intermitente 3 Vías (flasher).....	190
Figura 157. Relé intermitente 4 Vías (flasher).....	190
Figura 158. Motor Eléctrico.....	194
Figura 159. Relé Temporizador.....	194
Figura 160. Palanca Conmutadora.....	195
Figura 161. Subconjunto Mecánico.....	195
Figura 162. Estructura Asiento Conductor (en centímetros).....	196
Figura 163. Estructura Asiento Acompañante (en centímetros).....	196

Figura 164. Motor Eléctrico.....	201
Figura 165. Conmutador de Mando Directo.....	201
Figura 166. Interruptor de Encendido.....	201
Figura 167. Movimientos Asientos Desplazables.....	202
Figura 168. Conjunto mecánico Asientos desplazables.....	202
Figura 169. Subconjuntos mecánicos Asientos desplazables.....	203
Figura 170. Subconjunto Mecánico Mov. Vertical.....	203
Figura 171. Tornillo sin fin.....	203
Figura 172. Eje Móvil.....	204
Figura 173. Eje Fijo.....	204
Figura 174. Carcaza.....	204
Figura 175. Elementos de Acoplamiento.....	205
Figura 176. Despiece Subconjunto Mov. Vertical.....	205
Figura 177. Subconjunto Mecánico Mov. Horizontal.....	206
Figura 178. Eje Móvil.....	206
Figura 179. Tornillo sin fin.....	206
Figura 180. Despiece Subconjunto Mecánico Mov. Horizontal.....	207
Figura 181. Cremallera.....	207
Figura 182. Cables de transmisión.....	207
Figura 183. Fijación Asientos Desplazables.....	208
Figura 184. Asientos Desplazables.....	208
Figura 185. Asientos Desplazables.....	208

CAPÍTULO IV: GUÍAS DIDÁCTICAS

Figura 186. Motores del Sistema Bloqueo Central.....	214
Figura 187. Luces del Vehículo.....	235

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LA CARROCERÍA DEL VEHÍCULO

Tabla 1.	Bornes Secundarios.....	39
Tabla 2.	Bobinas del Motor Unipolar.....	56
Tabla 3.	Bobinas de los Motores Bipolares.....	59

CAPÍTULO II: SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LA CARROCERÍA DEL VEHÍCULO

Tabla 4.	Cuadro Resumen Cierre Centralizado.....	125
Tabla 5.	Averías del Cierre Centralizado.....	126
Tabla 6.	Averías Puerta Posterior Delantera.....	127
Tabla 7.	Averías Puerta Posterior Delantera.....	128
Tabla 8.	Cuadro Resumen Elevalunas Eléctrico.....	130
Tabla 9.	Averías Elevalunas Eléctrico.....	131
Tabla 10.	Averías Limpiaparabrisas.....	136

CAPÍTULO IV: GUÍAS DIDÁCTICAS

Tabla 11.	Datos de los Elemento del Cierre Centralizado.....	218
Tabla 12.	Desarrollo de los Cálculos del Cierre Centralizado.....	218
Tabla 13.	Datos de los elementos del Sistema de Elevalunas Eléctrico.....	230
Tabla 14.	Desarrollo de los Cálculos del Sistema de Elevalunas Eléctrico...	230

Tabla 15.	Datos de los Elementos del Alumbrado Exterior.....	252
Tabla 16.	Desarrollo de los cálculos del Alumbrado.....	253
Tabla 17.	Datos del Sistema de Asientos, desplazamiento Horizontal.....	264
Tabla 18.	Desarrollo Sistema de Asientos, desplazamiento horizontal.....	264
Tabla 19.	Datos Asiento para el Movimiento Vertical parte delantera.....	265
Tabla 20.	Desarrollo Movimiento Vertical del Asiento parte delantera.....	265
Tabla 21.	Datos Asiento para el Movimiento Vertical parte posterior.....	265
Tabla 22.	Desarrollo Movimiento Vertical del Asiento parte posterior.....	266
Tabla 23.	Datos de los Elementos del Sistema de Limpiaparabrisas.....	281
Tabla 24.	Desarrollo de los Cálculos del Sistema de Limpiaparabrisas.....	281

ÍNDICE DE ESQUEMAS ELÉCTRICOS

CAPÍTULO III: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS MAQUETAS DIDÁCTICAS.

<i>Esquema Eléctrico 1.</i>	Cierre Centralizado.....	147
<i>Esquema Eléctrico 2</i>	Sistema Elevalunas.....	152
<i>Esquema Eléctrico 3</i>	Sistema de Alumbrado Exterior.....	185
<i>Esquema Eléctrico 4</i>	Sistema de Doble Alumbrado.....	186
<i>Esquema Eléctrico 5</i>	Sistema de Limpiaparabrisas.....	193
<i>Esquema Eléctrico 6</i>	Sistema de Asientos Desplazables.....	200

CAPÍTULO IV: GUÍAS DIDÁCTICAS.

<i>Esquema Eléctrico 7a</i>	Funcionamiento Cierre Centralizado.....	216
<i>Esquema Eléctrico 7b</i>	Funcionamiento Cierre Centralizado.....	217
<i>Esquema Eléctrico 8</i>	Funcionamiento relé de impulsos (sólo bajada).....	226
<i>Esquema Eléctrico 9a</i>	Funcionamiento Elevalunas Eléctrico (parte I).....	228
<i>Esquema Eléctrico 9b</i>	Funcionamiento Elevalunas Eléctrico (parte II).....	229
<i>Esquema Eléctrico 10</i>	Funcionamiento Luz de posición.....	239
<i>Esquema Eléctrico 11a</i>	Funcionamiento Luz Alta y Baja (parte I).....	240
<i>Esquema Eléctrico 11b</i>	Funcionamiento Luz Alta y Baja (parte II).....	241
<i>Esquema Eléctrico 12</i>	Funcionamiento Doble Alumbrado.....	242
<i>Esquema Eléctrico 13</i>	Funcionamiento Luz de Retro.....	243
<i>Esquema Eléctrico 14a</i>	Func. Luces direccionales y Estacionamiento.....	246
<i>Esquema Eléctrico 14b</i>	Funcionamiento Luces direccionales Relé 3 Vías.....	247
<i>Esquema Eléctrico 14c</i>	Funcionamiento Luces direccionales Relé 4 Vías.....	248

<i>Esquema Eléctrico 14d</i>	Funcionamiento Luces Estacionamiento.....	249
<i>Esquema Eléctrico 15</i>	Funcionamiento Luz de Freno.....	250
<i>Esquema Eléctrico 16</i>	Funcionamiento Asientos Desplazables.....	263
<i>Esquema Eléctrico 17a</i>	Funcionamiento Limpiaparabrisas INTERMITENTE..	273
<i>Esquema Eléctrico 17b</i>	Funcionamiento Limpiaparabrisas INTERMITENTE..	274
<i>Esquema Eléctrico 17c</i>	Funcionamiento Limpiaparabrisas INTERMITENTE..	275
<i>Esquema Eléctrico 18a</i>	Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD BAJA....	277
<i>Esquema Eléctrico 18b</i>	Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD BAJA....	278
<i>Esquema Eléctrico 18c</i>	Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD BAJA....	279
<i>Esquema Eléctrico 19</i>	Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD ALTA...	280

CAPÍTULO I

SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LA CARROCERÍA DEL VEHÍCULO



SISTEMAS ELÉCTRICOS DE LA CARROCERÍA DEL VEHÍCULO.

1.1. Introducción.

Hasta hace dos décadas se consideraba a los circuitos eléctricos como elementos secundarios del vehículo, y como tal no significaban de gran importancia dentro del esquema vehicular. Sin embargo la necesidad y la continua progresión seguida en el mundo del automóvil ayudado en la creación y mejora de un elevado número de accesorios y elementos auxiliares alimentados por corriente eléctrica. El elevado número de componentes auxiliares que necesitan energía eléctrica para su funcionamiento, dotan de cierta complejidad y realzan la importancia del sistema eléctrico del automóvil.

En el automóvil de hoy en día cada vez más es utilizada la electricidad para el confort y mejor control del conductor. Ya que como sabemos se está sustituyendo los mecanismos o componentes mecánicos por elementos eléctricos o electrónicos que cumplen las mismas misiones de una forma más rápida y cómoda. Así mismo la información eléctrica permite una interpretación adecuada para ser utilizada, garantizando el mantenimiento del vehículo.

1.2. Conceptos Generales de Electricidad.

1.2.1. La Corriente Eléctrica.

La corriente eléctrica es una **corriente de electrones** que atraviesa un material. Algunos materiales como los "conductores" tienen electrones libres que pasan con facilidad de un átomo a otro.

Estos electrones libres, si se mueven en una misma dirección conforme saltan de un átomo a átomo, se vuelven en su conjunto, una **corriente eléctrica**.

Para lograr que este movimiento de electrones se dé en un sentido o dirección, es necesaria una fuente de energía externa.

Cuando se coloca un material eléctricamente neutro entre dos cuerpos cargados con diferente potencial (tienen diferente carga), los electrones se moverán desde el cuerpo con potencial más negativo hacia el cuerpo con potencia más positivo.

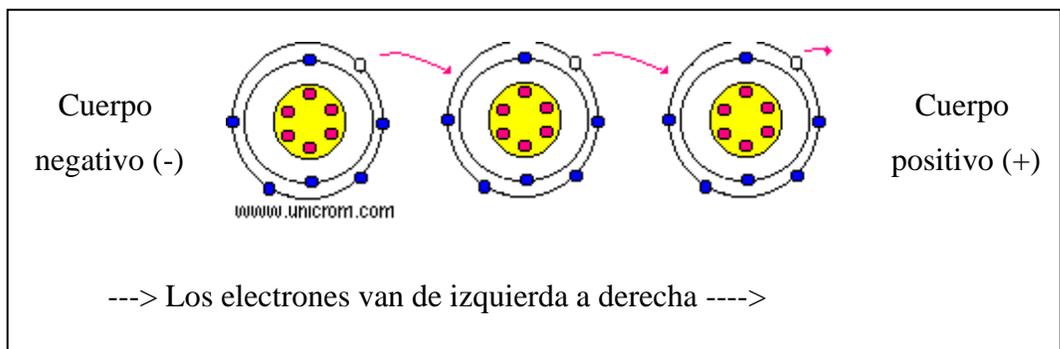


FIG. N°1

Material Eléctricamente Neutro entre dos cuerpos cargados con diferente Potencial

Los electrones viajan del potencial negativo al potencial positivo. Sin embargo se toma por convención que *el sentido de la corriente eléctrica va desde el potencial positivo al potencial negativo*.

Esto se puede visualizar como el espacio (hueco) que deja el electrón al moverse de un potencial negativo a un positivo. Este hueco es positivo (ausencia de un electrón) y circula en sentido opuesto al electrón.

La corriente eléctrica se mide en Amperios (A) y se simboliza como I.

Hasta aquí se ha supuesto un flujo de corriente que va de un terminal a otro en, forma continua. A este flujo de corriente se le llama **corriente continua**. Hay otro caso en que el flujo de corriente circula, en forma alternada, primero en un sentido y después en el opuesto. A este tipo de corriente se le llama **corriente alterna**.

La corriente continua se caracteriza por su tensión, porque, al tener un flujo de electrones prefijado pero continuo en el tiempo, proporciona un valor fijo de ésta (de signo continuo), y en la gráfica V-t (tensión tiempo) se representa como una línea recta de valor V.

Ej: Corriente de +1v

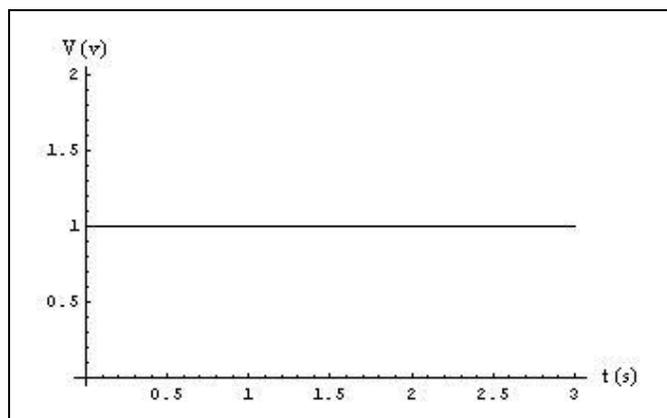


FIG. N° 2

Corriente Continua

FUENTE: Los Autores

En la corriente alterna (CA o AC), los electrones no se desplazan de un polo a otro, sino que a partir de su posición fija en el cable (centro), oscilan de un

lado al otro de su centro, dentro de un mismo entorno o amplitud, a una frecuencia determinada (número de oscilaciones por segundo).

Por tanto, la corriente así generada (contraria al flujo de electrones) no es un flujo en un sentido constante, sino que va cambiando de sentido y por tanto de signo continuamente, con tanta rapidez como la frecuencia de oscilación de los electrones.

En la gráfica V-t (Fig. N° 3), la corriente alterna se representa como una curva u onda, que puede ser de diferentes formas (cuadrada, sinusoidal, triangular.) pero siempre caracterizada por su amplitud (tensión de cresta positiva a cresta negativa de onda), frecuencia (número de oscilaciones de la onda en un segundo) y período (tiempo que tarda en dar una oscilación).

Ej: Corriente de 2Vpp (pico a pico) de amplitud, frecuencia 476'2 Hz (oscil/seg)

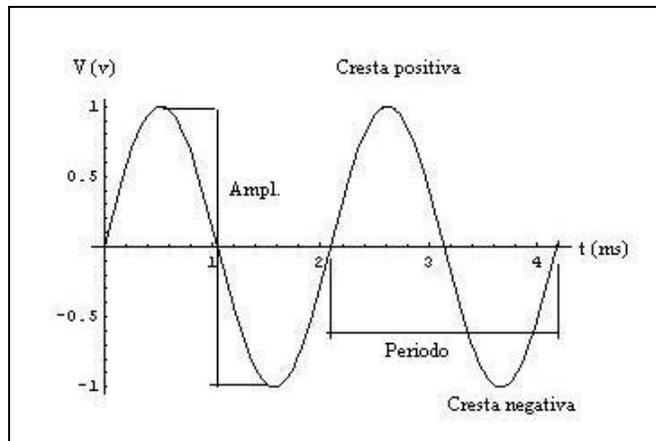


FIG. N° 3
Corriente Alterna
FUENTE: Los Autores

1.2.2. Conductores y aislantes

Debido a que la estructura de los materiales difiere notablemente de unos a otros, no todos los cuerpos permiten el paso de la corriente eléctrica con la misma facilidad.

A los que menor oposición presentan se les denomina *materiales conductores*. Entre ellos, destacan el oro y la plata; pero su elevado precio hace que sólo se empleen en aparatos electrónicos de precisión. Los materiales comúnmente empleados son el cobre y el aluminio por su economía.

La experiencia nos enseña que hay ciertos materiales que se oponen casi totalmente al paso de corriente eléctrica. Estos reciben el nombre de materiales aislantes. Buenos ejemplos de aislante son la madera, el plástico, el papel, la porcelana, los barnices aislantes, etc. Obsérvese que se ha dicho que estos materiales se oponen "casi totalmente" al paso de la corriente eléctrica, queriendo con ello resaltar que aun sin favorecer el paso de electrones, en ciertas condiciones "especiales", no existen materiales aislantes. No obstante, se consideran materiales no conductores, o sea, aislantes en condiciones normales

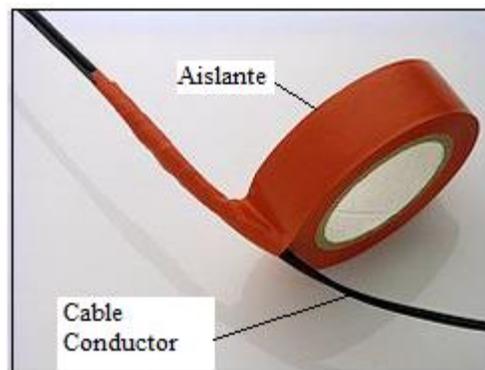


FIG. N° 4
Conductores y Aislantes
FUENTE: Los Autores

1.2.3. Circuito Eléctrico.

El circuito eléctrico es un trayecto o ruta de una corriente eléctrica. El término se utiliza principalmente para definir un trayecto continuo compuesto por conductores y dispositivos conductores, que incluye una fuente de fuerza

electromotriz que transporta la corriente por el circuito. Un circuito de este tipo se denomina **circuito cerrado** (FIG. N° 5), y aquéllos en los que el trayecto no es continuo se denominan **circuitos abiertos** (FIG. N° 6). Un cortocircuito es un circuito en el que se efectúa una conexión directa, sin resistencia, inductancia ni capacitancia apreciables, entre los terminales de la fuente de fuerza electromotriz.

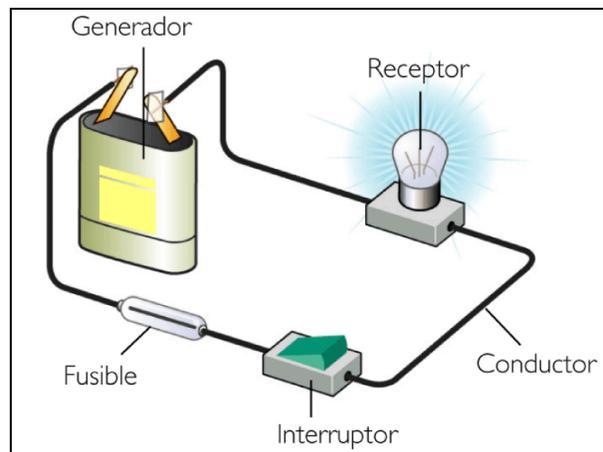


FIG. N° 5
Circuito Cerrado

FUENTE: www.kalipedia.com

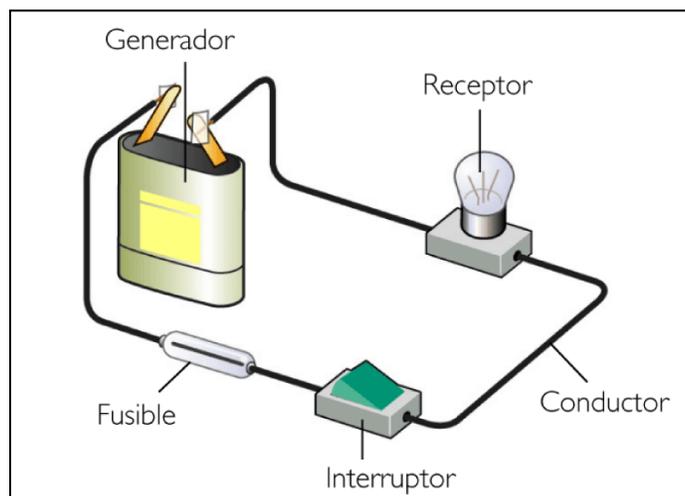


FIG. N° 6
Circuito Abierto

FUENTE: www.kalipedia.com

1.2.4. Voltaje, Tensión o Diferencia de Potencial

El voltaje, tensión o diferencia de potencial es la presión que ejerce una fuente de suministro de energía eléctrica o fuerza electromotriz (FEM) sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado, para que se establezca el flujo de una corriente eléctrica.

A mayor diferencia de potencial o presión que ejerza una fuente de FEM sobre las cargas eléctricas o electrones contenidos en un conductor, mayor será el voltaje o tensión existente en el circuito al que corresponda ese conductor.

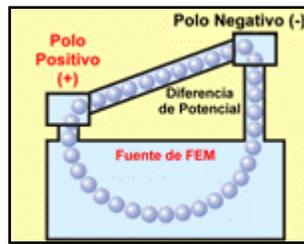


FIG. N° 7

Diferencia de Potencial

FUENTE: www.asifunciona.com/electrotecnia

Las cargas eléctricas en un circuito cerrado fluyen del polo negativo al polo positivo de la propia fuente de fuerza electromotriz.

La diferencia de potencial entre dos puntos de una fuente de FEM se manifiesta como la acumulación de cargas eléctricas negativas (iones negativos o aniones), con exceso de electrones en el polo negativo (–) y la acumulación de cargas eléctricas positivas (iones positivos o cationes), con defecto de electrones en el polo positivo (+) de la propia fuente de FEM.

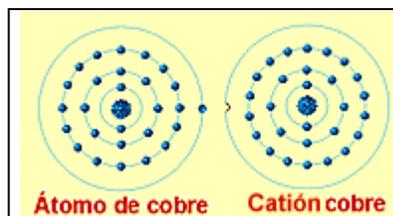


FIG. N° 8

Átomo de Cobre y Catión de cobre

FUENTE: www.asifunciona.com/electrotecnia

En otras palabras, “*el voltaje, tensión o diferencia de potencial es el impulso que necesita una carga eléctrica para que pueda fluir por el conductor de un circuito eléctrico cerrado*”¹. Este movimiento de las cargas eléctricas por el circuito se establece a partir del polo negativo de la fuente de FEM hasta el polo positivo de la propia fuente.

1.2.5. Resistencia Eléctrica.

Resistencia Eléctrica es toda oposición que encuentra la corriente a su paso por un circuito eléctrico cerrado, atenuando o frenando el libre flujo de circulación de las cargas eléctricas o electrones. Cualquier dispositivo o consumidor conectado a un circuito eléctrico representa en sí una carga, resistencia u obstáculo para la circulación de la corriente eléctrica.

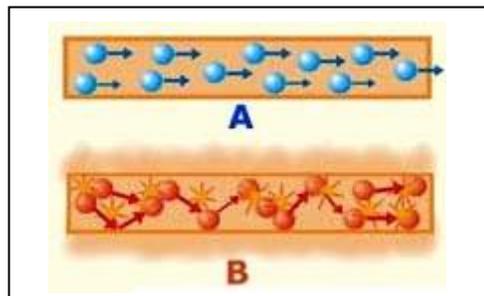


FIG. N° 9
Resistencia Eléctrica

FUENTE: www.asifunciona.com/electrotecnia

Normalmente los electrones tratan de circular por el circuito eléctrico de una forma más o menos organizada (Fig. N°9 A), de acuerdo con la resistencia que encuentren a su paso. Mientras menor sea esa resistencia, mayor será el orden existente en el micromundo de los electrones; pero cuando la resistencia es elevada (Fig. N°9 B), comienzan a chocar unos con otros y a liberar energía en forma de calor. Esa situación hace que siempre se eleve

¹ GARCÍA ALVAREZ, José Antonio, Qué es el voltaje, Tensión o Diferencia de Potencial, www.asifunciona.com/electrotecnia

algo la temperatura del conductor y que, además, adquiera valores más altos en el punto donde los electrones encuentren una mayor resistencia a su paso.

1.2.6. La Intensidad Eléctrica.

“Llamaremos intensidad a la cantidad de corriente eléctrica que circula por un conductor en la unidad de tiempo. La unidad de medida es el amperio (A)”².

El aparato capaz de medir la intensidad de una corriente eléctrica lo llamaremos amperímetro y se conectará en el circuito en serie, es decir de manera que la corriente eléctrica pase en su totalidad por este aparato.

Así también la intensidad del flujo de los electrones de una corriente eléctrica que circula por un circuito cerrado depende fundamentalmente de la tensión o voltaje (V) que se aplique y de la resistencia (R) en ohm que ofrezca al paso de esa corriente, la carga o consumidor conectado al circuito. Si una carga ofrece poca resistencia al paso de la corriente, la cantidad de electrones que circulen por el circuito será mayor en comparación con otra carga que ofrezca mayor resistencia y obstaculice más el paso de los electrones.

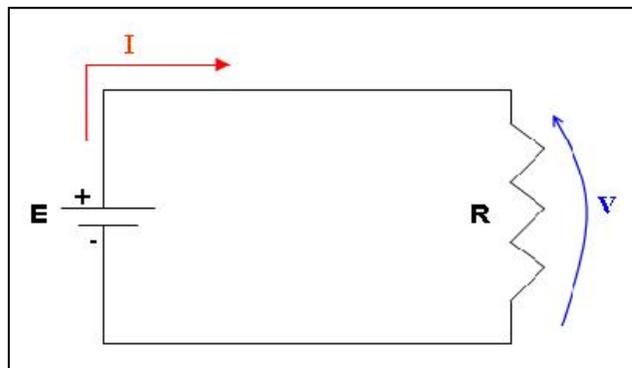


FIG. N° 10
Intensidad Eléctrica
FUENTE: Los Autores

E = Fuerza Electromotriz.

² www.digitalica.wordpress.com

R = Resistencia Eléctrica.

I = Corriente Eléctrica al conectar + con –a través de R .

V = Tensión Eléctrica creada por E sobre R .

Hemos llegado a un punto clave, **La Ley de Ohm**.

$$V = I \cdot R$$

1.2.7. La Ley de Ohm.

La Ley de Ohm, postulada por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm, es una de las leyes fundamentales de la electrodinámica, estrechamente vinculada a los valores de las unidades básicas presentes en cualquier circuito eléctrico como son:

- Fuerza Electromotriz (E), con una Tensión o voltaje (V), en volt (V).
- Intensidad de la corriente (I), en ampere (A) o sus submúltiplos.
- Resistencia (R) de la carga o consumidor conectado al circuito en ohm (Ω), o sus múltiplos.

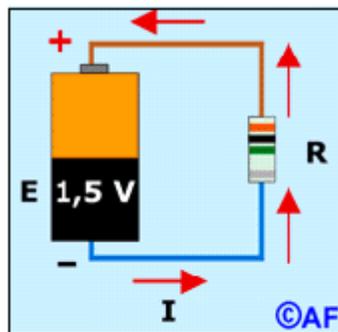


FIG. N° 11

Valores de las unidades básicas presentes en un circuito eléctrico

FUENTE: www.asifunciona.com/electrotecnia

POSTULADO GENERAL DE LA LEY DE OHM.

“El flujo de corriente en ampere que circula por un circuito eléctrico cerrado, es directamente proporcional a la tensión o voltaje aplicado, e inversamente proporcional a la resistencia en ohm de la carga que tiene conectada.”³

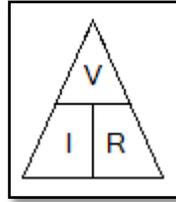


FIG. N° 12
Postulado de la Ley de Ohm
FUENTE: Los Autores

$$I = \frac{V}{R}$$
$$[A] = \frac{[V]}{[\Omega]}$$

1.2.8. Iluminancia.

La magnitud fotométrica correspondiente a la irradiancia es la iluminancia, que se mide también en lúmenes por metro cuadrado, lo que en este caso tiene un nombre propio: El lux (lx). La iluminancia se refiere a la recepción de la luz y se especifica para cada punto de una superficie.

La iluminancia es un índice representativo de la densidad del flujo luminoso sobre una superficie. *Se define como la relación entre el flujo luminoso que incide sobre una superficie y el tamaño de esta superficie.* A su vez la iluminancia no se encuentra vinculada a una superficie real, puede ser determinada en cualquier lugar del espacio. La iluminancia se puede deducir de la intensidad luminosa.

³ www.asifunciona.com/electrotecnia

La candela (símbolo cd) es la unidad básica del SI de la intensidad luminosa en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática.

El lumen (símbolo: lm) es la unidad del SI para medir el flujo luminoso, una medida de la potencia percibida.

1.2.9. La Batería.

En el automóvil, todos los circuitos deben empezar y terminar en la batería. Desde la batería la corriente se distribuye por medio de cables hasta los diferentes consumidores, controlados éstos por los respectivos mandos o sistemas de control, pero la particularidad del automóvil, hace que una considerable parte de los circuitos sólo reciban tensión cuando está accionado el interruptor de encendido, que actúa como elemento separador entre la batería y los circuitos.

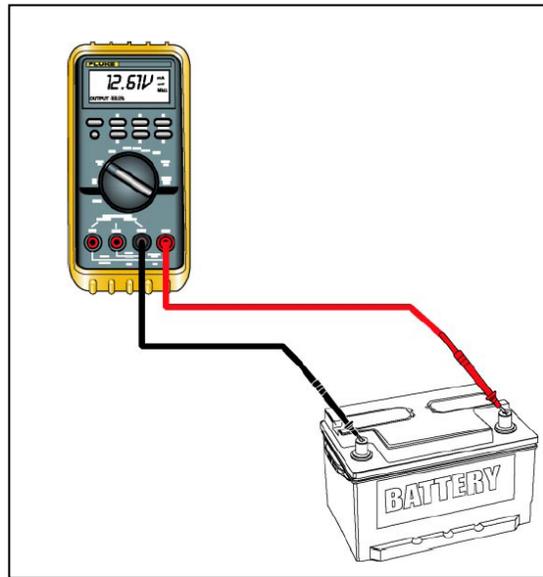


FIG. N° 13

Voltaje de la Batería

FUENTE: mecanicavirtual.org

Dentro de las funciones que debe cumplir una batería en el vehículo tenemos las siguientes:

- Suministrar energía eléctrica al motor de arranque y al sistema de ignición del vehículo.
- Alimentar todo el sistema eléctrico del vehículo cuando el motor no se encuentre en funcionamiento.
- Auxiliar al generador (alternador o dínamo) en la alimentación de todo el sistema eléctrico del vehículo por un espacio de tiempo determinado, si por algún motivo, el generador no consigue proveer la totalidad de la corriente eléctrica, como por ejemplo, en bajas rotaciones.
- Estabilizar la tensión del sistema eléctrico como un todo.

Los tres componentes que participan de la reacción electroquímica de la batería plomo-ácido son:

- Dióxido de Plomo (PbO_2): es el material activo del electrodo positivo (placas positivas).
- Plomo Puro Esponjoso (Pb): es el material activo del electrodo negativo (placas negativas).
- Ácido Sulfúrico (H_2SO_4): es el componente del electrolito. Participa de la reacción electroquímica, suministrando iones de hidrógeno y sulfato.

1.2.10. Conmutador de Encendido.

El conmutador de encendido (Fig. 14) accionado por la llave, se encuentra presente en la totalidad de vehículos actuales, y sirve para controlar el encendido y parado del motor, el accionamiento del motor de arranque y el control de los circuitos de accesorios.



FIG. N° 14
Conmutador De Encendido
FUENTE: Los Autores.

1.3. Simbología y Elementos de los Circuitos Eléctricos del Vehículo.

La simbología de los esquemas eléctricos permite la interpretación de las representaciones de forma mucho más lógica, más estructuradas. Es así que el estudio de la simbología eléctrica bien asumida permite trasponer los conceptos a la mayoría de fabricantes de automóviles, ya que los conceptos son los mismos pero no con una normalización rígida, sino adaptada por el propio fabricante.

1.3.1. Ideogramas Eléctricos en el Vehículo.

Los ideogramas son símbolos gráficos que permiten al conductor la localización de un sistema, su identificación y su conocimiento de cuándo están estos funcionando, aunque su utilización masiva en la vida cotidiana puede llegar a inducir confusión por su elevado número. Se utilizan para señalización en espacios públicos, para protección y prevención de riesgos, para facilitar la circulación diaria, para identificar funciones en los ordenadores.

Dentro de la importancia que poseen los ideogramas podemos indicar las siguientes:

- Mayores funciones eléctricas cada día en el vehículo
- Un sistema que facilite al conductor su localización, identificación y conocimiento de cuándo están funcionando, con independencia del fabricante del vehículo
- Dicho sistema de identificación no debe requerir un estudio previo del conductor, sino que debe ser intuitivo, fácilmente reconocible y al mismo tiempo debe haber una lógica entre el símbolo y la función que desempeña, con lo que se asegura su comprensión.

Actualmente, la función de los ideogramas ha trascendido de su uso informativo y se utilizan también en los manuales técnicos de los fabricantes, cada vez más voluminosos, para la identificación de los propios circuitos, con lo cual el símbolo reemplaza la palabra como sucede en muchas otras situaciones de la vida cotidiana.

En la figura 15 podemos indicar algunos de los elementos utilizados, para la comprensión de la lectura de los circuitos eléctricos del vehículo.



FIG. N° 15
Ideogramas Eléctricos del Vehículo
FUENTE: Los Autores

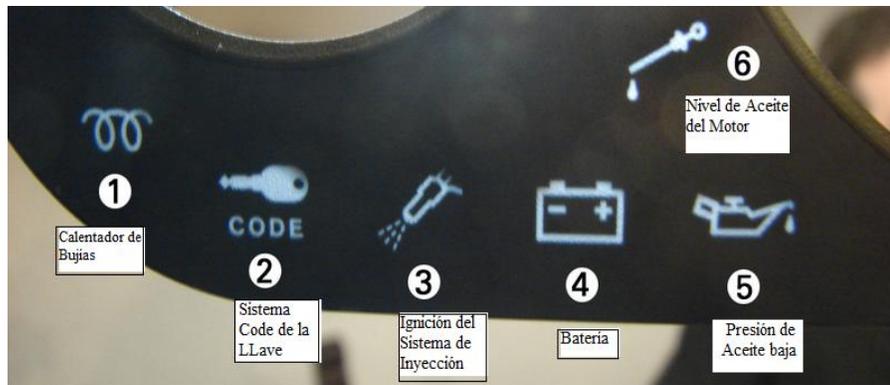


FIG. N° 16
Ideogramas Eléctricos del Vehículo
 FUENTE: Los Autores

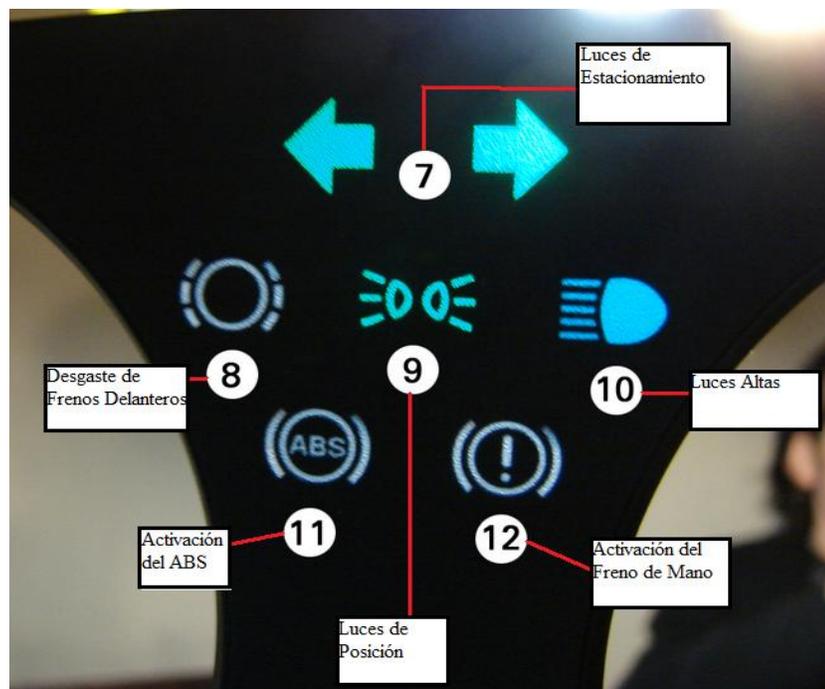


FIG. N° 17
Ideogramas Eléctricos del Vehículo
 FUENTE: Los Autores



FIG. N° 18
Ideogramas Eléctricos del Vehículo
FUENTE: Los Autores

1.3.2. Símbolos de los Componentes Eléctricos del Vehículo.

La variedad de elementos eléctricos de los vehículos actuales es enorme. La instalación eléctrica del vehículo está formada por consumidores, elementos de mando, elementos de protección, conectores, empalmes y las propias cablerías.

Es evidente que para su representación no se puede utilizar la imagen real, ya que debe prevalecer una interpretación clara y precisa de la función eléctrica en avería de la forma física, sin importancia desde el punto de vista eléctrico.

La figura 19 muestra los símbolos de los componentes más utilizados en las instalaciones eléctricas de los vehículos. Es importante recalcar que según el desarrollo de la presente Tesis se irán presentando más símbolos.

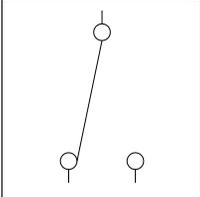
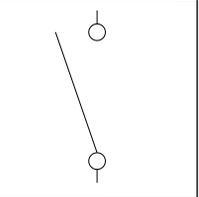
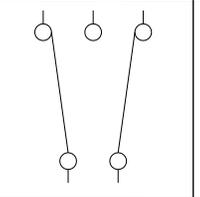
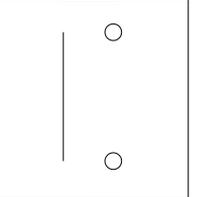
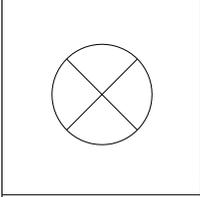
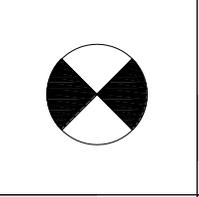
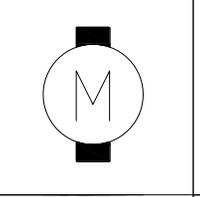
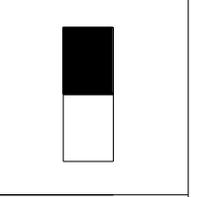
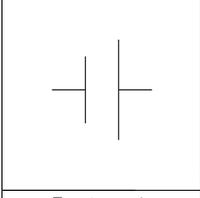
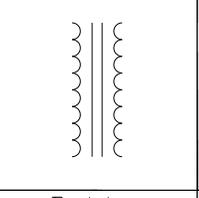
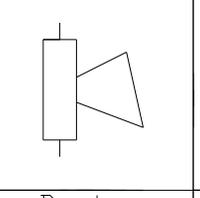
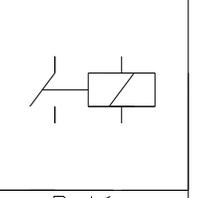
			
Conmutador	Interruptor	Conmutador Inversor	Pulsador
			
Lámpara	Lámpara Control	Motor C.C.	Imán Permanente
			
Batería	Bobina	Bocina	Relé

FIG. N° 19
Símbolos de los Componentes Eléctricos del Vehículo
 FUENTE: Los Autores

1.3.3. Clasificación de los Elementos de Mando Manuales

Como se ha venido desarrollando se ha determinado que un circuito eléctrico, estará compuesto por lo menos de un consumidor y de un elemento de mando, cuyo funcionamiento dependerá de su control ya sea de forma manual o por medios no manuales o de forma automática, permitiéndolos ordenar o clasificar según diversos criterios.

1.3.3.1. Según la maniobra eléctrica.

En el caso de que el mando sea de forma manual, como ocurre cuando el conductor tiene el control, los elementos de mando eléctrico del automóvil se pueden clasificar en tres tipos:

- a) **Interruptores:** Son aquellos elementos con los cuales se abre y cierra solamente un circuito, generalmente con enclavamiento de tipo mecánico, aunque puede ser de otros tipos (en función del tiempo, la presión, etc.).

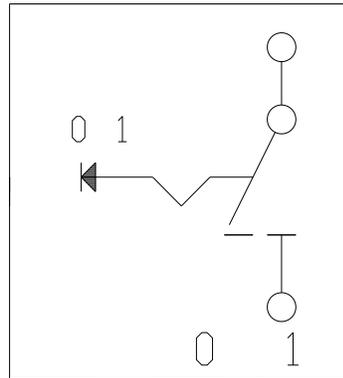


FIG. N° 20
Interruptores
FUENTE: Los Autores

- b) **Conmutadores:** A diferencia de los interruptores, los conmutadores tienen la particularidad de que cuando cierran un circuito, abren al mismo tiempo otro, pero queda excluida la posibilidad de que funcionen los dos al mismo tiempo. Son ejemplos de conmutadores típicos los de intermitencia y luces cortas y largas.

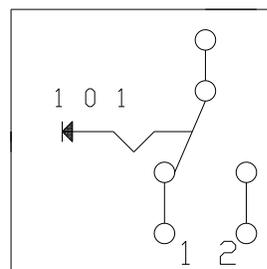


FIG. N° 21
Conmutadores
FUENTE: Los Autores

- c) **Pulsadores:** El pulsador es un elemento de mando de retroceso automático, generalmente por muelles, lo que significa que su posición de reposo es totalmente estable, y necesita una acción exterior mantenida para asegurar la maniobra eléctrica que realizan. Son ejemplos típicos de pulsadores los accionadores de la bocina, ráfagas o el mando de luces de freno, entre otros.

Los pulsadores, a su vez, pueden ser de dos tipos diferentes:

- **NA (Normalmente Abiertos)** - Cuando en posición de reposo los contactos están abiertos.

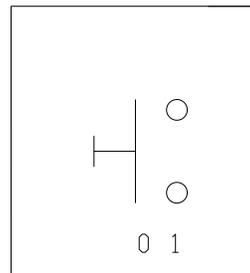


FIG. N° 22
Pulsadores Normalmente Abiertos
FUENTE: Los Autores

- **NC (Normalmente Cerrados)** - Cuando en reposo los contactos están cerrados

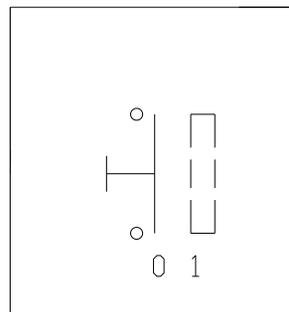


FIG. N° 23
Pulsadores Normalmente Cerrados
FUENTE: Los Autores

1.3.3.2. Según el tipo de accionamiento.

El accionamiento de un circuito eléctrico puede ser realizado por la acción manual del conductor o cualquiera de los pasajeros de un vehículo, como sucede con subir o bajar una ventanilla, o también por la acción de una presión, como sucede con la puesta en servicio de los electro ventiladores al conectar el aire acondicionado, o por la acción mecánica de una palanca, como en el caso de los interruptores de puerta y de nivel, o por la acción de la temperatura, como en los termo contactos, o por la información de una sonda o sensor, como en un limpiacristales o, más modernamente, por un ordenador que puede dirigir de forma inteligente diversos actuadores en función de la solicitud del conductor y de diferentes parámetros que interactúan en el momento.

De lo que antecede, se desprende que los diferentes elementos de mando, sean del tipo interruptor, conmutadores o pulsador, deben llevar un aditivo en su símbolo que permita deducir cuál es el tipo de accionamiento que propicia su accionamiento.

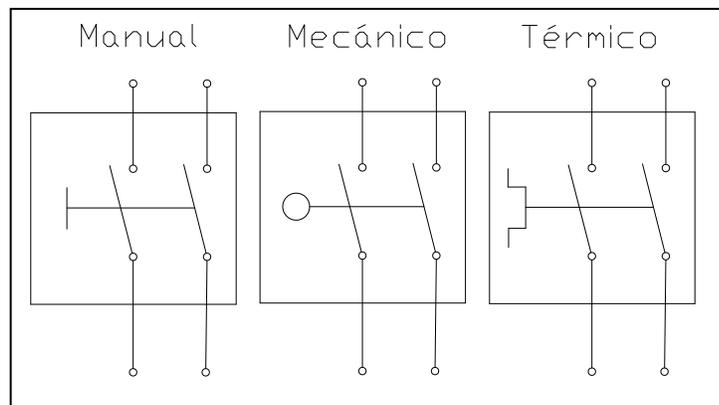


FIG. N° 24
Tipos de Accionamiento de los Elementos de Mando
FUENTE: Los Autores

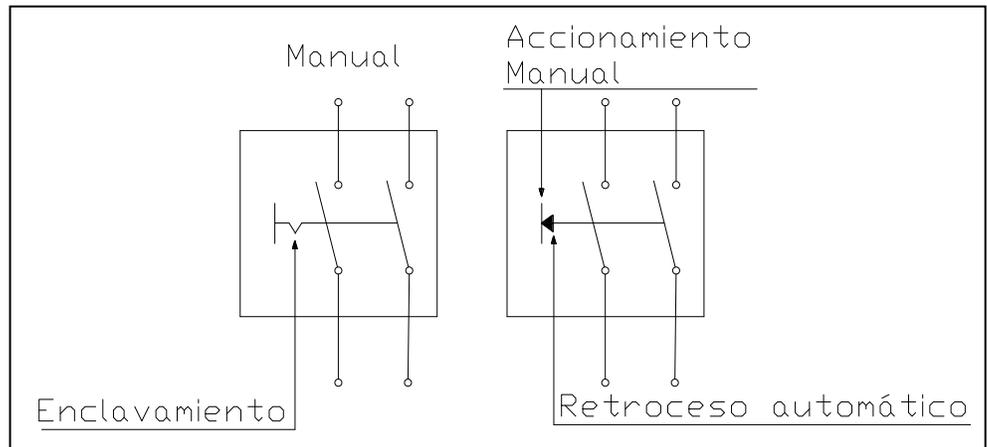


FIG. N° 25
Tipos de retornos de los Elementos de mando
 FUENTE: Los Autores

1.3.3.3. Por otros criterios (maniobras, multipolares , multifunción)

En los automóviles, está cada vez más estudiado desde el punto de vista ergonómico el diseño y la ubicación de los sistemas de mando de todas las funciones, tanto mecánicas como eléctricas, para facilitar al conductor su gobierno. Por esto, muchos mandos eléctricos se sitúan cerca del volante, al alcance de la mano del conductor, para que éste los pueda controlar de forma mecánica sin tener que soltar el volante ni dejar de prestar atención a su principal tarea, la conducción. Tal es el caso de los mandos de luces integrados en una sola palanca (o los de limpiaparabrisas y más modernamente los mandos duales de calefacción y radio).

Pero esta centralización obliga a que dichos mandos integren diversas funciones, y una misma palanca, movida en diversos sentidos espaciales, sirve para el mando de diferentes circuitos. Por esto, *estos conmutadores también se llaman multifunción.*

Es de gran importancia que en los esquemas eléctricos quede bien definido el número de maniobras independientes que realiza el conmutador. Así, en

la figura 26 se observa que el conmutador de luces (una sola palanca) controla cinco circuitos independientes.

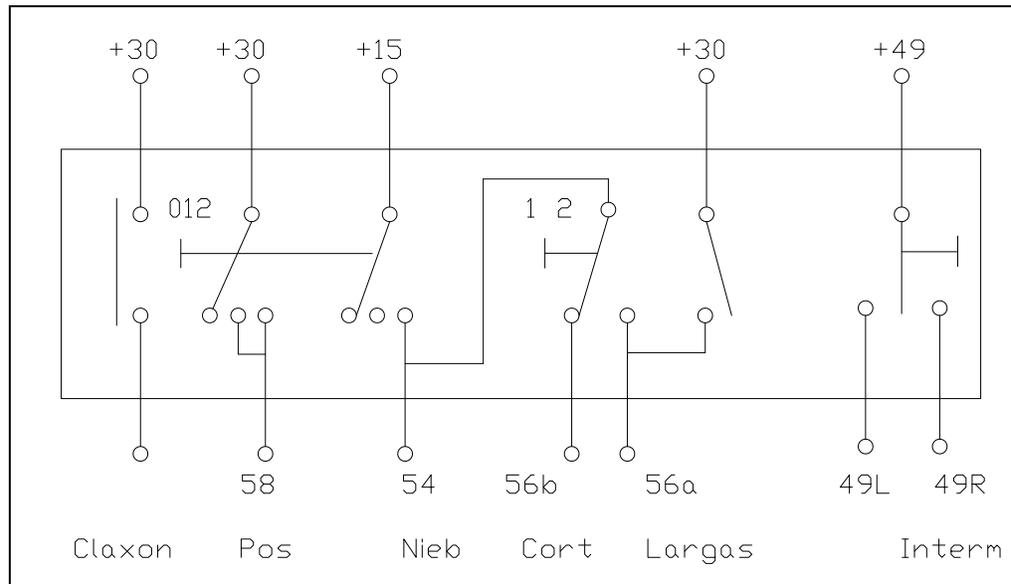


FIG. N° 26
Conmutador Eléctrico
 FUENTE: Los Autores

En todos los elementos de mando, la posición base de conmutación, posición de reposo, también se cuenta como de maniobra. Así, por definición, un interruptor siempre es de dos posiciones de trabajo (0 y 1), mientras que un conmutador puede tener varias (1 -1), (1 0 1), (0 1 2), etc.

Así mismo, los mandos pueden ser unipolares y multipolares, según el número de contactos que ejecuten las maniobras eléctricas.

1.3.4. ELEMENTOS DE TRABAJO (LAMPARAS, MOTORES, RESISTENCIAS, ELECTROVÁLVULAS)

Los elementos de trabajo eléctricos es posible agruparlos en cuatro grupos según la forma de transformar la energía eléctrica. A continuación describiremos estos grupos:

1.3.4.1. Lámparas.

Son los elementos que convierten la energía eléctrica en luminosa. Se emplean tanto para la iluminación exterior como para la interior del vehículo. Las lámparas son unos elementos normalizados, por lo que, independientemente el fabricante, reciben igual denominación y utilizan casquillos con denominación de referencia. En los automóviles, se encuentran lámparas de cuatro tipos diferentes:

- a) **De incandescencia.** Para el alumbrado de señalización, interior y antiguamente para el exterior. Son lámparas con un rendimiento energético bajo, que oscila entre los 12 y los 18 lúmenes / watio.
- b) **Halógenas.** Utilizadas en el alumbrado exterior delantero. En sus diversas categorías, son las más empleadas en la actualidad. Su rendimiento es superior a las de incandescencia y oscila entre 22 y 26 lm/w. Ofrecen una luz más clara y una vida en horas también superior a las anteriores. Actualmente también se utilizan para otras aplicaciones en los pilotos posteriores
- c) **Descarga de gas.** Su empleo se remonta a mediados de los años 90. Son las conocidas como luces de xenón, por ser éste el gas que hay en su interior. Aportan valores muy superiores de rendimiento y de calidad de luz, pero tienen el inconveniente de que no son de empleo directo, sino que necesitan un sistema transformador de tensión para su encendido, lo que las encarece en comparación a las halógenas. Trabajan a 85 voltios, con un pico superior para su encendido. Su rendimiento es de 86 lm/w.
- d) **Diodos.** Se empiezan a utilizar actualmente tanto para la iluminación delantera como en pilotos lámparas que son en realidad semiconductores, para generar luz. Tienen un buen rendimiento eléctrico y generan una luz de gran claridad.

1.3.4.2. Motores.

Como es bien conocido, se utilizan para transformar la energía eléctrica en mecánica, en innumerables sistemas y mecanismos. En permanente incremento desde los inicios del automóvil. Los más empleados son los de imanes permanentes, por su economía y potencia. Los motores con estatores bobinados (en serie o en paralelo), han quedado totalmente relegados, a excepción del motor de arranque, que sigue siendo un motor serie. Son versátiles, fiables y económicos, lo que ha permitido su introducción masiva.

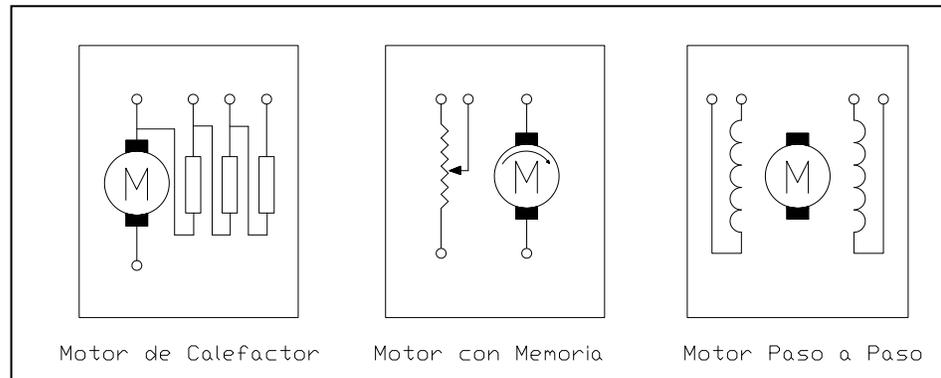
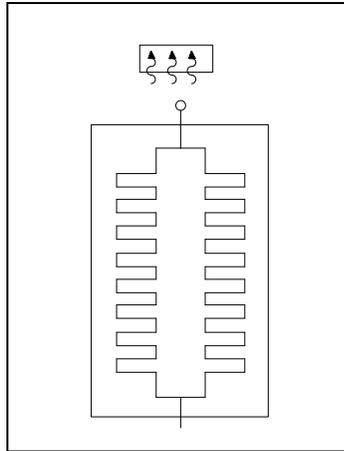


FIG. N° 27
Tipos de Motores
FUENTE: Los Autores

1.3.4.3. Resistencias.

Las resistencias, transformadores de energía eléctrica en calorífica, no son de los convertidores tan importantes como los dos anteriores, pero encuentran su aplicación también en un número considerable de componentes y funciones: luneta térmica, encendedor, sonda lambda, calentador de gas oil, bujías de incandescencia, potenciómetro de cuadro, para la obtención de velocidades en motores por enumerar los más conocidos. Hoy en día, se utilizan para circuitos de confort como la calefacción adicional del motor y el calentamiento de los asientos.

**FIG. N° 28****Luneta**

FUENTE: Los Autores

1.3.4.4. Electroválvulas y electroimanes.

Después de los motores, forman el segundo gran grupo de convertidores de energía eléctrica en mecánica. Su principio de trabajo también es bien conocido, ya que se basan en el principio de la inducción magnética, según el cual, al pasar la corriente por una bobina, transforma a esta en un imán, capaz, a su vez, de atraer cuerpos con estructura ferromagnética.

Debido a las características propias de los imanes, la fuerza que ejercen se manifiesta en distancias cortas, por lo que tanto las electroválvulas como los electroimanes son adecuados para realizar funciones cuando se cumple la condición mencionada de la distancia. En caso contrario, se debe recurrir a los motores.



FIG. N° 29
Inyectores

FUENTE: www.compu-car.com

La ausencia de mantenimiento, el bajo coste, el manejo a distancia y las posibilidades de mando por ordenador han abierto el camino a la aplicación de las electroválvulas de forma importante en el automóvil.

La mejora de control de los motores y las funciones de desconexión al llegar al bloqueo han llevado a la sustitución paulatina pero constante de los electroimanes por motores.

1.3.5. Elementos de Protección Estáticos Y Dinámicos

En los automóviles, debido a que las carrocerías están formadas de plancha de acero, elemento conductor, se puede utilizar dicha estructura como camino de retorno de la corriente a la batería, con lo que se simplifica la instalación a la par que disminuye el número de cables, factores eminentemente importantes. Pero en el caso de un aislamiento deficiente en un conductor, es fácil el contacto con cualquier superficie metálica, con lo que se produce un cortocircuito que, en el caso de cableado sin protección, puede provocar la fusión del conductor afectado y, más allá de la avería, crear un riesgo de incendio evidente. Debe recordarse que siempre hay partes de la instalación del vehículo sin protección, por seguridad funcional

(caso del encendido o el arranque), o por el propio diseño de la instalación, por lo que la protección total no existe (no se puede proteger "antes" de la protección).

Por esta razón, los vehículos llevan la mayoría de circuitos protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos.

Sin embargo, la protección eléctrica puede superar ampliamente el concepto de **protección estática**, como la que efectúa el fusible, a la espera de un cortocircuito, y abarcar la llamada **protección dinámica**, en la cual, sin intervención ni de usuario ni de técnico, el circuito se desconecta de forma temporal y se vuelve a conectar sólo al cabo de un cierto tiempo cuando el peligro potencial, de forma puntual, ha desaparecido.

1.3.5.1. Los Fusibles.

Los fusibles de fusión son un sistema sencillo, económico y fiable utilizado para proteger los circuitos eléctricos del automóvil. En contra de la creencia popular, los fusibles protegen *el cableado y componentes* situados delante de su posición, y no los situados detrás suyo.



FIG. N° 30

Fusibles

Fuente: www.arqhys.com

Un fusible no permite su reutilización una vez que se ha fundido, y su fusión accidental o por fatiga del material calibrado puede poner fuera de

servicio un circuito aun cuando no se haya producido ninguna sobrecarga en el mismo.

Por tanto, el fusible adecuado para proteger un circuito es aquel que es capaz de resistir, sin calentarse de forma sensible, la corriente nominal del circuito que protege, y calentarse hasta llegar a su fusión cuando la intensidad supera un valor establecido.

Los fusibles también han evolucionado en el mundo del automóvil, y la variación utilizada responde a la mayor exigencia de los circuitos modernos, más protección global, mejoras en la forma de montaje, disminución de falsos contactos, etc.



FIG. N° 31
Caja de Fusibles
Fuente: Los Autores

Son de potencias de fusión altas, entre 40 y 120 amperios y se llaman de enlace porque protegen un conjunto de circuitos delante suyo, circuitos protegidos a su vez con otros fusibles de menor potencia actuando de protección global en caso de un consumo excesivo provocado por una sobre tensión o rotura de cableado en caso de accidente.

Aunque son familiares los fusibles utilizados en los automóviles, existen los fusibles clásicos de bayoneta, actualmente en desuso, hasta los utilizados en la actualidad de lámina y de enlace. Son elementos

normalizados, y por tanto las dimensiones y colores responden a criterios comunes entre los fabricantes.

1.3.5.2. Fusibles térmicos o disyuntores.

Cuando un elemento de un circuito pueda tener ocasionalmente un incremento de consumo eléctrico importante respecto a su valor lógico, la protección no es adecuada realizarla con un fusible de fusión sino con uno térmico, que se rearme una vez que se ha enfriado, ya que el de fusión no permitiría seguir funcionando el circuito.

Tal es el caso de los motores eléctricos, en los cuales una sobrecarga mecánica momentánea incrementa su consumo y provoca el disparo del disyuntor, que conlleva la parada temporal del circuito (no sería lógico que se debiera cambiar un fusible porque un niño ha frenado inocentemente un cristal mientras subía).

Los fusibles térmicos permiten un número limitado de rearmes, por lo que, si no se revisa a tiempo la causa que provoca su disparo, también se inutilizarán.

Son adecuados para la protección de motores, para circuitos como alzacristales, cierres centralizados o techos corredizos.

Pueden estar ubicados en el interior del propio motor, por lo que no suelen ser sustituidos de forma independiente, o más modernamente, en la propia caja de fusibles, por lo que en este segundo caso sí son sustituibles. Existen en diferentes modalidades, de rearmado automático lo usual o de rearmado manual, como algunos utilizados en etapas de potencia de sonido.

En la figura N° 32 se puede observar un ejemplo de fusible térmico con sus elementos de constitución.

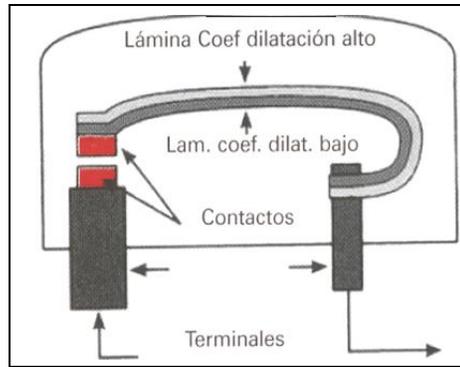


FIG. N° 32
Fusibles Térmicos

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

1.3.6. Elementos de Potencia (Relés) Electromecánico y Electrónicos.

a) Necesidad de los relés

Aunque la potencia de los actuadores (lámparas y motores) de muchos circuitos de los automóviles no es muy elevada, el hecho de trabajar la instalación a la tensión de la batería, 12 voltios, implica el control de intensidades considerables. Como ejemplo, basta considerar que, de acuerdo a la ecuación de la potencia eléctrica, para el control de una potencia de 110 w, equivalente a las lámparas de luz de cruce, se debe controlar una intensidad superior a los 9 amperios, cuando, si la instalación fuese de 220 voltios, la intensidad sería sólo de 0,5 A.

$$P = V \times I \quad \text{despejando } I = \frac{P}{V} = \frac{90W}{12V} = 7,5A \quad (\text{Para } V = 12V)$$

$$P = V \times I \quad \text{despejando } I = \frac{P}{V} = \frac{90W}{220V} = 0,4A \quad (\text{Para } V = 220V)$$

Cuando las maniobras de apertura y cierre de un circuito son repetidas, como en el caso de ventiladores, luces, etc., los fabricantes tienen dos opciones, utilizar elementos de mandos robustos y caros o utilizar relés para comandar

el circuito. La segunda opción es la que por lógica se impone en los vehículos actuales.

Los relés, debido a su diseño de concepción industrial, son robustos, fiables y económicos, al tiempo que son de fácil sustitución por ser la mayoría de las veces de conexión rápida, montados sobre bases apropiadas o en la propia caja de relés (o fusibles), lo que facilita las tareas de mantenimiento en caso de avería.

Resumiendo, se puede decir que los fabricantes de automóviles utilizan los relés para mandar la potencia de los circuitos, mientras que las maniobras de mando las siguen haciendo los interruptores y conmutadores, en los cuales se puede invertir más en diseño y ergonomía.

A cambio de un diseño más elaborado del circuito eléctrico y de las cablerías, previsible desde la fabricación inicial del vehículo, se consigue un mando eléctrico fiable, económico y de fácil mantenimiento.

b) Funcionamiento de los relés

Si bien es conocido su modo de operar, siempre es útil tener presente el principio de trabajo de estos componentes, de tanta utilización en los vehículos: una bobina eléctrica crea un campo magnético cuando es sometida a tensión. La acción del campo magnético es la de atraer un contacto móvil que actúa de interruptor, para abrir y cerrar los contactos de potencia del circuito eléctrico a él asociado.

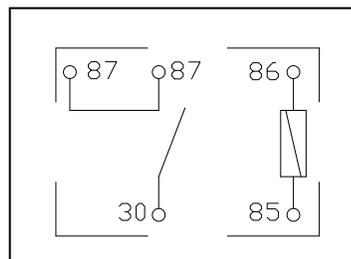


FIG. N° 33
Numeración del Relé
Fuente: Los Autores

c) Generalidades sobre los relés

Los relés pueden ser conceptualmente interruptores o conmutadores, dependiendo de si la palanca móvil trabaja como interruptor o como conmutador. Los relés conmutadores abren y cierran dos salidas, de tal manera que cuando cierran un circuito, abren otro, de ahí su nombre.

Existen en el mercado un considerable número de tipos de relés diferentes, adecuados cada uno de ellos para funciones diferentes. Los hay, además del tipo interruptor, conmutador, de interruptores de doble salida, con diodos en serie, con resistencias y diodos en paralelo, dobles, con fusibles para la potencia y también para usos específicos.

d) Componentes Electrónicos

En los circuitos del automóvil, los componentes electrónicos son una realidad hace ya muchos años. Se encuentran presentes como componentes de muchos circuitos, formando parte de calculadores, sensores, diversos actuadores, en el circuito de carga, etcétera, se analizarán considerando los que constituyen cajas de mando o relés electrónicos.

Su aplicación se debe a las mejoras, nuevas funciones o nuevos circuitos que tienen los automóviles, y su empleo más común es como temporizadores y cajas de mando, que controlan circuitos que necesitan una lógica de activación/desactivación más compleja que la simple conexión o parada (que realizaría un interruptor o relé convencional), o porque con su utilización aumenta la fiabilidad del circuito, actuando también como elemento de protección.

Los circuitos que utilizan cajas o relés con componentes electrónicos es bien extensa: precalentamiento diesel, control de luneta térmica, alzacristales, cierre centralizado, alarma, intermitencia, limpiaparabrisas, aire

acondicionado, citando sólo circuitos comunes, pero mucho más larga si se consideran circuitos de mando y control.

La lógica que debe imperar al tratar estas cajas es la siguiente: necesitan alimentación eléctrica, por lo que en los mismos siempre debe haber un positivo y un negativo, se le transmite una o varias señales, procedente de interruptores o sensores y el relé responde accionando con una lógica predeterminada los terminales de salida, que alimentan el circuito sobre el cual trabaja el relé electrónico. Actualmente, la mayor parte de los relés electrónicos incorporan también la fase de potencia, por lo que normalmente no se utilizan relés convencionales posteriores a la caja electrónica.

1.4. Evolución de los Circuitos Eléctricos.

Para facilitar la interpretación y comprensión de las instalaciones eléctricas de los sistemas, se han considerado pertinente la utilización de los siguientes tipos de esquemas eléctricos.

- Esquemas Eléctricos de función.
- Esquemas Eléctricos de Conexión.

a) Esquemas Eléctricos de función. Son aquellos en los que están representados los componentes con su conexión interna, teniendo una visión lógica del camino que sigue la corriente y el trabajo que realiza. Esto permite relacionar los diferentes componentes del circuito.

Los esquemas de función deben de cumplir una serie de parámetros que faciliten su lectura e interpretación. Los más importantes son:

- Se deben utilizar símbolos de elementos normalizados.

- La corriente debe fluir de arriba hacia abajo.
- El circuito debe leerse de izquierda hacia la derecha.

b) **Esquemas eléctricos de conexión.** A diferencia de los de función, representan el circuito sin la conexión interna de los componentes, con lo cual se da importancia a los conductores que unen los diferentes elementos y no a la función que realizan.

Este tipo de circuitos son de vital importancia para realizar el conexionado o cableado del circuito, por lo cual son utilizados durante la fabricación del vehículo, cuya información debe ser la de un circuito totalmente claro, por lo cual la información del origen y del destino de los cables debe ser fácil de seguir y no generar confusión.

1.5. Fundamentos de los Circuitos Eléctricos.

Es tan común la aplicación del circuito eléctrico en nuestros días que tal vez no le damos la importancia que tiene. El automóvil, la televisión, la radio, el teléfono, la aspiradora, las computadoras y videocaseteras, entre muchos y otros son aparatos que requieren para su funcionamiento, de circuitos eléctricos simples, combinados y complejos.

Se *denomina Circuito Eléctrico* al camino que recorre una corriente eléctrica. Este recorrido se inicia en una de las terminales de una pila, pasa a través de un conducto eléctrico (cable de cobre), llega a una resistencia (foco), que consume parte de la energía eléctrica; continúa después por el conducto, llega a un interruptor y regresa a la otra terminal de la pila.

Los elementos básicos de un circuito eléctrico se observan en la figura 34 y son: Un generador de corriente eléctrica, en este caso una pila; los conductores (cables

o alambre), posteriormente al interruptor, que es un dispositivo de control y que llevan la corriente a una resistencia foco.

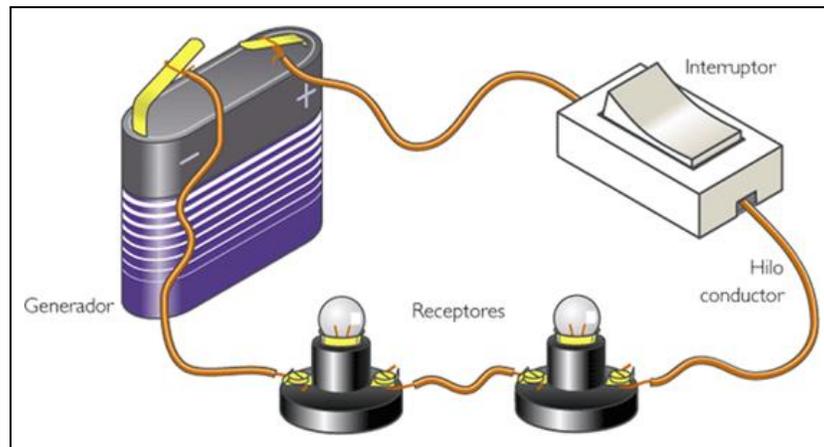


FIG. N° 34
Circuito Eléctrico

FUENTE: www.profesorenlinea.santafe.com

Todo circuito eléctrico requiere, para su funcionamiento, de una fuente de energía, en este caso, de una corriente eléctrica.

1.5.1. Denominación de Bornes.

Para facilitar la interpretación de la instalaciones eléctricas de los automóviles, se identifica los cables o conductores y bornes con una serie de números y colores que son comunes para muchos fabricantes.

1.5.1.1. Numeración de los Bornes:

Estos son los principales bornes que componen un circuito eléctrico y que están regidos bajo la norma DIN:

- **Borne 30:** Positivo de batería sin pasar por la llave de contacto. Indica que recibe corriente permanente desde el polo positivo (+) de la batería o, cuando el motor está funcionando desde el

cable de alimentación de la red que genera el alternador. En este borne es necesario tener en cuenta que, en cualquier momento que se manipule, puede estar bajo tensión, de modo que puede provocar un cortocircuito (chispazo) sino se ha desconectado previamente el negativo de batería.

Los conductores del borne 30 son de color rojo, dando a entender con ello el mencionado peligro de manipulación. Estos conductores pueden tener también pequeñas franjas de otros colores para distinguir unos de otros.

- **Borne 15:** Positivo de batería pasando por la llave de contacto. Indica que recibe corriente positiva a través de la llave de contacto (cuando el conmutador de encendido está accionado por la llave). La característica de este borne es que su corriente se proporciona solo cuando el motor está en funcionamiento, aunque hay dispositivos que se alimentan sin estar el motor arrancado como puede ser la bobina de encendido, el sistema de ayuda de arranque en frío, etc.

Los conductores del borne 15 son de color rojo, aunque algunas veces pueden tener pequeñas franjas de otros colores para determinar la alimentación de determinados consumidores.

- **Borne 31:** Masa, retorno a batería. Todos los conductores que llevan este número se refieren a bornes que deben conectarse a masa.

Los conductores del borne 31 son de color negro.

1.5.1.2. Bornes Secundarios.

DENOMINACIÓN DE LOS BORNES	
1.- Bobina de encendido	2.- Borne de cortocircuito en encendido por magneto
4.- Bobina de encendido, salida de alta tensión	
17, 19.- Calentamiento previo al arranque de contacto	32.- Conductor de retorno en motores
33.- Conexión principal en motores	33a.- Parada final (motores)
33b.- Campo paralelo (motores)	33f.- Etapa 2ª velocidad
33g.- Etapa 3ª velocidad	33h.- Etapa 4ª velocidad
33L.- Sentido a izquierdas	33R.- Sentido a derechas
49.- Entrada relé intermitencias	49a.- Salida del relé de intermitencias
49b.- Salida 2º circuito intermitencias	49c.- Salida 3º circuito intermitencias
50.- Conexión a excitación relé de motor de arranque	51.- Tensión continua en rectificador del alternador
52.- Señales de remolque	
53.- (+) del motor del limpiaparabrisas	53a.- Limpiaparabrisas, parada final (+)
53b.- Bobina en paralelo limpiaparabrisas	53c.- Alimentación a lavaluneta
53e.- Bobina de frenado motor limpiaparabrisas	53i.- Alimentación 3ª escobilla del limpiaparabrisas
54.- Luces de frenado	55.- Faros antiniebla
56.- Faros principales (cruce y carretera)	56a.- Luces largas
56b.- Luz de cruce	56c.- Ráfagas
57.- Luces de posición	57L.- Posición izquierda
57R.- Posición derecha	58.- Luces de gálibo
59.- Salida de alterna en motocicletas	61.- Control del generador
71.- (+) Claxon	72.- Luz rotativa de alarma
75.- Radio, encendedor	76.- Altavoz
77.- Centralizado puertas	
85.- Salida de excitación relé	86.- (+) Excitación relé
87.- Salida de potencia relé	
X.- Positivo con el contacto activado, pero sin arrancar	

TABLA N° 1
Bornes Secundarios
FUENTE: Los Autores

1.6. Circuitos y Maniobras de los Motores de Corriente Continua.

1.6.1. Motor de corriente continua.

El motor de corriente continua cambia la energía eléctrica en energía mecánica, a través del movimiento rotatorio. Una de las grandes ventajas del motor de corriente continua es la de poder manejar la velocidad en cualquier régimen de trabajo.

El principio de funcionamiento de este tipo de motores se basa en la segunda ley de Lorentz, la cual establece que si a un conductor por el que atraviese corriente eléctrica que genera un campo magnético, al introducirlo en otro campo magnético, este tiende a ser rechazado. El motor logra el giro cuando las fuerzas magnéticas quedan rechazadas por las bobinas.

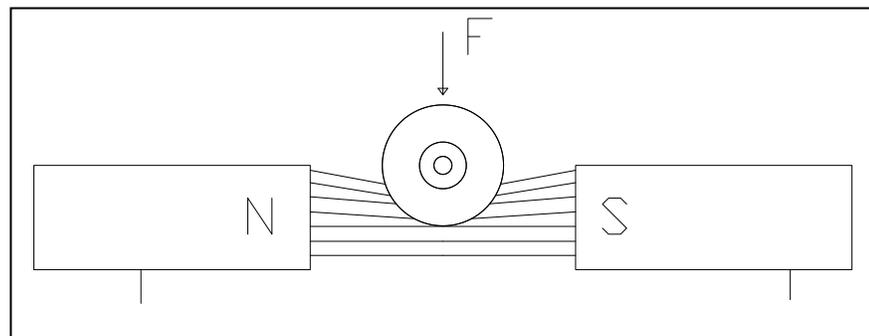


FIG. N° 35
Motor de Corriente Continua
FUENTE: Los Autores

Todo motor de corriente continua consta de dos partes: una fija y una móvil. La parte fija o también llamada estator el cual sirve como soporte, de interior hueco en forma cilíndrica; consta de imanes permanentes o devanados con hilo de cobre sobre núcleo de hierro que vienen a ser los polos. La parte

móvil es el rotor, de forma cilíndrica que también posee devanado y un núcleo al que la corriente llega a través de las escobillas.

La utilización de motores en la industria automotriz se ha intensificado, debido a que se han implementado mecanismos que satisfagan las necesidades del usuario hoy en día; tal es el caso de los elevallunas, asientos regulables, limpiaparabrisas, etc.

Para nuestro tema de tesis es de vital importancia el estudio de los motores de corriente continua, de la variación de velocidad, las maniobras típicas y los motores paso a paso.

1.6.2. Variación de velocidad en los motores de corriente continua.

1.6.2.1. Conexión de motor de velocidad única.

En este tipo de conexión los motores se alimentan a un punto de tensión, y se lo puede controlar directamente a través de pulsadores, interruptores, entre otros dependiendo de la utilización.

En la figura 36 se muestra un conexionado característico para un motor de corriente continua con velocidad única; al accionar el interruptor se permite el paso de tensión al relé, creando el campo magnético que atrae al contacto, alimentando de esta manera al motor.

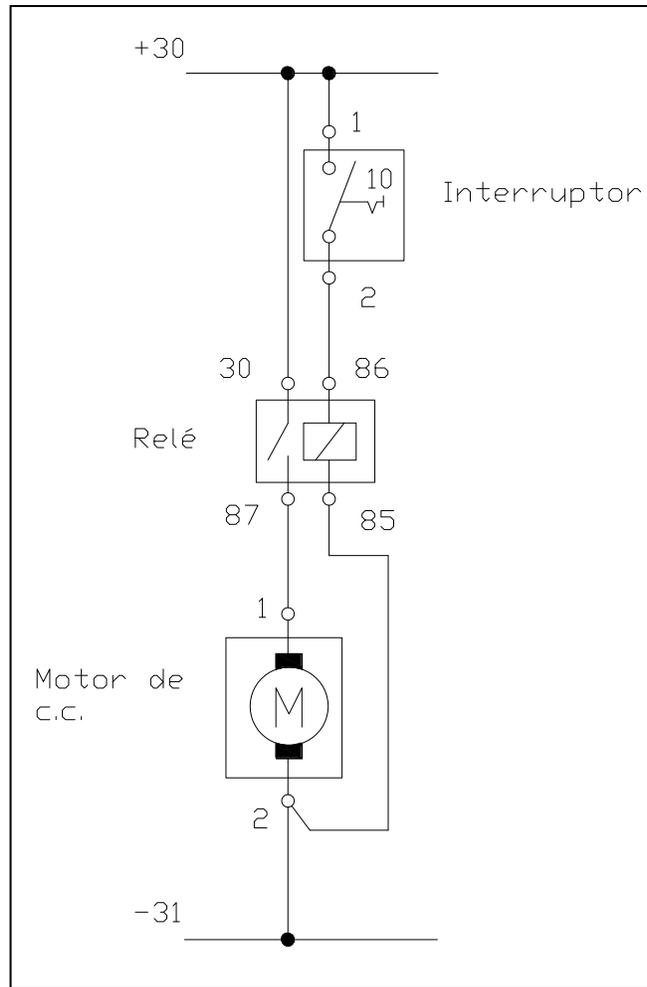


FIG. N° 36

Conexión de motor de Velocidad Única

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

1.6.2.2. Regulación por medio de la tercera escobilla.

Uno de las conexiones típicas para lograr dos velocidades en los motores de corriente continua es a través del campo magnético generado en el inducido respecto al campo magnético inductor fijo de las masas polares.

Gracias a este sistema se logra una segunda velocidad del motor manteniendo un par de arranque, lo cual es aplicable a circuitos limpiaparabrisas. En este tipo de motores la escobilla opuesta a la masa es la que proporciona una baja velocidad, y la que se encuentra desplazada es la que proporciona una velocidad mayor.

“PRINCIPIO DE DESPLAZAMIENTO DE LA LÍNEA NEUTRA”.

La Línea neutra es un concepto muy sencillo, la disposición de las escobillas dentro de su corona debe situarse de tal manera que ese corto circuito entre delgas (láminas aisladas unas de otras y conectadas a su vez a los terminales de cada una de las bobinas giratorias) se realice con una diferencia de potencial muy próximo a cero. Si se conoce el principio de la Ley de Faraday, que dice que *“La Ley de inducción electromagnética de Faraday (o simplemente Ley de Faraday) se basa en los experimentos que Michael Faraday realizó en 1831 y establece que el voltaje inducido en un circuito cerrado es directamente proporcional a la rapidez con que cambia en el tiempo el flujo magnético que atraviesa una superficie cualquiera con el circuito como borde”*⁴.

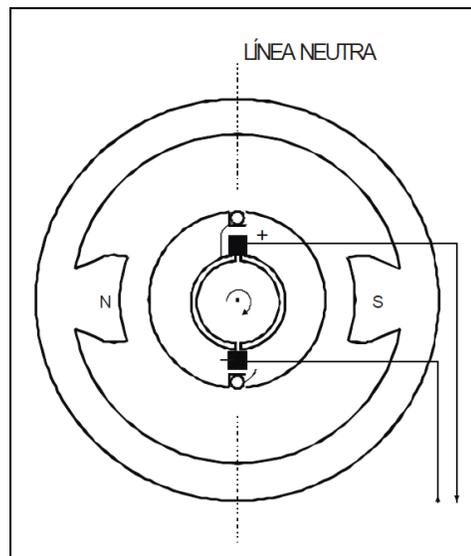


Fig. N° 37
Línea Neutra

FUENTE: www.uclm.es/area/gsee/aie/amplme/cc.pdf

La inducción electromagnética es el fenómeno que origina la producción de una fuerza electromotriz (f.e.m. o voltaje) en un medio o cuerpo expuesto a un campo magnético variable, o bien en un medio móvil respecto a un campo magnético estático. Es así que, cuando dicho cuerpo es un conductor, se produce una corriente inducida.

⁴ www.wikipedia.org/induccionelectromanetica

Por otra parte, Heinrich Lenz comprobó que la corriente debida a la f.e.m. inducida se opone al cambio de flujo magnético, de forma tal que la corriente tiende a mantener el flujo. Esto es válido tanto para el caso en que la intensidad del flujo varíe, o que el cuerpo conductor se mueva respecto de él.

Matemáticamente se puede expresar como:

$$\mathcal{E} = -\frac{d\Phi}{dt}$$

donde:

\mathcal{E} = Fuerza electromotriz en voltios

Φ = Flujo magnético en weber

t = Tiempo en segundos

y el signo $-$ es debido a la Ley de Lenz.

La inducción electromagnética es el principio fundamental sobre el cual operan transformadores, generadores, motores eléctricos y la mayoría de las demás máquinas eléctricas.

Los campos magnéticos de excitación de la máquina siempre son un componente continuo de un valor fijo y el flujo magnético solamente es posible cambiarlo variando dos elementos. O se varía el campo magnético, interviniendo sobre la corriente que produce ese campo magnético o se varía el área relativa.

En las máquinas de corriente continua lo que se hace es variar el área. El área se varía de acuerdo al movimiento relativo de la bobina del rotor.

Así, si se tiene la bobina situada en un determinado punto; por ella pasan cierta cantidad de líneas de campo. Cuando la bobina está completamente de frente a las líneas de campo tiene la máxima cantidad de las mismas atravesándola. Cuando la bobina empieza a girar, el flujo magnético disminuye porque el área es menor cada vez. En la medida que va cambiando el área, cambia el flujo magnético y por lo tanto se induce un voltaje en los terminales de la bobina.

Pero llega un momento en el que la bobina se pone paralela a las líneas de campo. En ese momento no hay líneas atravesando la bobina y por lo tanto no hay fuerza electromotriz inducida. Es en ese punto donde se debe realizar el corto circuito con la escobilla, cuando el voltaje inducido es cero. Allí, debe presentarse la conmutación y es en ese punto donde se realiza el corto sin la presentación de chispas.

Para el control de este tipo de circuitos se los realiza con conmutadores específicos, en la figura 38 se muestra un circuito fundamental de un motor con regulación de dos velocidades.

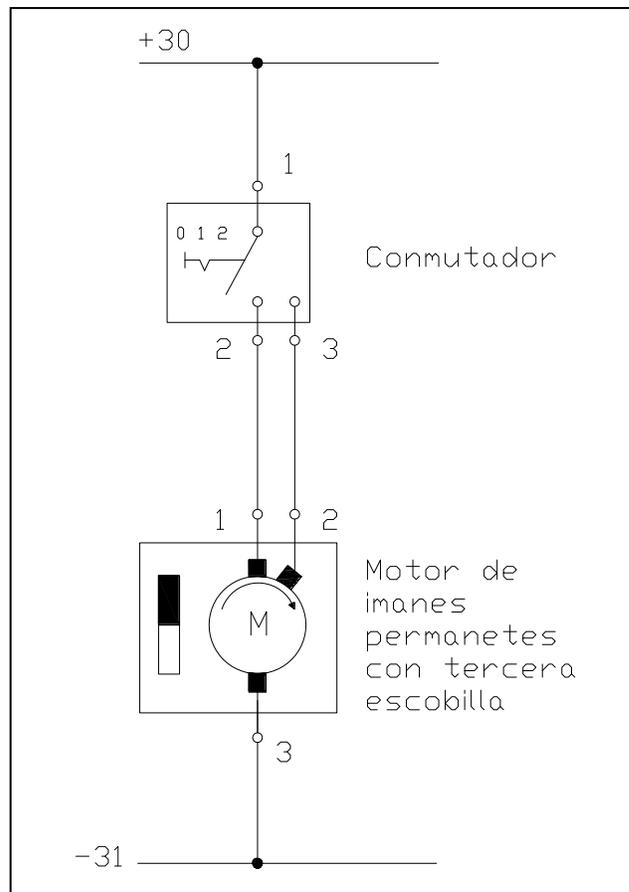


FIG. N°38

Regulación por medio de la tercera escobilla

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

1.6.3. Maniobras típicas de los motores de corriente continua.**1.6.3.1. Paro-arranque con relés.**

La aplicación más relevante es en el circuito elevavinas, puesto que para el caso del conductor es muy conveniente que el cristal continúe ascendiendo una vez que haya retirado el contacto y mantiene el pulsador apretado; la alimentación del motor se detiene el momento en que la acción sobre el pulsador es nula.

En la figura 39 se presenta un circuito de paro-marcha con pulsadores.

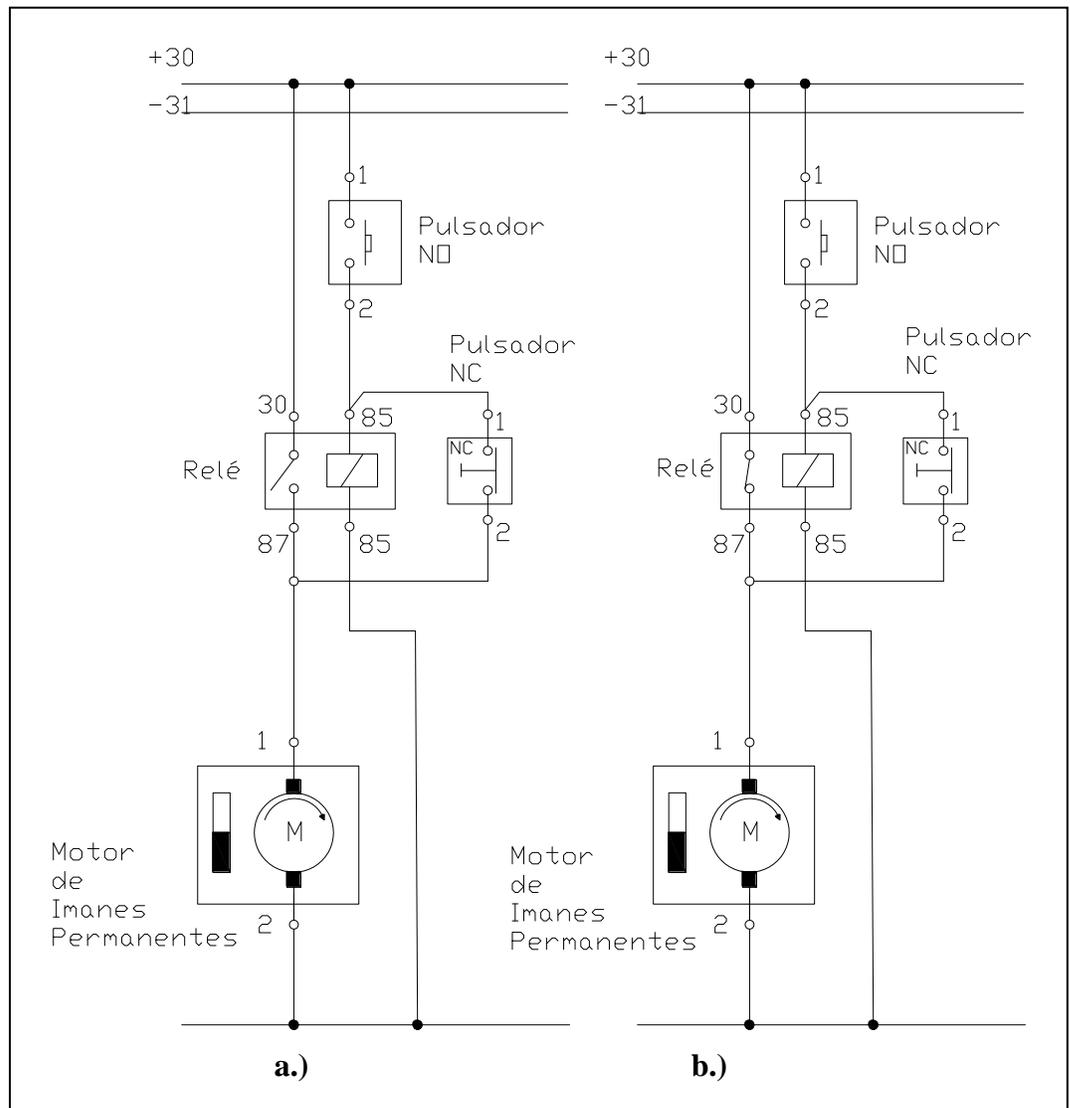


FIG. N° 39

Maniobra Paro-arranque con relés

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

La puesta en marcha (FIG. N° 39 a) del motor se da mediante un impulso en el pulsador 1, este del tipo normalmente abierto. El relé es alimentado, permitiendo así el paso de corriente al motor y a la propia bobina, por lo que el motor sigue en marcha aunque se haya dejado de actuar sobre el pulsador.

El paro del motor (FIG. N° 39 b) se da con la activación del segundo pulsador, el cual abre el circuito de la bobina, interrumpiendo la alimentación del mismo relé y por ende del motor.

1.6.3.2. Circuito motor inversor con conmutador.

La inversión de giro del motor se logra al invertir uno de los campos magnéticos generados por el motor. Para nuestro caso el motor que se va utilizar es el de imanes permanentes, el cual proporciona un campo magnético fijo exterior gracias a los imanes; la inversión se da a través de la inversión de la alimentación del motor por medio de las escobillas.

En la figura 40 se puede observar un circuito con mando por conmutador inversor; al accionar el conmutador en la parte izquierda sin poner en funcionamiento la derecha, la corriente de voltaje positivo ingresa por la escobilla superior y se cierra el circuito con la alimentación del motor a través del propio conmutador. Ahora en cambio cuando el conmutador es accionado desde su parte derecha, la corriente de voltaje positivo ingresa hacia la escobilla inferior, obteniendo de esta forma la inversión de giro en el motor.

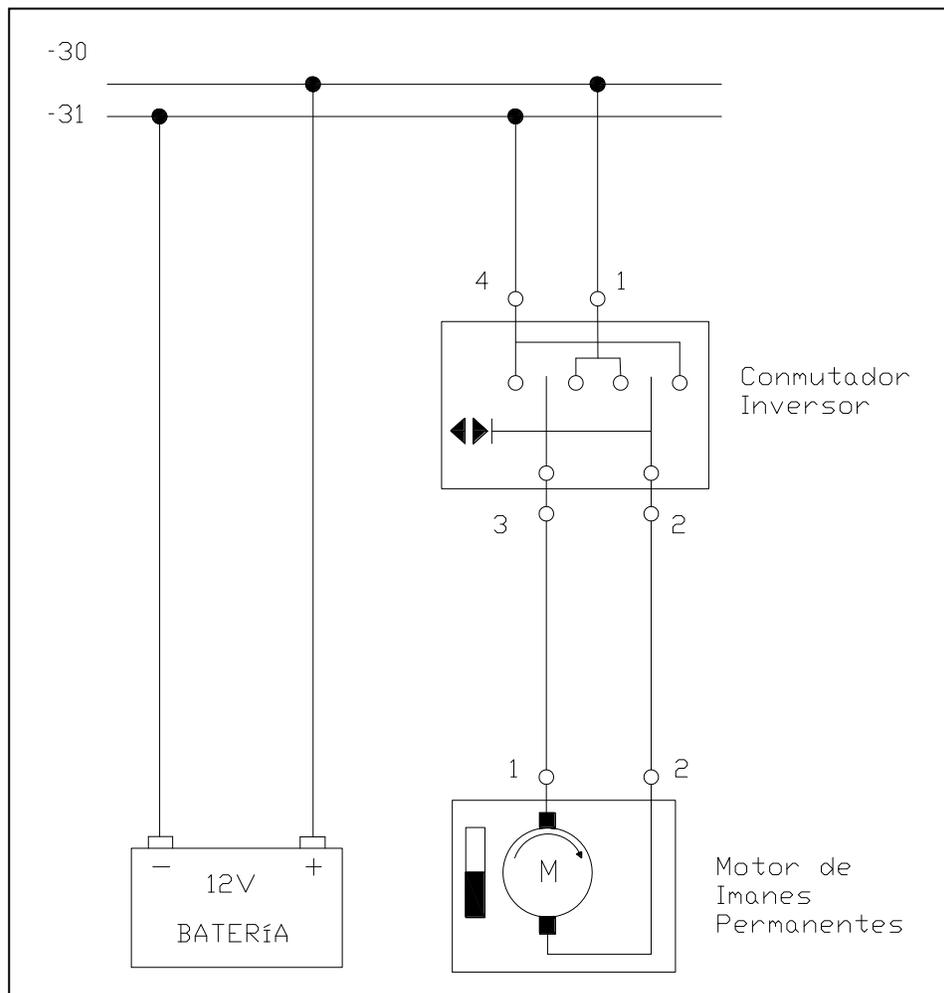


FIG. N ° 40

Motor inversor con conmutador

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Los conmutadores en la actualidad están siendo reemplazados por los relés electrónicos, los cuales ejecutan la inversión de giro del motor por medio de una señal a la caja electrónica.

1.6.3.3. Circuito inversor con relés.

Los relés se encuentran montados en una caja electrónica, la misma que al recibir una señal específica conecta uno de los relés para poner en marcha el motor en un sentido u otro.

En la figura 41 se muestra un circuito básico de inversión de motores con relés.

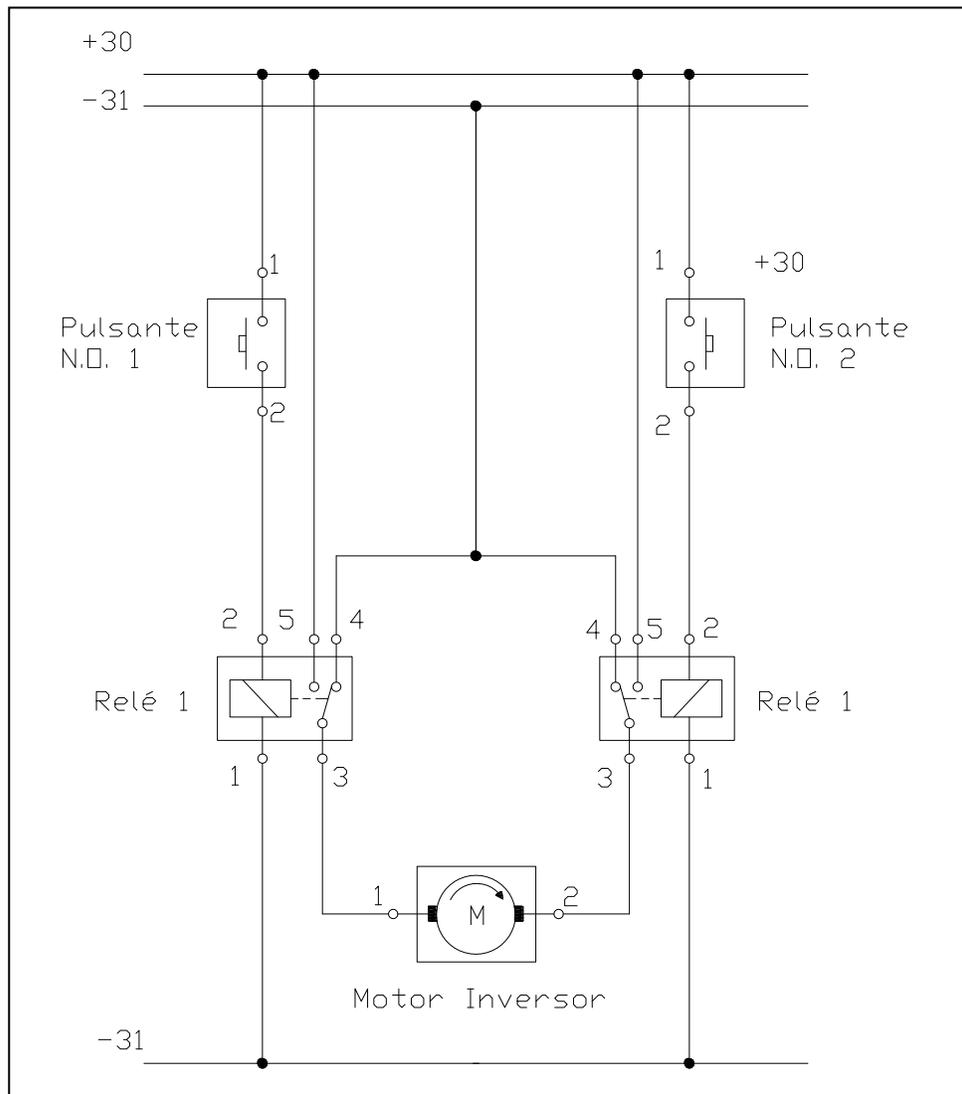


FIG. N° 41

Circuito Inversor con Relés

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Al accionar cualquiera de los pulsadores se polariza el relé que se encuentra conectado al pulsador, alimentando de esta manera al motor; el segundo relé que se encuentra inactivo cierra el circuito poniendo al motor en masa y haciendo que este gire. Para la inversión de giro se debe accionar el segundo pulsador.

Para el caso de que se accionen los dos pulsadores al mismo tiempo, los relés se polarizan pero el motor no se pone en marcha debido a que las dos escobillas se encuentran alimentadas a positivo y no existe diferencia de potencial entre las mismas.

1.6.3.4. Realimentación de motores de corriente continua.

Este tipo de conexión es muy necesaria para el caso de lograr que un mecanismo cualquiera se detenga en un lugar específico, tal es el caso del sistema limpiaparabrisas, pues las raquetas limpiadoras no pueden quedar en una posición en la que obstruya la visibilidad del conductor.

Para el accionamiento de los contactos de la realimentación del motor se puede utilizar una leva solidaria al eje del motor o del tipo del sector circular. En el circuito a continuación se muestra el concepto de realimentación.

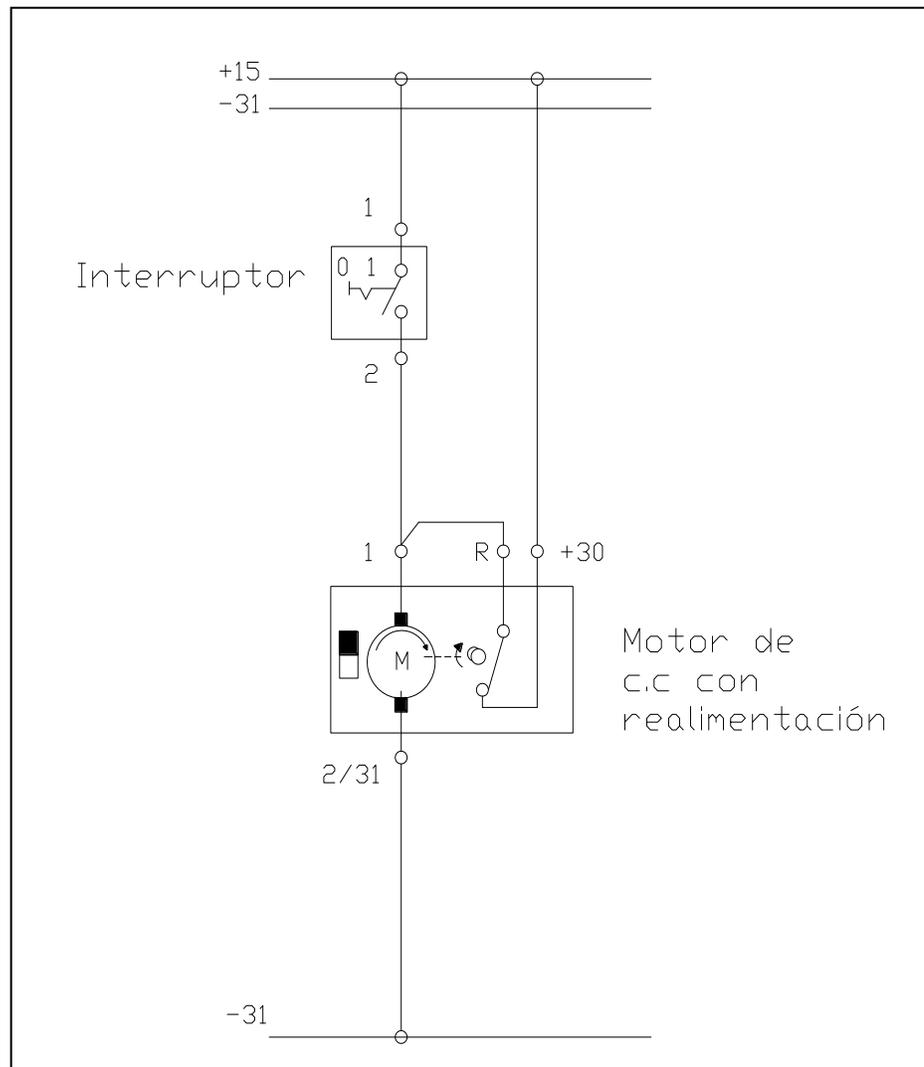


FIG. N° 42

Realimentación de motores de corriente continua

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

El interruptor que comanda al motor se encuentra abierto, pero el motor sigue en marcha puesto que sigue alimentado por los contactos de realimentación. El motor al girar abrirá los contactos de retroalimentación para detenerse siempre en la misma posición.

1.6.3.5. Freno eléctrico.

En los motores de imanes permanentes, el inducido es movido por energía mecánica o por su propia inercia, trabajando así como un generador. Al cortocircuitar las escobillas del motor al momento de su funcionamiento, la corriente se transforma en calor, por lo que la resistencia de giro es máxima.

El uso de este freno eléctrico debe ser momentáneo pues si pasa mucho tiempo en cortocircuito el inducido llegaría a quemarse, perjudicando directamente el funcionamiento del motor.

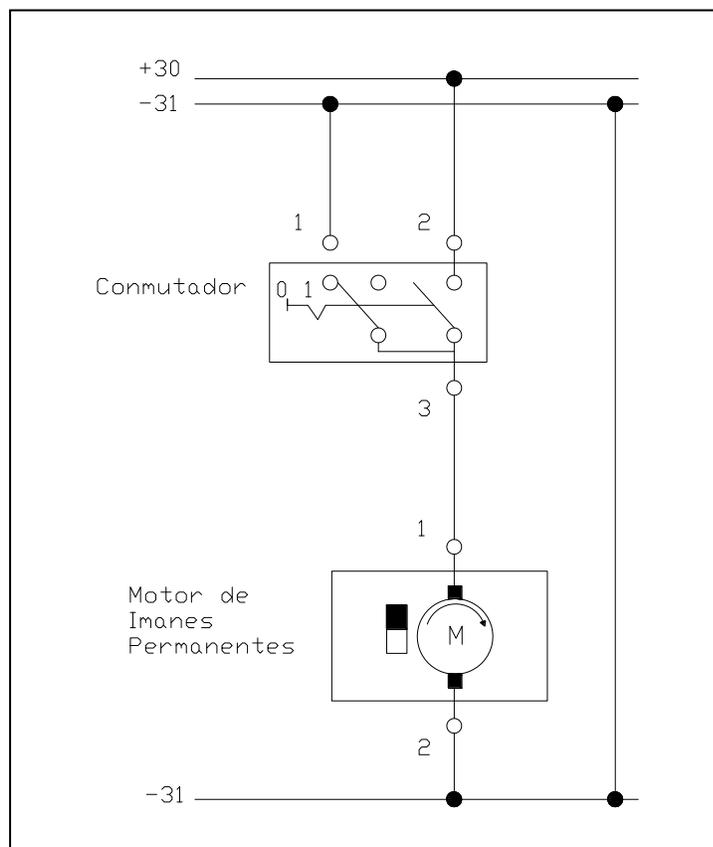


FIG. N° 43
Freno Eléctrico

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

En la figura 43 notamos que a través del conmutador (terminal 1) se cortocircuitan las escobillas al parar el motor; al accionar el conmutador

para poner en movimiento al motor la escobilla conectado a este conmutador se alimenta de corriente (terminal 2).

1.6.4. Motores paso a paso.

Este tipo de motores a diferencia de los convencionales son alimentados por impulsos, haciendo que el rotor gire de igual manera a impulsos; los grados entre cada pulso puede variar entre $1,8^\circ$ y 15° permitiendo así realizar desplazamientos angulares de gran precisión.

Otra característica importante que tiene el motor paso a paso es que al ser comandado por señales permite un control lógico del mismo, permitiendo así saber la posición del mecanismo sin necesidad de sensores, gracias a que la secuencia de mando funciona como memoria de posición.

La velocidad de este tipo de motores viene dada de la frecuencia que se le entregue a las bobinas del estator, característica importante para poder variar dicha velocidad.

El gran inconveniente que tienen estos motores es la de necesitar un generador de señales, elemento encargado de mandar la secuencia de tensión para posicionar el rotor.

1.6.5. Clasificación de los motores paso a paso.

Podemos clasificar a los motores paso a paso en: los de rotor magnetizado de forma permanente y los de reluctancia variable.

1.6.5.1. Motores de rotor magnetizado de forma permanente.

Los podemos subdividir en el número de polos que actúen en cada paso durante la fase de excitación; para la industria automotriz los más utilizados son los unipolares y los bipolares.

a) Motores Unipolares.

Son aquellos que están constituidos por un rotor interior magnetizado, y un estator en el cual van las bobinas. El estator se alimenta secuencialmente, para crear un campo magnético exterior para que en cada intervalo se alineen el polo del rotor con el polo de la bobina del estator. La secuencia de alimentación crea un efecto rotativo del campo exterior que sigue el rotor y de esta manera provocar el giro.



FIG. N°44
Motor Unipolar
Fuente: Los Autores

En la figura 45 procedemos a explicar el funcionamiento de este tipo de motores. En el paso 1 los polos se encuentran alineados; debido a que la bobina se encuentra alimentada el siguiente par de polos está separado por 30° de su alineamiento, el segundo paso se produce el instante en que se retira la tensión de la primera bobina y se alimenta la segunda. El tercer paso se da de igual manera al quitar la tensión de la segunda bobina y al alimentar la tercera. Cada paso se da cada 30 por lo que para girar una vuelta deben pasar 12 pasos.

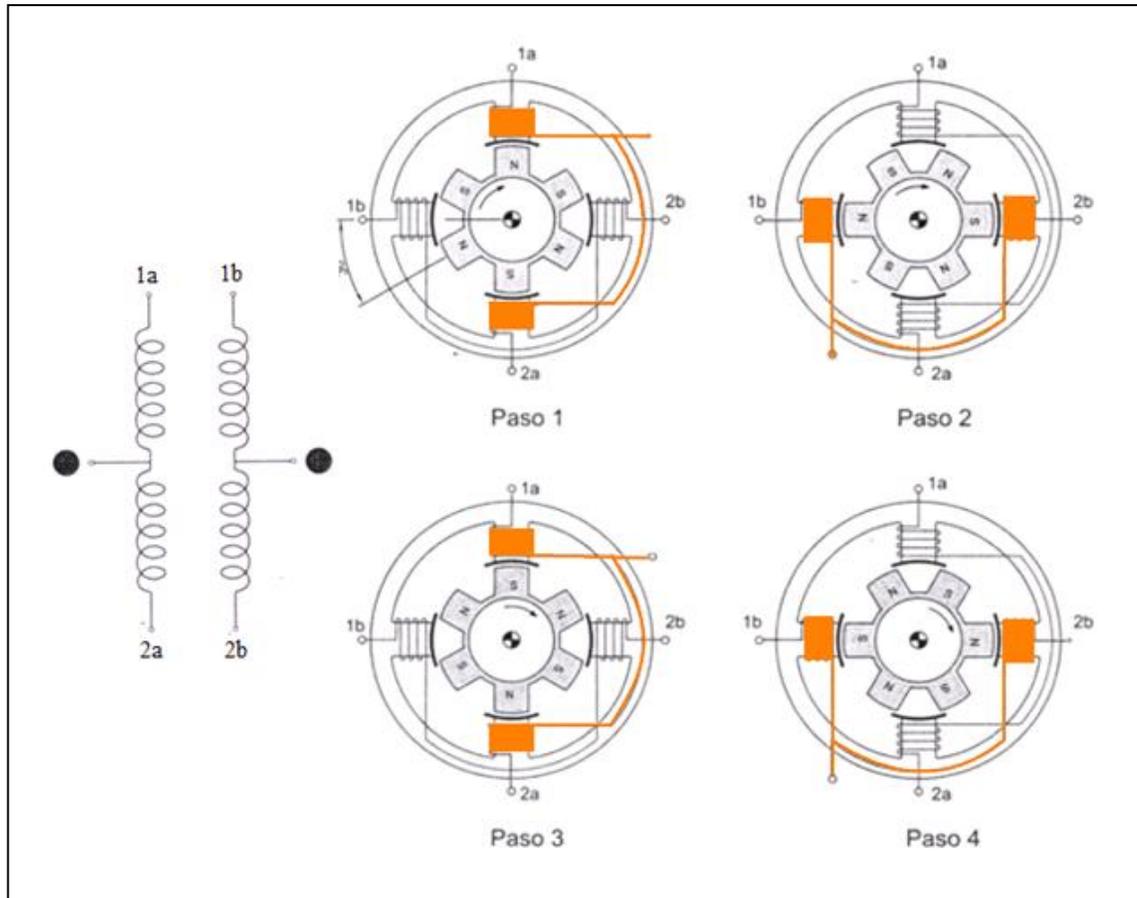


FIG. N°45

Motores Unipolares

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Paso	1a	1b	2a	2b	α
1	1	0	0	0	30°
2	0	1	0	0	60°
3	0	0	1	0	90°
4	0	0	0	1	120°
5	1	0	0	0	150°
6	0	1	0	0	180°
7	0	0	1	0	210°
8	0	0	0	1	240°
9					↓
10					↓

TABLA N° 2

Bobinas del Motor Unipolar

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

b) Motores bipolares.

Este tipo de motores son utilizados cuando el par de giro requerido es superior al de un motor unipolar. A diferencia de los motores tratados anteriormente los motores bipolares en cada paso actúan dos polos del rotor y del estator a la vez.



FIG. N°46
Motor BIPOLAR
Fuente: Los Autores

El controlador del motor realiza una alimentación más compleja, debido a que debe alimentar en cada intervalo tanto positivo como negativo a las bobinas.

En la figura 47 se describe el funcionamiento de las fases de este motor.

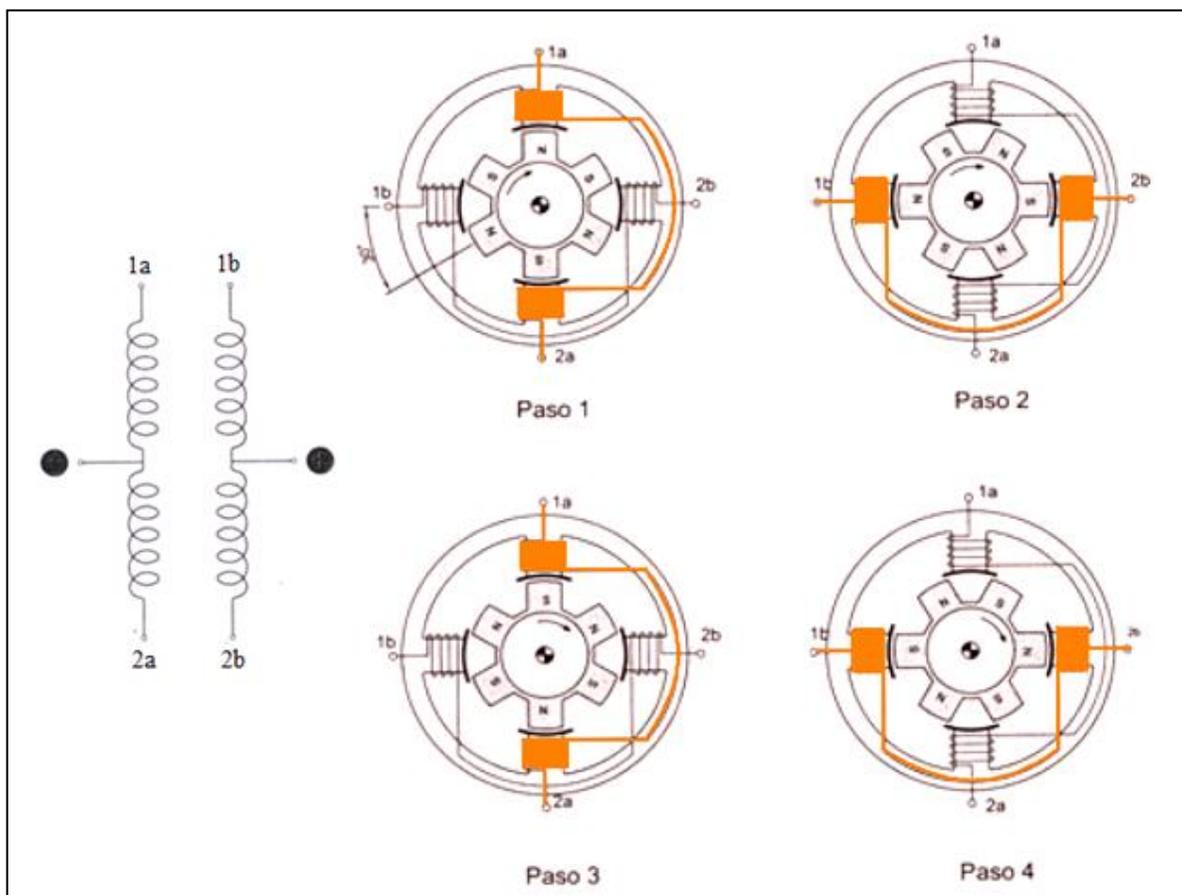


FIG. N°47

Motores Bipolares

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

En el primer paso las bobinas 1a y 2a están alineadas respectivamente a los polos N y S; cuando se da el corte de corriente a las bobinas 1a y 2a, se procede a alimentar a las bobinas 1b y 2b, que se encuentran alineadas con los polos N y S respectivamente. De similar manera se dan los pasos 3 y 4.

Paso	1a	1b	2 ^a	2b	α
1	+	0	-	0	30°
2	0	+	0	-	60°
3	-	0	+	0	90°
4	0	-	0	+	120°
5	+	0	-	0	150°
6	0	+	0	-	180°
7	-	0	+	0	210°
8	0	-	0	+	240°
9					↓
10					↓

TABLA N°3

Bobinas de los Motores Bipolares

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

1.7. Averías de los Circuitos Eléctricos.

1.7.1. Cortocircuito.

Si por casualidad en un circuito eléctrico unimos o se unen accidentalmente los extremos o cualquier parte metálica de dos conductores de diferente polaridad que hayan perdido su recubrimiento aislante, la resistencia en el circuito se anula y el equilibrio que proporciona la Ley de Ohm se pierde.

El resultado se traduce en una elevación brusca de la intensidad de la corriente, un incremento violentamente excesivo de calor en el cable y la producción de lo que se denomina “cortocircuito”.

La temperatura que produce el incremento de la intensidad de corriente en ampere cuando ocurre un cortocircuito es tan grande que puede llegar a derretir el forro aislante de los cables o conductores, quemar el dispositivo o equipo de que se trate si éste se produce en su interior, o llegar, incluso, a producir un incendio.

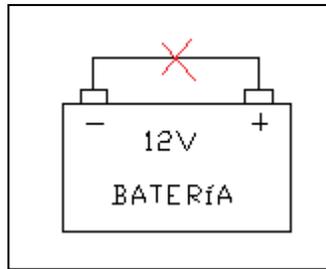


FIG. N° 48
Cortocircuito

FUENTE: Los Autores

Para proteger los circuitos eléctricos de los “cortocircuitos” existen diferentes dispositivos de protección. El más común es el fusible. Este dispositivo normalmente posee en su interior una lámina metálica o un hilo de metal fusible como, por ejemplo, plomo.

Cuando el fusible tiene que soportar la elevación brusca de una corriente en amperes, superior a la que puede resistir en condiciones normales de trabajo, el hilo o la lámina se funde y el circuito se abre inmediatamente, protegiéndolo de que surjan males mayores. El resultado de esa acción es similar a la función que realiza un interruptor, que cuando lo accionamos deja de fluir de inmediato la corriente.

1.7.2. Derivaciones a Tierra.

Cuando un conductor en servicio y aislado respecto a tierra queda conectado a ésta por otro conductor, se produce una derivación a tierra. Si el defecto aparece solamente en un conductor de la línea, tenemos el caso más corriente de derivación a tierra única; cuando la avería aparece simultáneamente en varios conductores, ya sea en el mismo sitio, ya sea en sitios distintos de la red, tendremos la derivación a tierra doble, triple, etc. y, en general, derivación a tierra múltiple. La corriente que circula desde el circuito de servicio a tierra por las derivaciones correspondientes, es la corriente de derivación a tierra.

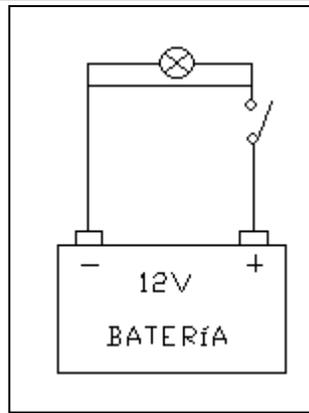


FIG. N° 49
Derivación a tierra Sencilla
 FUENTE: Los Autores

1.7.3. Circuito Abierto:

En un circuito abierto, como podría ser una resistencia quemada, no hay paso de corriente, lo que da como consecuencia que la tensión entre sus terminales sea diferente a la esperada. (Generalmente mayor).

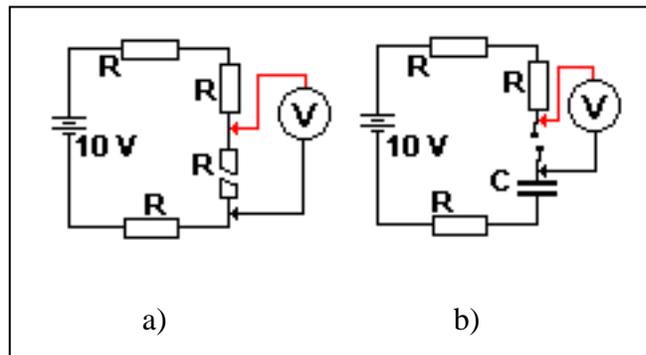


FIG. N° 50
Cortocircuito con derivación a tierra o cortocircuito a tierra bipolar
 FUENTE: www.unicrom.com

En un circuito serie de resistencias como el de la figura 50 a, una de las resistencias está abierta entonces no circula corriente en el circuito y como consecuencia la tensión entre los terminales de la resistencia dañada es la tensión de la fuente.

Esta misma situación puede deberse a una mala soldadura o a un cable cortado como el de la figura 50 b. (No hay paso de corriente)

1.8. Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado.

El sistema de cierre centralizado es un sistema tanto de seguridad como de confort, dado que nos permite controlar los seguros de todas las puertas del vehículo tanto del asiento del conductor como de su copiloto, facilitando muchas maniobras al momento de retirar el seguro o accionarlo.

1.8.1. Importancia del Cierre Centralizado.

Se puede considerar como uno de los funcionamientos del automóvil con gran aceptación dentro del mercado automotriz, debido a que es un sistema de cerraduras electromagnéticas, el mismo que a través de la pulsación de un botón activa o desactiva el cierre de las puertas del vehículo, permitiendo así que el conductor no se olvide de cerrar una de las puertas problema que ocurría con el sistema mecánico.

1.8.2. Principio de Funcionamiento.

El sistema de electromagnetismo relaciona dos fenómenos físicos como son: La electricidad y el Magnetismo.

***ELECTRICIDAD:** es un fenómeno producido por el flujo de electrones presentes en el átomo, toda la materia en el interior de sus átomos presenta electrones que según su ubicación le confiere a la materia diferentes propiedades.*

MAGNETISMO: es un fenómeno por el cual los cuerpos ejercen fuerzas de repulsión o atracción con respecto a otros cuerpos.

ELECTROMAGNETISMO: una explicación simple sobre la relación entre estos dos fenómenos es la siguiente: una carga en movimiento genera un campo magnético.⁵

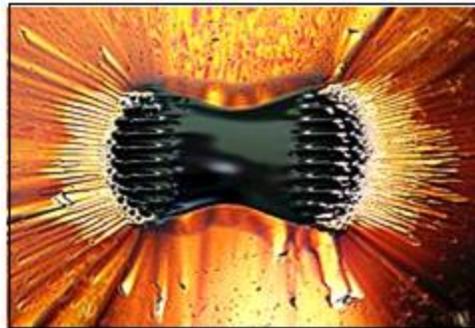


FIG. N° 51
Electromagnetismo

Fuente: www.mecanicavirtual.com

1.8.3. Mecanismos de cierre de las puertas.

Todo vehículo debe estar dotado de un mecanismo de cierre de puertas, para proporcionar seguridad al conductor y pasajeros al momento en que el vehículo se encuentre en marcha. La complejidad de este tipo de sistemas es elevado pues debe proporcionar suavidad de mecanismo, fiabilidad mecánica y un rápido accionamiento en caso de colisiones.

Este mecanismo consta de un cierre doble es decir tiene dos puntos de enclavamiento para de esta manera impedir la apertura inesperada de la puerta al momento de fallo del mecanismo.

El dispositivo de cierre es de tipo garra una geometría escrupulosamente estudiada, facilitando así la apertura de la puerta. Para responder el cierre y la apertura de la puerta el sistema utilizado es el del tipo trinquete.

⁵ www.ib.edu.ar/bib2008/cd-ib/trabajos/Garcia.pdf

En la figura 52 observamos: en la parte a) la puerta abierta, en la b) la puerta se encuentra trabada por el primer enclavamiento y en la parte c) la puerta se encuentra totalmente cerrada.

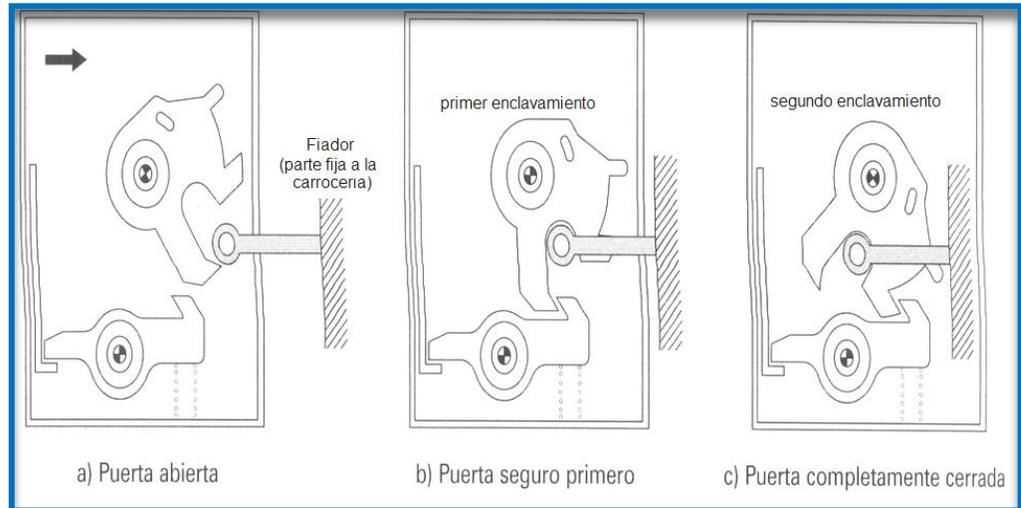


FIG. N° 52
Mecanismos de Cierres

Fuente: GRUPO ITES, Circuitos Eléctricos del Automóvil, FERRER Salvador, 2006

1.8.4. Mando y bloqueo de las puertas.

Al momento de cerrar la puerta, esta deberá ser abierta accionando el dispositivo de desenclavamiento tanto desde la parte externa como interna del vehículo.

Además las puertas deben poseer de un bloqueo de apertura para evitar robos a la parte interior del vehículo cuando este quede estacionado, y de un bloqueo de apertura interior para cuando el vehículo se encuentre en marcha.

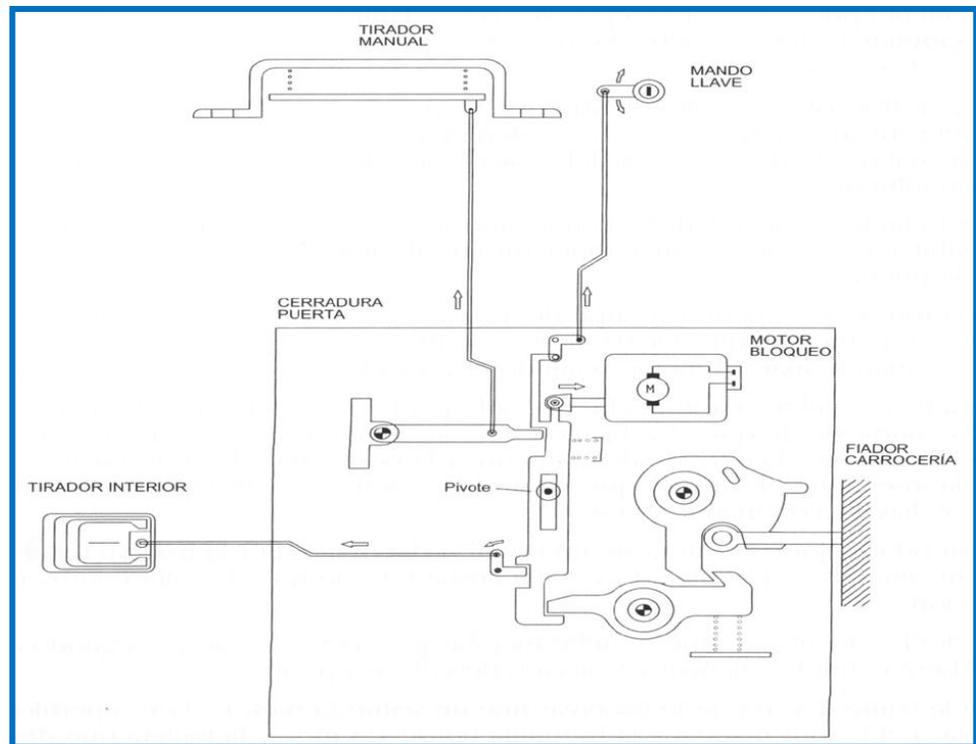


FIG. N° 53

Mando y Bloqueo de Puertas

Fuente: GRUPO ITES, Circuitos Eléctricos del Automóvil, FERRER Salvador, 2006

En la figura 53 notamos que la puerta puede ser liberada tanto con el tirador manual (exterior), como con el tirador interior debido a que ambos actúan sobre la palanca que acciona el trinquete. Al activar el pestillo de la llave, la palanca que acciona el trinquete se desplaza hacia la derecha quedando desarticulada con el tirador manual, es decir la puerta no se puede abrir desde afuera, pero si desde el interior pues todavía existe conexión por parte del tirador interior a la palanca que acciona el trinquete.

1.8.5. Componentes del Cierre Centralizado.

El sistema de seguridad de cierre centralizado está constituido por los siguientes elementos:

- Llave.

- Leva de enclavamiento.
- Biela de mando.
- Conmutador Eléctrico.
- Brazo Articulado.
- Bobina Superior.
- Bobina Inferior.
- Disco de Ferrita.
- Vástago.
- Testigo de apertura y cierre.
- Manilla de la puerta.

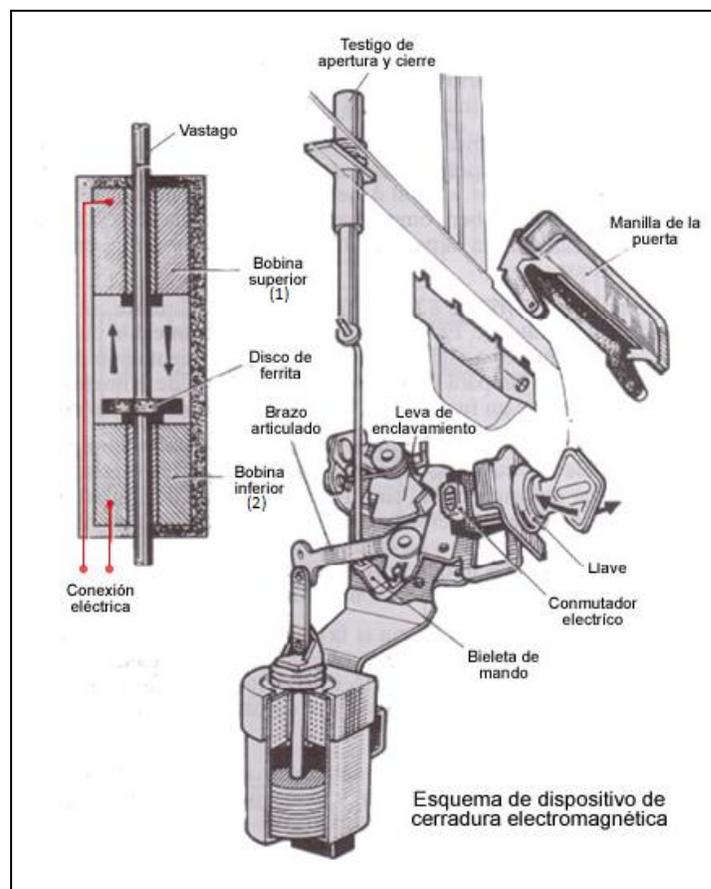


FIG. N° 54
Componentes del Cierre Centralizado
Fuente: www.mecanicavirtual.com

1.8.6. Funcionamiento del Cierre Centralizado.

El cierre centralizado cuyo principio fundamental se basa en las cerraduras electromagnéticas, en sí se constituye en un mecanismo no complicado, aunque su complejidad aparece por los accesorios que posee para su instalación eléctrica. El conductor a través del cierre de las dos puertas delanteras, produce el cierre de las cuatro puertas con toda seguridad. Así mismo posee un dispositivo de seguridad que consta de un contactor de inercia, que en caso de accidentes a más de 15 km/h, desactiva los seguros para facilitar la salida de los ocupantes.

En la figura 54 podemos observar que consta de dos bobinas 1 y 2 eléctricas entre las cuales se encuentra interpuesto el disco de ferrita, cuyo desplazamiento depende del campo magnético generado por las bobinas sea esta superior o inferior. En el caso de que la bobina superior (1) genere un campo magnético, el disco de ferrita se desplaza hacia la parte superior desplazando con ella la varilla, la cual acciona la leva de enclavamiento mediante el correspondiente mecanismo de palancas, produciendo el enclavamiento de la cerradura. En el mismo instante y debido al mecanismo de la cerradura, genera la elevación de la varilla observándose el movimiento del testigo e indicando que la cerradura está enclavada. Lo contrario de este proceso sería hacer pasar corriente eléctrica a la bobina inferior (2).

1.8.7. Tipos de Cierre Centralizado.

1.8.7.1. Cierre Centralizado a través de Bobinas Eléctricas.

Este tipo de sistema de seguridad posee el mecanismo de dos bobinas eléctricas como se describió anteriormente. Es importante mencionar que en la actualidad este tipo de sistema posee un mando a distancia o transmisor portátil el cual emite una señal infrarroja codificada captada

por el receptor que se encuentra ubicado en el interior del vehículo; el receptor convierte la señal recibida a un impulso de corriente que son enviados a las bobinas de cada una de las puertas para la activación.



FIG. N° 55

Cierre Centralizado a través de Bobinas Eléctricas

Fuente: CIERRE CENTRALIZADO, Mecánica Virtual

1.8.7.2. Cierre Centralizado a través de Motores Eléctricos.

Este tipo de sistema de seguridad es el más común aplicado en la actualidad dentro del parque automotor; posee gran similitud al sistema anterior pero con la diferencia de que se ha sustituido las bobinas por motores eléctricos reversibles los cuales al hacer llegar la corriente por uno de los bornes permite realizar la apertura o cierre de la cerradura.



FIG. N° 56

Elementos del Cierre Centralizado a través de Motores Eléctricos

Fuente: CIERRE CENTRALIZADO, Mecánica Virtual

1.9. Sistema de Elevation Eléctrico.

Es parte del confort con el que se encuentra equipados actualmente los vehículos, y se vuelve parte de ellos, tal es así, que casi todos los automotores lo llevan como equipo de serie.

Para el accionamiento por fuerzas externas de los cristales de los vehículos principalmente se utiliza instalaciones con motores eléctricos pudiendo existir también con accionamiento hidráulico.

Este sistema tiene como misión el elevar y bajar los cristales laterales a voluntad del conductor y sus pasajeros, facilitando este tipo de acciones.

1.9.1. Importancia del Sistema de Elevalunas Eléctrico.

Este tipo de sistemas eléctricos de la carrocería se constituye de vital importancia para la comodidad de conducción del conductor y de igual manera evita la distracción del mismo, pues a través de la pulsación de un botón sube o baja el cristal hasta la ubicación necesaria, sin que esta acción se constituya la menor distracción para la conducción del vehículo.

1.9.2. Mecanismos de movimiento lineal de los Elevalunas Eléctricos.

Entre los mecanismos de elevalunas más usuales dentro del campo automotriz podemos enunciar los siguientes, pues todo depende de su forma y constitución:

- **Cable de tracción:** *el motor mueve un cable de tracción en ambos sentidos.*
- **Cable rígido de accionamiento:** *el motor mueve en uno u otro sentido un cable rígido normalmente dentado parecido al que se utiliza en el limpiaparabrisas.*
- **Brazos articulados:** *el motor acciona un sector dentado que se articula a unas palancas en forma de tijera.⁶*

1.9.2.1. Tipos del Sistema de Elevalunas Eléctricos.

a.) Elevalunas con brazos articulados.

En este tipo de sistema el motor eléctrico genera movimiento rotativo y lo transmite a los brazos articulados por medio de un dispositivo dentado o engranaje. El extremo del brazo

⁶ www.mecanicavirtual

articulado se encuentra fijado por medio de correderas en el soporte del cristal. Por último para obtener el movimiento lineal es decir de subida y bajada del cristal es necesario realizar la fijación de uno de los extremos de la articulación.

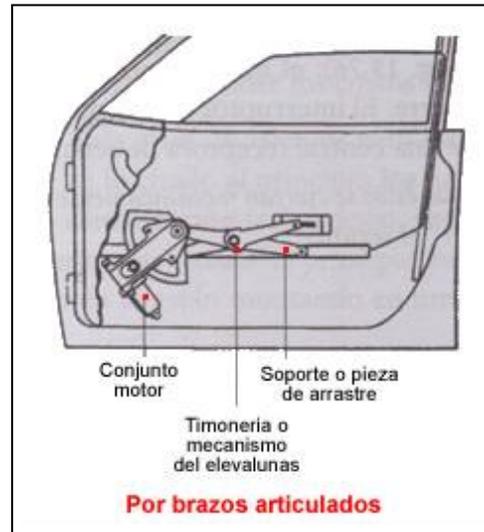


FIG. N° 57

Elevalunas con brazos articulados

Fuente: ELEVANAS ELÉCTRICO, Mecánica Virtual

b.) Elevalunas con cable rígido de accionamiento

Este tipo de sistemas de elevalunas eléctrico posee un motor, cuyo movimiento lo recibe un cable rígido, con una característica importante en su estructura es decir es dentado. El cristal se une a este cable rígido por uno de sus extremos, lo cual permite la subida o baja del cristal según sea la disposición de giro del motor.

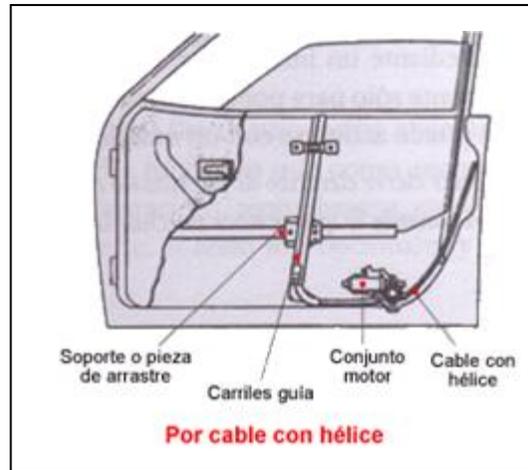


FIG. N° 58
Elevalunas Eléctrico mediante Cable Rígido
 Fuente: ELEVUNAS ELÉCTRICO, Mecánica Virtual

c.) Elevalunas por Cable de Tracción.

A diferencia del tipo que anteriormente vimos, este tipo de sistema posee un cable de acero con característica flexible. El motor envía el movimiento a este cable, el mismo que está unido a los carriles guía, los cuales están unidos a los soportes del cristal. Es así que genera el movimiento de subida o baja del cristal según la rotación del motor.

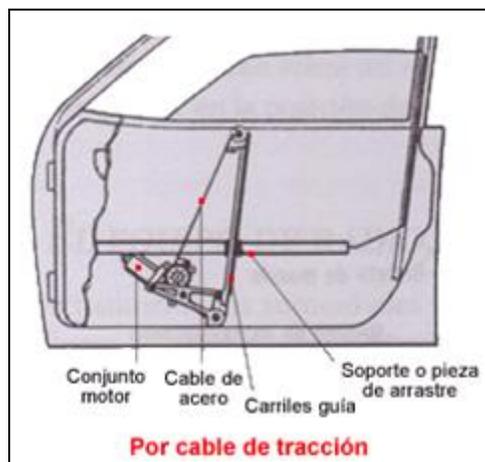


FIG. N° 59
Elevalunas Eléctrico mediante cable de Tracción
 Fuente: ELEVUNAS ELÉCTRICO, Mecánica Virtual

1.9.3. Componentes del Sistema de Elevalunas Eléctrico.

El sistema de seguridad de cierre centralizado está constituido por los siguientes elementos:

1.9.3.1. Motor.

En el sistema de elevalunas eléctrico debido al poco espacio que se dispone en los costados de las puertas, se emplean motores eléctricos ultraplano de imanes permanentes, los cuales nos entregan una velocidad de giro superior a la velocidad necesaria para el ascenso y descenso del cristal, razón por la cual se emplean mecanismos de reducción. Estos mecanismos pueden estar en el mismo motor o su vez mediante engranes.



FIG. N° 60
Motor Elevalunas Eléctrico
Fuente: Los Autores

1.9.3.2. Conmutadores y elementos de mando.

En el sistema de elevalunas eléctrico se utilizan conmutadores de conexión interna, los cuales son pulsadores basculantes que en la mayoría de los casos vienen impresos el ideograma para un cómodo reconocimiento del elemento.

Hay que denotar que estos conmutadores son de conexionado interno específico para la función a desempeñar, en este caso el ascenso y descenso del cristal.

Los conmutadores pueden tener variaciones en el montaje en el vehículo, así por ejemplo, pueden estar montados individualmente uno en cada puerta o en un lugar de fácil acceso para su manipulación; y pueden estar en conjunto para el accionamiento directo de todas las puertas por parte de conductor.



FIG. N° 61
Elementos de Mando
Fuente: Los Autores

1.9.3.2.1. Clasificación de los conmutadores.

a.) Conmutadores de mando directo.

Son aquellos que están conectados directamente al motor alzacrystal. Este tipo de conmutador funciona con masa al terminal 4 mientras q el terminal 5 y 3 están alimentados con corriente. Los terminales 1 y 2 van a las escobillas del motor. En el momento de activar los terminales 5 o 3 se deja el paso de corriente a los terminales 2 o 1 respectivamente.

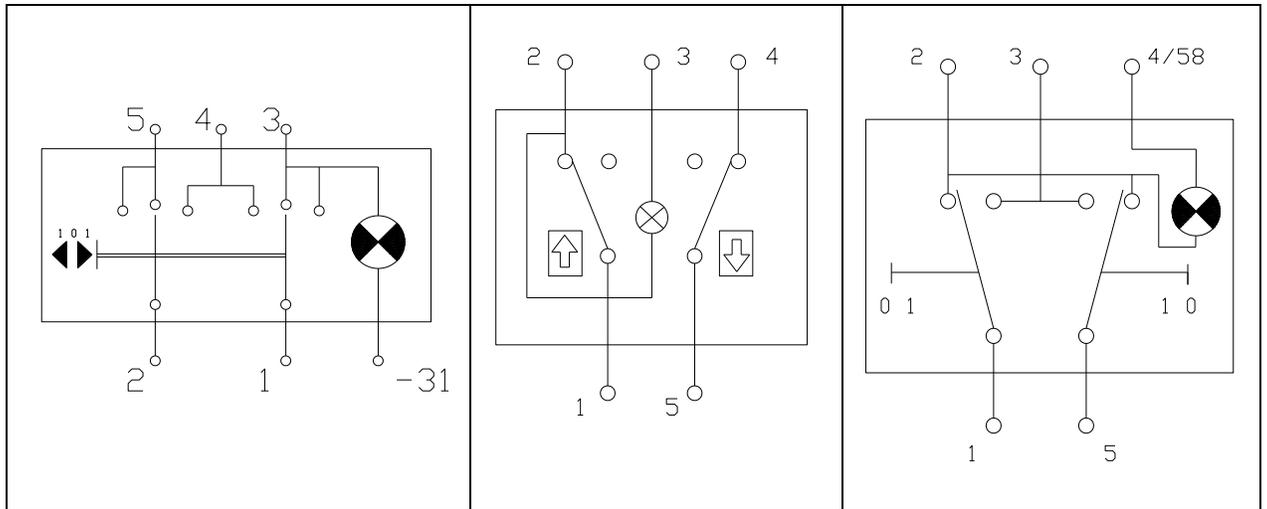


FIG. N° 62
Conmutadores de Mando Directo
 Fuente: Los Autores

b.) Conmutadores de mando indirecto.

Son aquellos que sólo emiten una señal a una caja electrónica, la cual se encarga de accionar el motor alzacristales. La intensidad a la que están sometidos este tipo de conmutadores es muy baja por lo que hoy en día son los de mayor uso en la industria automotriz.

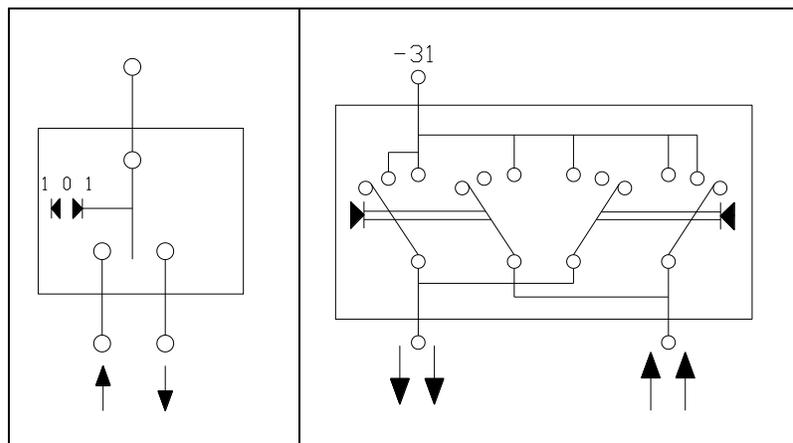


FIG. N°63
Conmutadores de Mando Indirecto
 FUENTE: Los Autores

1.9.3.3 Sistema de protección.

En el sistema de elevalunas se puede generar una sobrecarga mecánica en los motores alzacrystal, ya sea por cargas ejercidas directamente sobre el cristal en el momento de ascenso o descenso del mismo, por un mal desplazamiento del cristal sobre las guías, etc. Ocasionando así una disminución en las revoluciones del motor y aumentando el par de giro.

Para evitar esta sobrecarga además del fusible normal que viene equipado todo sistema eléctrico es necesario implementar un fusible térmico al sistema, llamado disyuntor térmico; este elemento viene conectado en serie con el motor, la intensidad que soporta el disyuntor debe ser menor que la que soporta el fusible para evitar que este se funda.

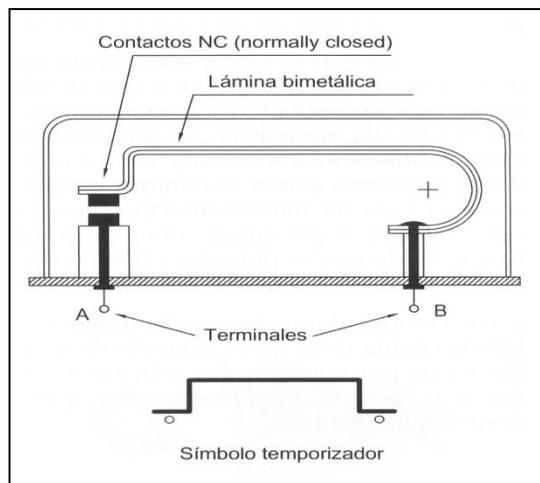


FIG. N° 64
Fusible Térmico

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Al existir una sobrecarga mecánica en el motor, la temperatura del mismo comienza a incrementarse por lo que el disyuntor térmico (que es normalmente cerrado) se abre y el motor deja de funcionar, presentando discontinuidad entre las escobillas.

1.10. El Limpiaparabrisas

El mecanismo de limpia parabrisas es un equipo auxiliar necesario que tiene como misión realizar la limpieza del parabrisas delantero y posterior para permitir una correcta visibilidad al conductor en caso de lluvia, polvo, nieve, etc.

1.10.1. Importancia del Sistema Limpiaparabrisas.

La conducción se convierte dificultosa sin una buena limpieza de los cristales, no solo del agua sino de toda partícula que se pueda impregnar sobre el parabrisas, razón por la cual se ha visto la necesidad de crear un elemento o sistema que controle este problema.

En las primeras generaciones de la construcción de los automóviles se insertó ya la idea de colocar una goma que sirva para limpiar el agua que se acumula en el vehículo cuando este circula bajo la lluvia.

Podemos denotar que en los primeros años del siglo veinte el diseño de los automotores constaban con modestos sistemas limpiaparabrisas, a diferencia de los sistemas modernos que constan de dispositivos electrónicos complejos, pues las necesidades hoy en día son mucho más exigentes, un ejemplo claro es la velocidad alcanzada por los automotores, un vehículo de los cincuenta llegaba a una velocidad de crucero de 70 Km/h y una velocidad máxima de 120 Km/h; en la actualidad la velocidad promedio en autopistas es de 130 Km/h y los automóviles modernos medios alcanzan con facilidad los 180 Km/h; haciendo así que las condiciones con las que el agua impacta al parabrisas sean diferentes y que los mecanismos que controlan la limpieza de los cristales sean de elevado rendimiento.

1.10.2. Principio de Funcionamiento.

Este sistema consta elementalmente de una raqueta, la cual contiene una goma que se desplaza por la superficie del parabrisas con movimiento semicircular alternativo, esta goma debe tener la suficiente presión para una correcta limpieza del cristal, esta presión es proporcionada por el brazo que se encuentra solidario a un motor eléctrico pequeño, que es el encargado de dar el movimiento alternativo.

1.10.3. Componentes del Limpiaparabrisas.

Este sistema está compuesto fundamentalmente por:

- a) Las raquetas.
- b) Las palancas.
- c) El motor eléctrico.
- d) Conmutadores.
- e) Relés temporizadores.

1.10.3.1. Las raquetas.

Llamadas también escobillas, son los elementos que cumplen con la función de deslizarse sobre el cristal delantero del automotor para su correcta limpieza. Constan de dos partes, una tira de goma que esta adherida potentemente a una pinza de plancha larga (R), la cual proporciona a la tira de goma la rigidez suficiente para desplazarse con facilidad sobre el parabrisas.

La pinza de plancha va unida al brazo (B) a través de un ajuste sencillo.

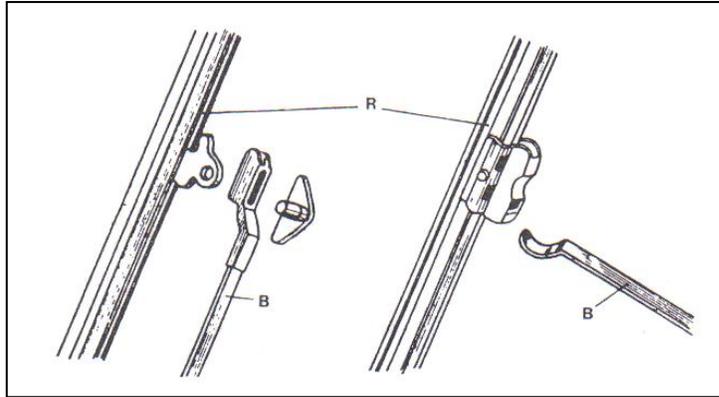


FIG. N° 65
Las Raquetas

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

El brazo se enlaza a las palancas o al eje del motor directamente, la forma de sujeción generalmente puede estar dada por una tuerca o a través de un tambor estriado junto con una pinza de retención, este ultimo utilizado con mayor frecuencia.

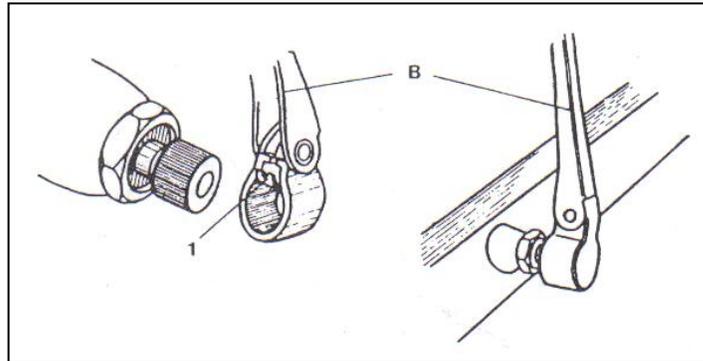


FIG. N° 66
Sujeción del Brazo a la Palanca

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

La tira de goma debe asentarse completamente a la superficie del cristal de manera rígida, esto se logra con varios puntos de apoyo, cuatro o seis, de la goma hacia la escobilla central, logrando así cubrir de mejor manera el parabrisas y por ende una optima limpieza del mismo.



FIG. N° 67

Partes de la Raqueta

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Esta tira de goma consta de dos caras, la de limpieza y la trasera; El ángulo de inclinación de esta primera cara con la superficie del parabrisas siempre deberá ser de 45° .

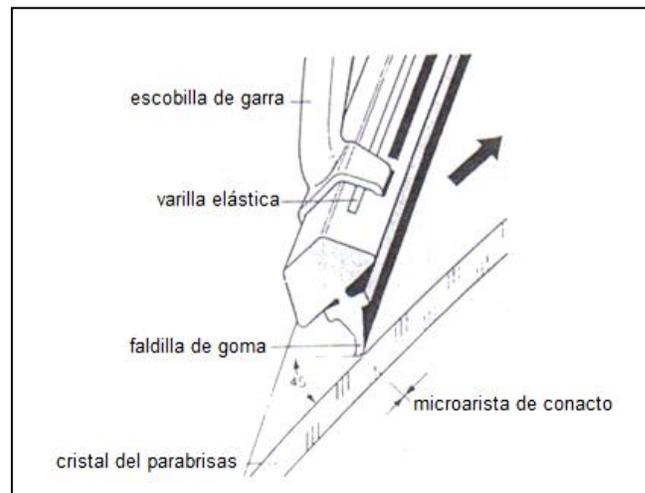


FIG. N° 68

Partes de la Raqueta

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Otro de los puntos importantes a destacar es el ruido que puede provocar las escobillas al momento de su funcionamiento, mientras menor es la superficie en contacto de la goma contra el cristal, mayor será la presión ejercida por la misma, reduciendo así el ruido en el momento de

funcionamiento; pero se debe tomar en cuenta que una reducida superficie de contacto requiere de gomas de alta resistencia a la melladura y de gran elasticidad, cualidades que en la realidad no se consiguen con facilidad.

1.10.3.2. Las palancas.

Como ya se mencionó anteriormente las raquetas o escobillas son accionadas mediante un motor pequeño; pero es un juego de palancas con características especiales entre estos dos elementos, lo que da lugar al movimiento semicircular alternativo característico de las escobillas.

A continuación se describe un sistema elemental para el accionamiento de dos escobillas.

Las escobillas están comandadas por un conjunto de palancas, que a su vez toman el movimiento de vaivén simultáneo proporcionado por un motor, que se encuentra ubicado en la parte central, entre las dos escobillas.

Este sistema trae consigo muchos inconvenientes, ya que está sometido a muchos esfuerzos al momento de cambiar de dirección, razón por la cual en los sistemas utilizados hoy en día se emplean diseños de palancas más sofisticados, teniendo de esta manera un mejor rendimiento y seguridad en el sistema.

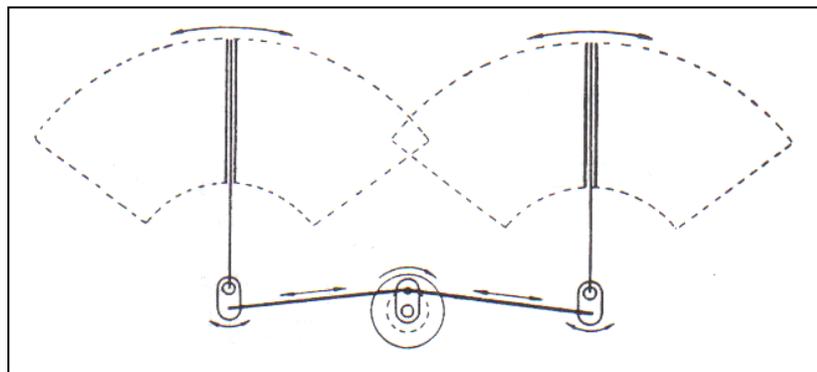


FIG. N° 69

Sistema de Palancas

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

La siguiente figura 70, muestra un juego de palancas que es un sistema clásico de un limpiaparabrisas, el cual transforma el movimiento rotativo en oscilatorio de la siguiente manera:

La manivela del motor (2) se encuentra solidaria al eje motor (1), a través de la rosca que posee en el extremo exterior; esta gira con un movimiento circular el mismo que se convierte en oscilatorio de vaivén en la manivela (3), gracias a la biela (4). La escobilla recibe el movimiento directamente de la manivela (5), pues el punto de unión entre estos dos es el eje (6).

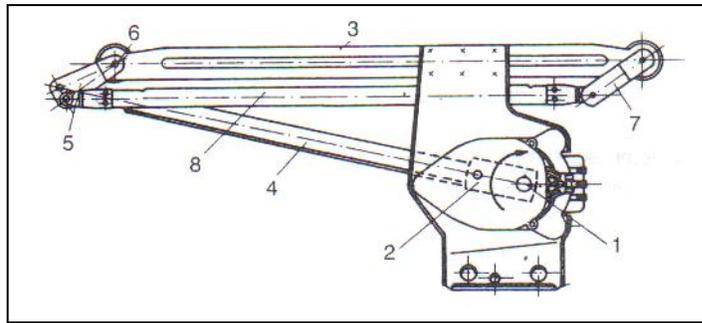


FIG. N° 70

Juego de Palancas Clásico

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

La transformación de movimiento circular a oscilatorio de vaivén se lo consigue debido a la menor longitud de la manivela motor (2) con respecto a la manivela (5). La relación entre estas dos longitudes es de 2:1 pues mientras la manivela motor (2) tiene un desplazamiento angular de medio giro, la manivela (5) tiene uno completo; por lo que en el siguiente medio giro de la manivela motor (2), la manivela (5) se ve obligada a invertir el sentido del movimiento.

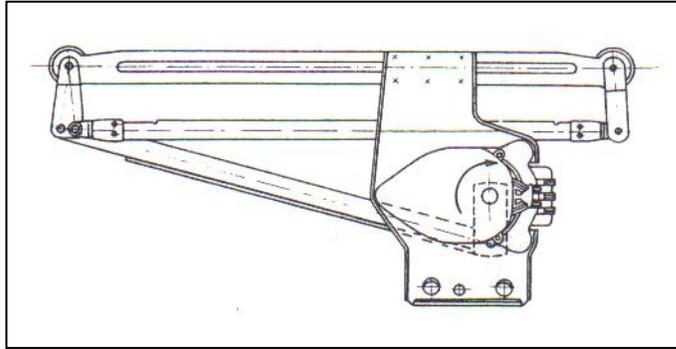


FIG. N° 71

Juego de Palancas Clásico

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Otra de las variantes del sistema de limpiaparabrisas, es la utilización de una sola escobilla o raqueta, la cual brinda mejores resultados de limpieza a altas velocidades, pues tiene la ventaja de limpiar por igual toda la superficie del cristal que comprende su desplazamiento y aprovecha de mejor manera la presión del viento sobre el cristal a velocidades elevadas.

El área de limpieza de la superficie del cristal de un sistema monorraqueta, es mayor a comparación del sistema tradicional.

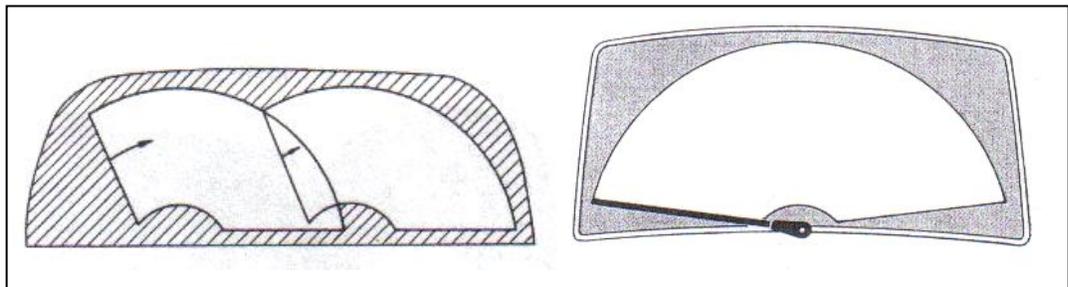


FIG. N° 72

Sistema Limpiaparabrisas de una y dos Raquetas

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

1.10.3.3. El motor eléctrico.

Es el elemento encargado de proporcionar movimiento de arrastre a las palancas y escobillas. Son motores de imanes permanentes, que transforman el movimiento circular en movimiento de vaivén a través de los brazos articulados

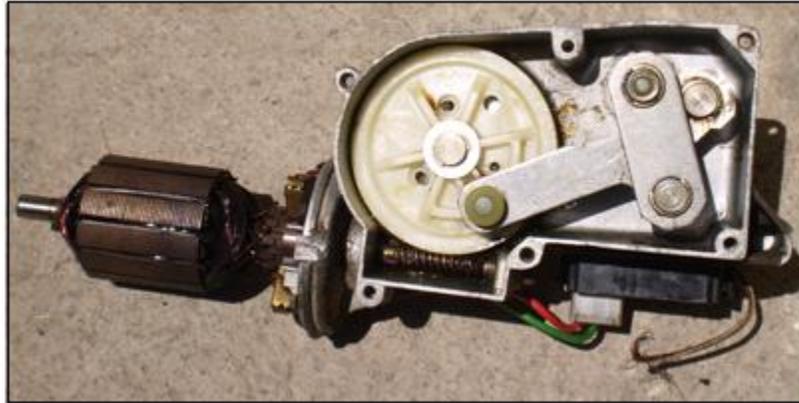


FIG. N° 73
Motor Eléctrico
Fuente: Los Autores

a. Características del motor eléctrico.

- Las velocidades de estos motores oscila entre los 45 barridos/min para la baja; y de 65 barridos/min para la alta.
- Constan de un sistema de realimentación que garantiza que el paro del motor se ejecute siempre en la misma posición, sin importar el momento en que ejecuta la maniobra de paro el conductor; evitando la obstrucción de visibilidad.
- Son motores libres de mantenimiento, que su vida útil está por encima de la del automotor.

b. Sistema de paro del motor.

Como ya se mencionó anteriormente el paro de las escobillas deben ser controlados de tal manera que siempre hagan el recorrido completo y no obstruyan la visibilidad del conductor.

Para lograr este cometido se necesita de un sistema de realimentación, el cual asegura la llegada de corriente al motor cuando se acciona la palanca de mando, haciendo que las escobillas lleguen a su final de carrera.

Además de la realimentación, se cuenta con el sistema de freno eléctrico que anula la inercia del motor, para el paro inmediato del mismo; y se encarga de no volver a conectar la realimentación, que causaría un amago en el paro del motor.

Existen variantes de los contactos de realimentación y freno eléctrico, entre los más utilizados tenemos los accionados por leva y los de sector circular.

En la figura 74 observamos el sistema de leva que es accionada por el motor, después de su reducción, permite el contacto eléctrico entre los terminales 1 y 3 de la realimentación (durante los 340°); para los 20° restantes de giro, el motor deberá perder su inercia y detenerse.

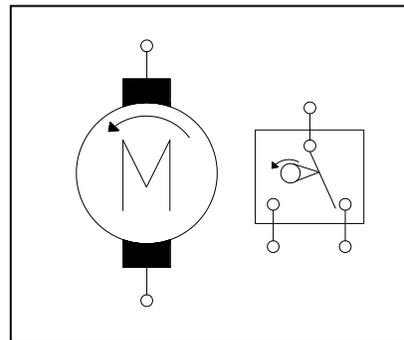


FIG. N° 74
Sistema de Leva accionada por el Motor
Fuente: Los Autores

En la figura 75 en cambio tenemos el sistema de sector circular, en donde en un anillo rozan tres escobillas. La escobilla 2 roza los 360° de giro, la número 3 roza sólo 240° que es lo que dura la realimentación del motor; El freno

eléctrico ocurre cuando las escobillas 1 y 3 entran en contacto, poniendo así en cortocircuito al motor.

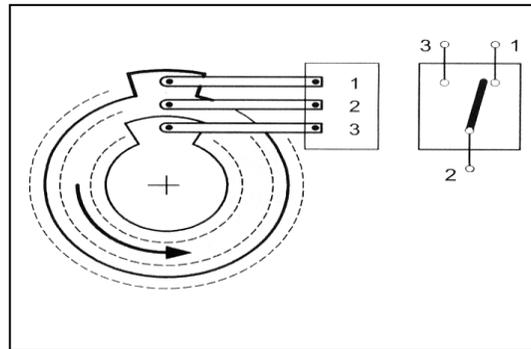


FIG. N° 75
Sistema de sector Circular
Fuente: Los Autores

1.10.3.4. Relés temporizadores.

En los sistemas limpiaparabrisas es común encontrar la velocidad intermitente de limpieza, estos se logra gracias de los relés temporizadores, que proporcionan el funcionamiento de las escobillas a intervalos de tiempo previstos.

A continuación se muestran algunos de los utilizados en la industria automotriz.



FIG. N° 76
Relés y Temporizador
Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

1.10.4. Tipos de Sistemas de Limpiaparabrisas.

Otro de los sistemas utilizados generalmente es aquel que el accionamiento de las raquetas lo hace a través de un cable flexible que se desliza por el interior de un conjunto de tubos.

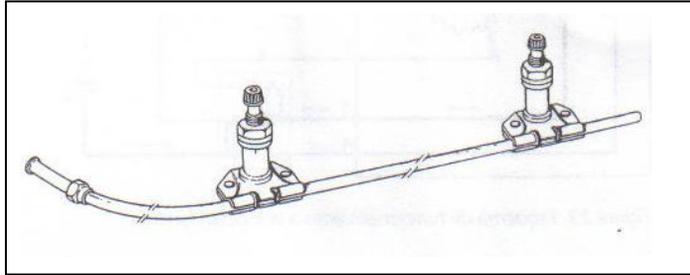


FIG. N° 77

Tipo de Cable Flexible

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

Los ejes de las raquetas son accionados por medio de una cremallera.

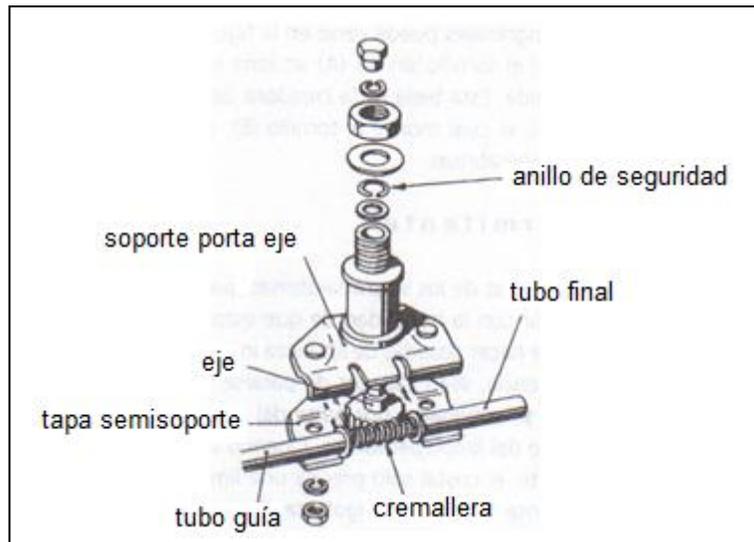


FIG. N° 78

Partes del Limpiaparabrisas

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

A diferencia del sistema descrito anteriormente la reducción de la velocidad del motor eléctrico, no se lo realiza con ayuda de una rueda dentada, sino se emplea un sistema de engranajes que va acoplado al motor, que junto con el interruptor conmutador forma un solo conjunto.

1.11. Sistema de Alumbrado Exterior.

1.11.1. Importancia de la Iluminación del vehículo.

El alumbrado de un vehículo está constituida por un conjunto de luces adosadas al mismo, cuya misión es proporcionar al conductor todos los servicios de luces necesarios para poder circular tanto en carretera como en ciudad, así como todos aquellos servicios auxiliares de control y confort para la utilización del vehículo, las misiones que cumple el alumbrado son las siguientes:

- 1º Facilitar la perfecta visibilidad al vehículo.
- 2º Posicionar y dar visibilidad al vehículo.
- 3º Indicar los cambios de maniobra.
- 4º Servicios de control, anomalías.
- 5º Servicios auxiliares para confort del conductor.

Un mal estado del sistema de alumbrado genera una mala visibilidad de la calzada en la oscuridad, incrementa la fatiga visual del conductor y la dificultad de otros conductores para ver su vehículo y sus maniobras.

En el caso de que un automóvil vaya por la calzada a 90 km/h, un conductor recorre unos 25 metros cada segundo. Si el conductor ve un obstáculo con medio segundo de retraso, habrá perdido más de 10 metros, una distancia considerable si se ve obligado a realizar un frenazo.



FIG. N° 79
Luces del Vehículo

Fuente: www.revistaconsumeroski.com

Un pequeño cálculo constata la importancia de las luces en un vehículo.

1.11.2. Conexión Básico de las Luces Exteriores.

a. Circuito de Alumbrado Tipo I.

Aunque el conexionado de los circuitos de luces en esencia no ha sufrido grandes variaciones hasta la época más reciente, si observamos detenidamente diferentes vehículos, nos daremos cuenta de la diferencia de funciones que realizan los mandos, aparte de consideraciones estéticas que desde el punto de vista eléctrico no se pueden considerar diferentes.

Así, se observa que los elementos de mando, conmutadores e interruptores, realizan funciones en orden variable, lo que permite ordenar los circuitos de luces entre tipos diferentes, con lo que se confiere claridad a la organización de este circuito existentes en todos los vehículos.

Los circuitos de alumbrado llamados del tipo I, corresponden a los montajes utilizados durante décadas por la mayoría de los fabricantes mundiales, en los cuales el mando de las luces externas de posición estaba separado del mando de las luces de cruce y carretera, situado este último normalmente en el

volante, aunque en algunos vehículos se accionaba con el pie, situado por lo tanto en este último caso el conmutador en el lugar apropiado.

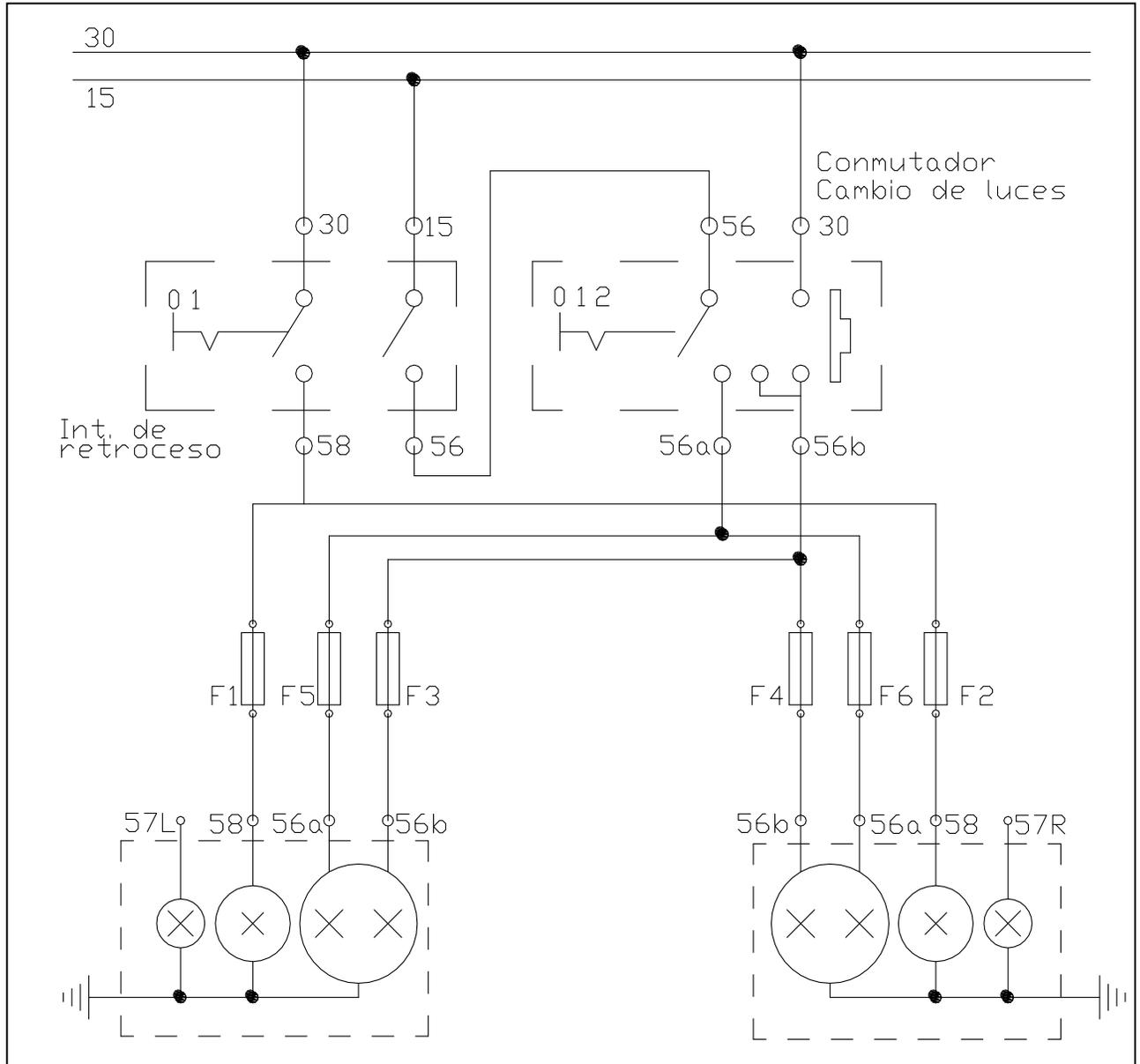


FIG. N° 80
Circuito de Alumbrado Tipo I
 Fuente: Los Autores

Podemos observar en la figura 80 que al accionar el interruptor de luces de posición, la tensión llega hasta lámparas a través de un mínimo de 2 fusibles (F1 y F2), que alimentan las lámparas de posición (exteriores y de alumbrado interno). La doble protección sirve para evitar que, en caso de avería, bajo

ningún concepto puedan quedar ambos lados del vehículo sin señalizar, por lo que es usual que cada fusible proteja la instalación de un lateral del vehículo o de lámparas cruzadas (F1, delantera derecha y trasera izquierda, y viceversa con F2).

Una vez accionado el interruptor de posición, la tensión llega también al conmutador de cruce carretera, el cual, si se acciona, alimenta las lámparas delanteras. Es de notar que, tanto en este como en cualquier otro circuito de luces de cruce carretera, los fabricantes disponen de fusibles de protección individual, filamento por filamento, como medida de seguridad para evitar que, en caso de avería en la instalación, pueda quedar el vehículo durante tránsito sin iluminación de golpe, con la posible pérdida de visibilidad y control del vehículo por parte del conductor.

b. Circuito de Alumbrado Tipo II.

Los circuitos de alumbrado que aquí denominamos de tipo II, corresponden a los montajes que realizan fabricantes como Opel y Volkswagen, donde los elementos de mando van separados físicamente. Así, el conmutador de posición controla también la alimentación de las luces cortas, quedando un segundo conmutador para la conmutación entre estas y las largas.

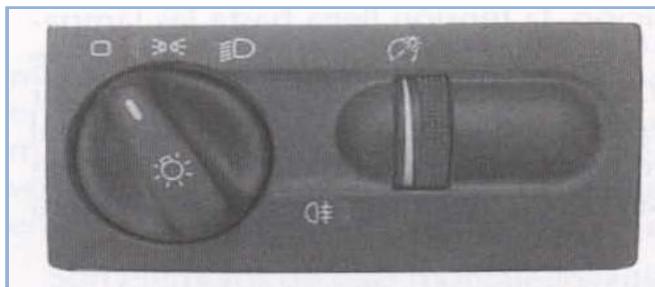


FIG. N° 81
Conmutador de Posición

Fuente: www.revistaconsumeroski.com

La figura 81 muestra el aspecto externo de un conmutador de este tipo, mientras que la figura 82 muestra el conexionado interno, que obviamente no es tan simplificado como uno didáctico de función elemental. De él cabe destacar la independencia entre el alumbrado de posición del lado izquierdo y el del lado derecho (que facilita el alumbrado de aparcamiento), la salida para el interruptor de niebla y el potenciómetro integrado de la intensidad de la iluminación interior del vehículo.

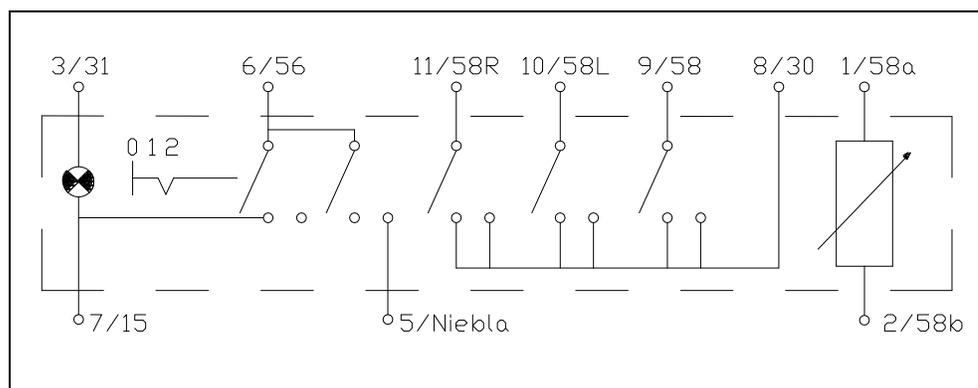


FIG. N° 82

Conexionado Interno del Conmutador de Posición

Fuente: www.revistaconsumerroski.com

La figura 83 muestra un ejemplo práctico del circuito de luces tipo II y su conexionado eléctrico.

De él se deduce que el interruptor de posición + cruce es multipolar. En la primera posición de trabajo se alimenta el circuito de posición y en la segunda posición de maniobra se alimenta además el circuito de cruce.

En un montaje correcto, el circuito de posición se debe alimentar de +30, para que pueda realizar también la función de alumbrado de estacionamiento, mientras que las luces de cruce y carretera se deben alimentar de +15, positivo después de contacto, para que en caso de olvido de luces encendidas solo queden prendidas las de posición. El segundo conmutador realiza como se deduce la conmutación entre cortas, y largas y la ráfaga

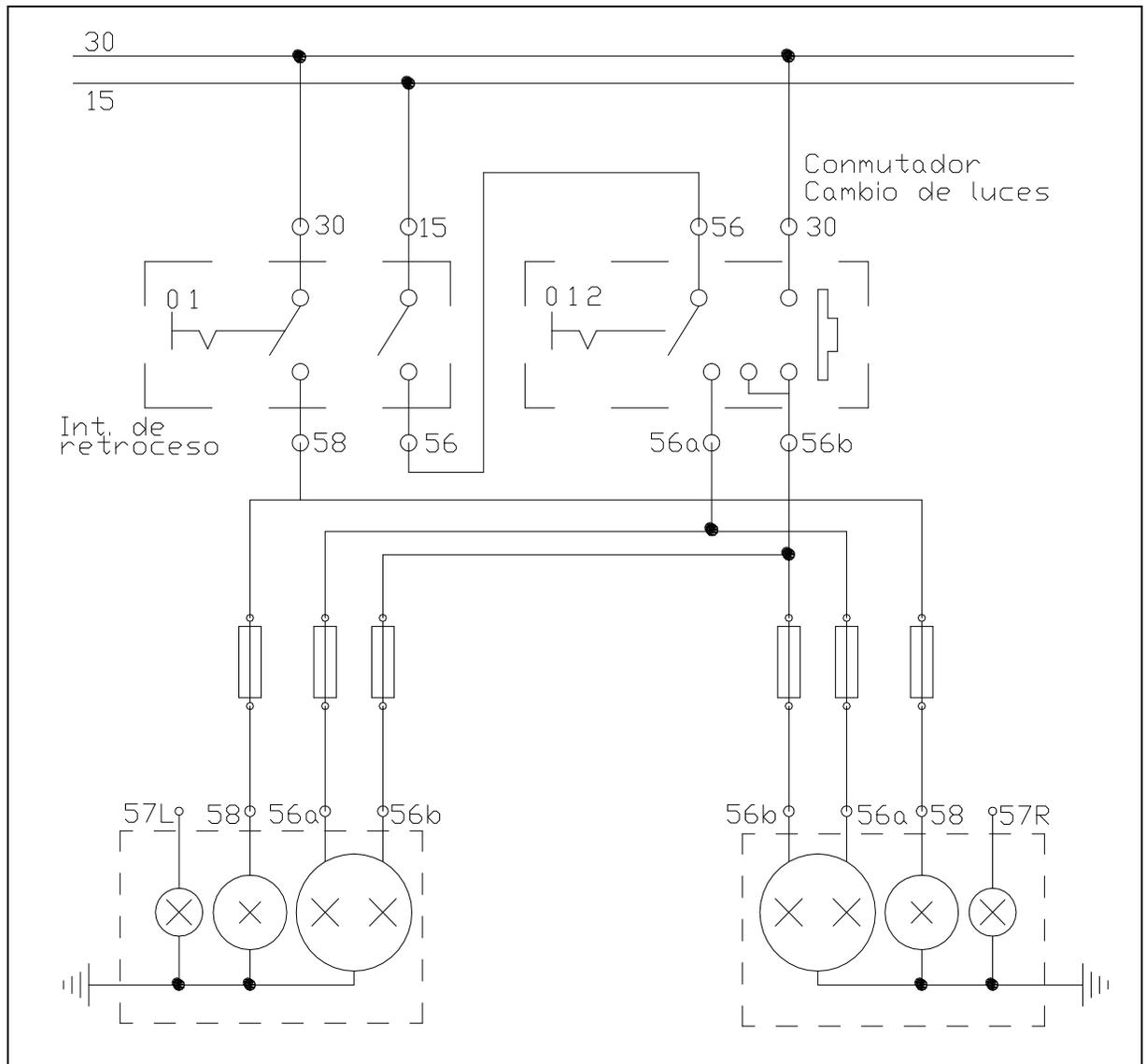


FIG. N° 83
Circuito Eléctrico del Alumbrado Tipo II
 Fuente: Los Autores

c. Circuito de Alumbrado Tipo III.

Los circuitos de alumbrado que aquí denominamos de tipo III corresponden a los montajes más generalizados, en los cuales el conmutador integra el mando de todas las luces, con el accionamiento de una única palanca se encienden y apagan todas las luces. Es ampliamente usado en la actualidad por la mayoría de fabricantes si exceptuamos a los alemanes.

La Figura 84 muestra +30 la conexión interna de un mando de este tipo que puede también integrar otras funciones, como las de controlar el claxon y los intermitentes, y en las versiones más modernas integra también el mando de las luces de niebla traseras y delanteras.

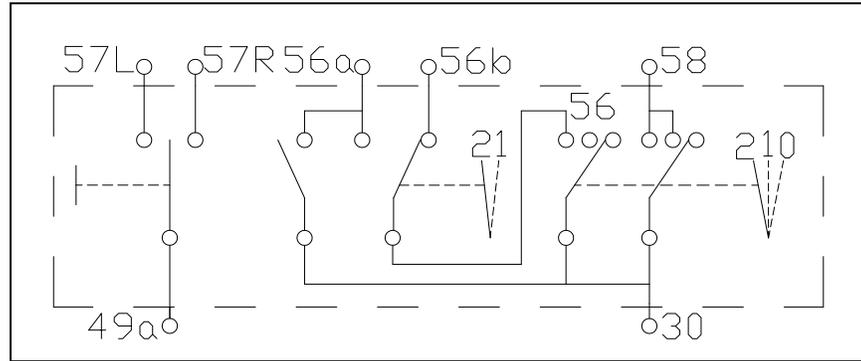


FIG. N° 84

Conexión Interno del Conmutador de Posición

Fuente: www.revistaconsumeroski.com

En este último caso, la secuencia de mando de las luces de niebla ya implica las condiciones en las cuales se encienden (no es posible el encendido de niebla sin concurrir primero posición o cruce para las posteriores), por lo que se simplifica la maniobra de mando de las mismas.

La Figura 85 sirve para ilustrar como el conmutador realiza el mando de los tres circuitos obligatorios de luces de los vehículos, desde una única palanca, lo que se deduce al observar que todas las palancas conmutadoras están en el interior de un mismo rectángulo.

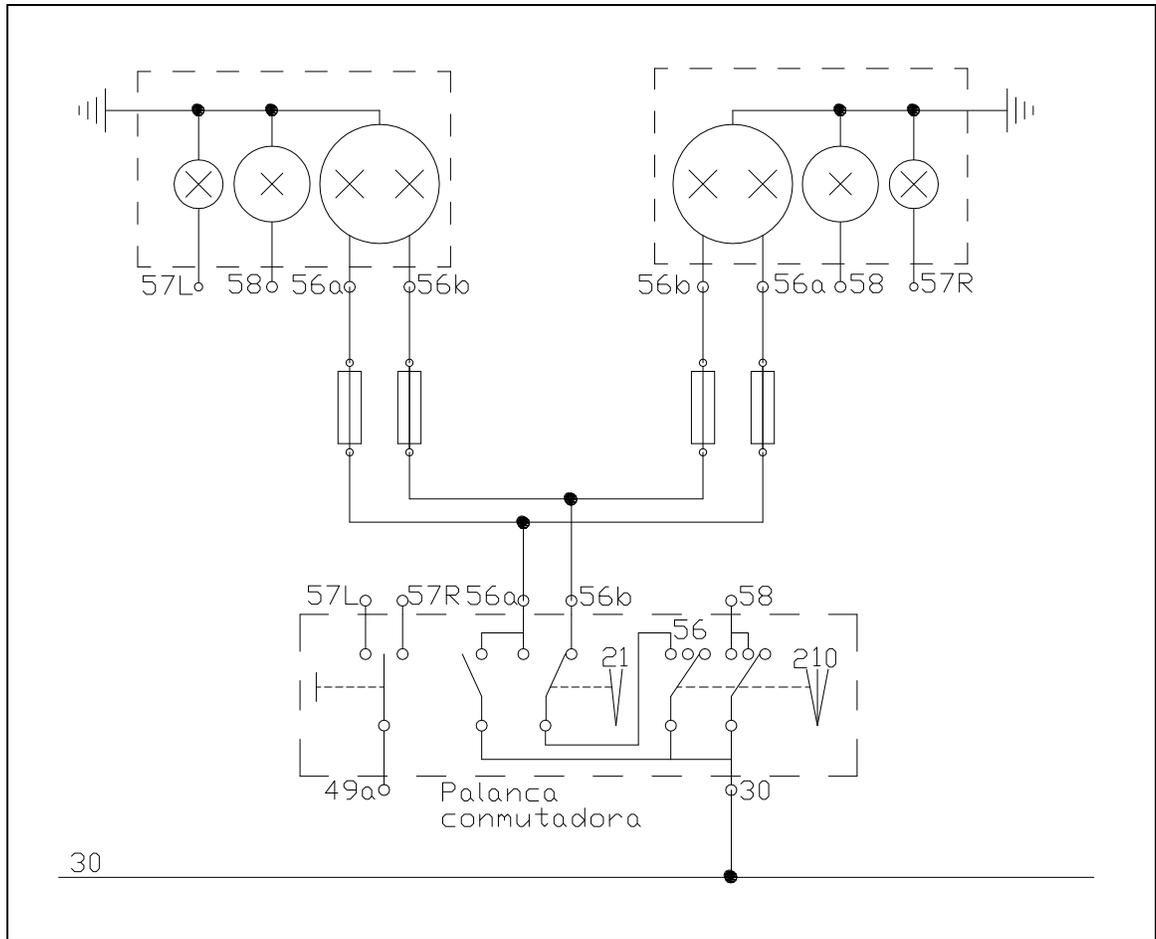


FIG. N° 85
Circuito Eléctrico del Alumbrado Tipo III
 Fuente: Los Autores

d. Alumbrado Doble.

Las mejoras de calidad de los componentes eléctricos ha aumentado en la última década, lo que ha permitido soluciones de alumbrado impensables con lámparas de hace pocos años.

Una de estas mejoras, que ya empieza a ser habitual en los vehículos de reciente facturación, consiste en permitir que durante la conmutación de cruce a carretera, el alumbrado de cruce permanezca encendido, aumentando el campo de visibilidad que percibe el conductor. En efecto, el alumbrado de

cruce está dirigido hacia el suelo y aproximadamente 15° hacia el arcén. En cambio, el alumbrado de largo alcance ilumina horizontalmente la calzada.

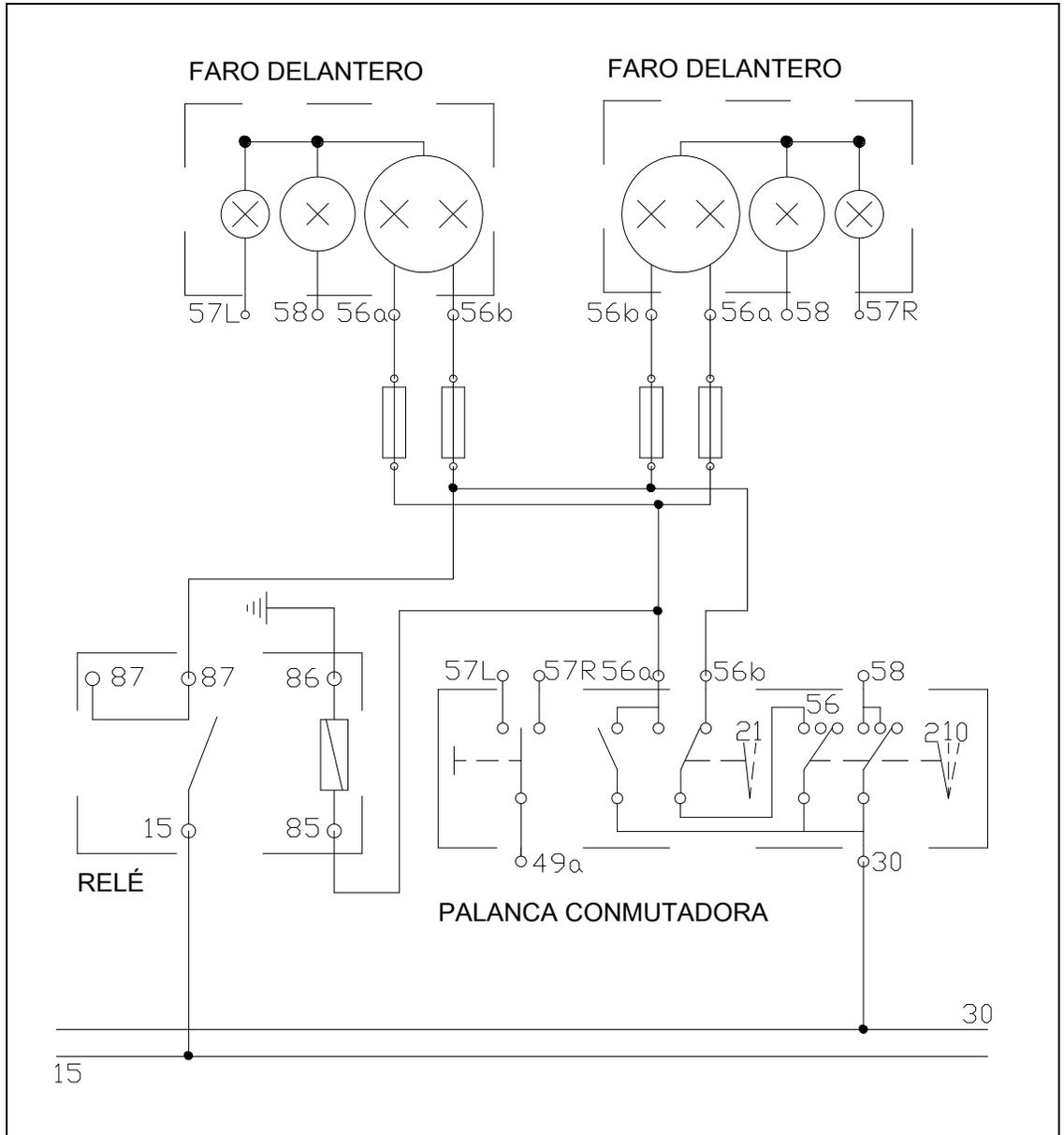


FIG. N° 86
Conexión de un sistema de Alumbrado Doble

Fuente: www.revistaconsumeroski.com

Con el sistema de alumbrado doble, el riesgo de atropellar a un peatón en el arcén disminuye, ya que no existe la zona de penumbra que ocasionan los faros de largo alcance.

El alumbrado doble se puede conseguir con faros dobles en cada lado del vehículo, cada uno con su lámpara, o utilizando lámparas de filamento doble. La maniobra eléctrica realizada es idéntica, si bien la potencia controlada puede exigir el uso de más relés para conferir fiabilidad a los mandos.

El conmutador no tiene ninguna complejidad si se parte de un conmutador diseñado para realizar tal función, pero en cambio, si el fabricante no introduce ninguna variación en el elemento de mando, la maniobra se podrá realizar con cualquier conmutador antiguo diseñando una maniobra eléctrica que cumpla la función prevista, esto es, que no se apague la luz corta al encenderse la larga.

1.11.3. Elementos que componen el Circuito de Alumbrado.

El sistema de alumbrado está constituido por cuatro elementos fundamentales:

- Los faros.
- Las lámparas,
- Los interruptores o conmutadores.
- Los relés.

1.11.3.1. Los Faros.

Son los elementos destinados de transmitir la luz a distancia; la luz es proveniente de una lámpara, pero es el faro el encargado de proyectar esta luz con las características necesarias y la dirección pertinente para que la conducción en la noche sea efectiva.

Para lograr aprovechar al máximo la luz procedente del punto luminoso, en este caso representado como un filamento incandescente, todos los faros de iluminación del camino están dotados de un REFLECTOR

PARABÓLICO perfectamente plateado y pulido en su interior, que refleja casi el 100% de la luz que incide desde el punto luminoso. La colocación del emisor de luz dentro de la parábola determina como será reflejada la luz al exterior.

REFLECTOR PARABÓLICO.

La parábola es una de las secciones cónicas (cónica es la curva de intersección de un plano con un cono circular recto. Existen tres tipos de curvas que se obtienen de esta manera: La parábola, la elipse incluyendo la circunferencia como un caso especial y la hipérbola). Es una curva plana que se puede ajustar, en relación a un sistema de coordenadas (coordenadas: conjunto de valores que permiten definir unívocamente la posición de cualquier punto de un espacio geométrico respecto de un punto denominado origen) ortonormales, con la relación.

Definamos ahora los puntos de una parábola:

- FOCO (f): Es el punto fijo.
- Directriz (D): Recta de la parábola.
- RADIO VECTOR: Se le denomina a la recta que une al foco F con un punto cualquiera de la curva.
- PARAMETRO: Es la distancia del foco a la directriz y se representa con una p .
- EJE DE SIMETRÍA: Se le denomina a la línea que, pasando por el foco, cae perpendicularmente a la recta directriz.
- ORIGEN (O): Es el punto de la curva más cercano a la directriz, siendo este, el inicio de la parábola.

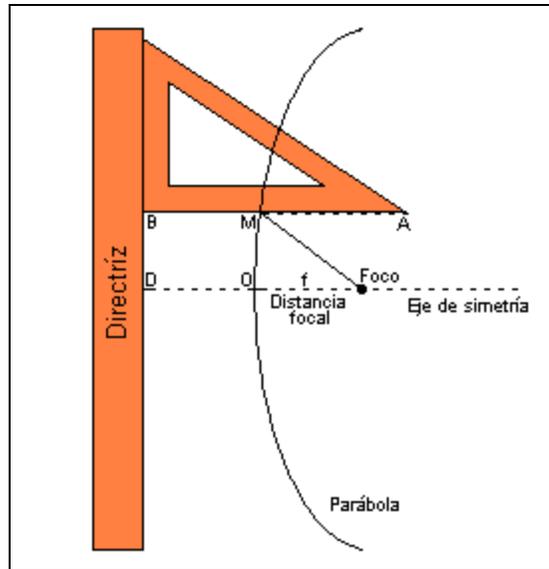


FIG. Nº 87

Reflector ParabólicoFUENTE: www.electronica2000.com/reflector_parabolico

Esta es una parábola de forma simple. Toda vez que se ha determinado el punto para el foco y la recta directriz, se coloca una regla a lo largo de ésta y se aplica sobre la misma una escuadra. Ahora fijamos los puntos F y A a los extremos de un hilo de longitud AB, luego con un lápiz, apoyándonos en el borde AB de la escuadra, se mantiene el hilo tenso en la dirección de B. Aquí se deduce lo siguiente: Distancia del Foco a M es igual a la distancia de M a la directriz.

En tanto se hace deslizar la escuadra a lo largo de la regla alineada con la directriz, cambia la longitud de las secciones FM y AM del hilo, pero las distancias BM y FM siguen siendo iguales.

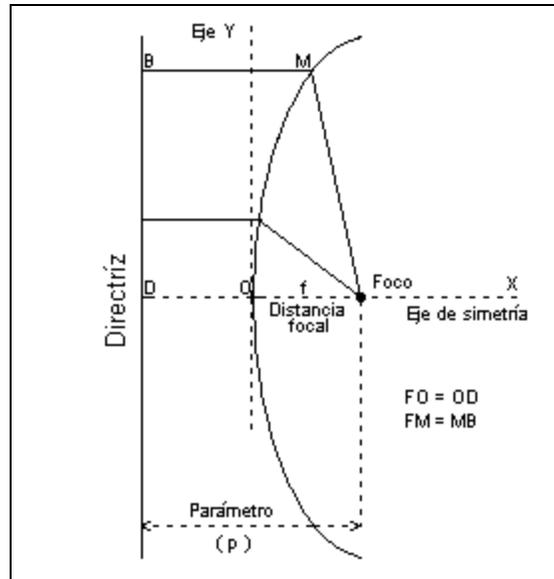


FIG. Nº 88

Reflector ParabólicoFUENTE: www.electronica2000.com

$$Y^2 = 2px$$

$$x = Y^2/2p \text{ ----- } x = Y^2/4f$$

Definición de la fórmula:

- y = Distancia de un punto de la curva al eje horizontal "x". Para nuestro caso, eje de simetría.
- p = Parámetro, distancia FD del foco a la directriz. Puesto que la distancia que hay del origen (O) a la directriz debe de ser la misma que hay del origen al foco (f), por ley de la curva, se puede concluir que $p = 2f$.
- x = Distancia de un punto de curva al eje vertical "y" el cual pasa por el origen de la parábola. El valor máximo de "x" determina la profundidad de un reflector parabólico.
- O = origen o vértice la parábola.
- f = Distancia del origen al punto focal F.
- F = foco.

RELACIÓN ENTRE EL FOCO Y EL DIÁMETRO:

Se le debe de poner un límite a la abertura del reflector parabólico. Para hacer esto se acostumbra hacer un corte perpendicular al eje de simetría, a una distancia determinada del origen de la curva. El segmento resultante tiene forma de plato, de un diámetro que depende de la distancia focal (f), ya que cuanto mayor sea ésta, mayor será la abertura de la boca de la curva a partir del origen.

La relación existente entre la distancia focal (f) y la longitud del diámetro (D) se denomina relación f/D , y su valor da una idea de la profundidad del plato reflector.

En la figura 89 se puede observar que cuando el punto brillante se coloca en el foco de la parábola la luz reflejada sale como un haz concentrado formado por líneas paralelas dirigidas rectas al frente del foco, en este caso el haz luminoso tiene el máximo alcance y representa la luz de carretera.

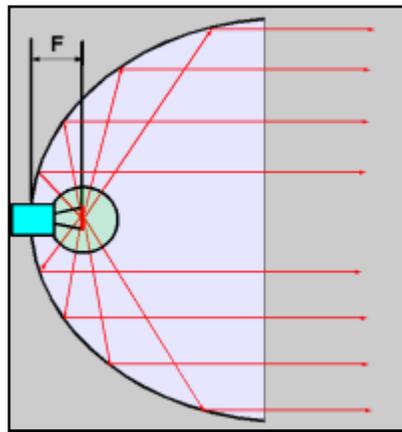
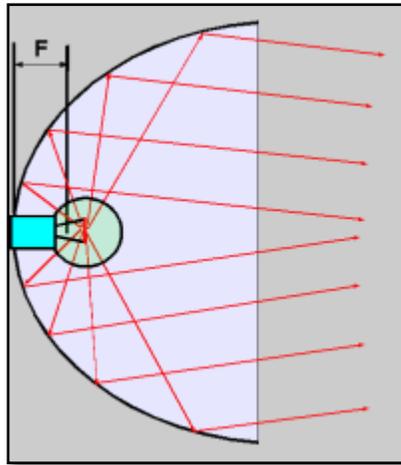


FIG. N° 89

Luz Reflejada en la parábola del Foco

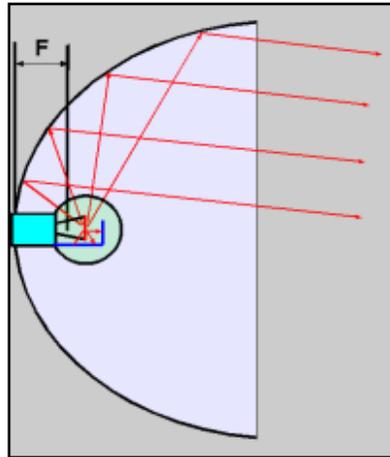
Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

Si el filamento luminoso se coloca por delante del foco (figura 90), los rayos reflejados salen de la lámpara con un ángulo de desviación con respecto al eje de la parábola y el alcance se reduce.

**FIG. N° 90****Luz reflejada por delante del Foco**

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

En este caso si colocamos una superficie reflectora de forma adecuada por debajo del bulbo, que impida la iluminación de una zona de la parábola, nuestro haz de luz se inclina hacia abajo como muestra el dibujo de la figura 91.

**FIG. N° 91****Iluminación de una zona de la Parábola**

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

De esta forma se consigue la luz corta o de cruce, esto es, se concentra la iluminación en la zona próxima por delante del automóvil para garantizar la iluminación adecuada del camino mientras se coloca al chofer que circula en sentido contrario en una zona de sombra. Esta superficie

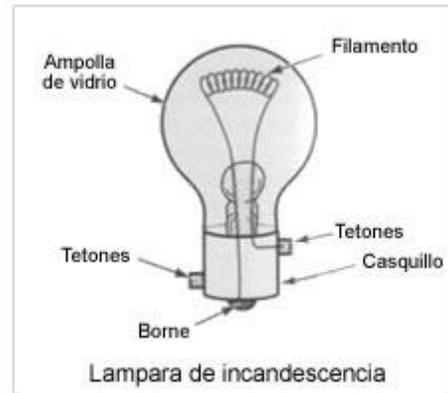
reflectora no es simétrica con respecto al eje del bulbo, de manera que está diseñada para impedir la iluminación de la zona de la parábola que tiende a iluminar la senda contraria, mientras permite la iluminación del borde del camino y sus áreas adyacentes para mejorar la seguridad de conducción.

Estos dos tipos de iluminación pueden conseguirse en un mismo faro utilizando el bulbo con dos filamentos en las posiciones adecuadas que se permutan por el conductor, o con un faro de luz de cruce (casi siempre permanentemente encendido) y otro de luz de carretera que se enciende y apaga a voluntad del conductor de acuerdo a la necesidad.

Una adecuada construcción del lente transparente exterior del faro o la estratificación apropiada de la superficie del reflector parabólico, completan la óptima distribución de la luz al frente del camino.

1.11.3.2. Lámparas utilizadas en el Vehículo.

Las lámparas están constituidas por un filamento de tungsteno o wolframio que se une a dos terminales soporte; el filamento y parte de los terminales se alojan en una ampolla de vidrio en la que se ha hecho el vacío y se ha llenado con algún gas inerte (argón, neón, nitrógeno, etc.); los terminales aislados e inmersos en material cerámico se sacan a un casquillo, éste constituye el soporte de la lámpara y lleva los elementos de sujeción (tetones, rosca, hendiduras, etc.) por donde se sujeta al porta lámparas. Cuando por el filamento pasa la corriente eléctrica éste se pone incandescente a elevada temperatura (2000°C a 3000°C) desprendiendo gran cantidad de Luz y calor por lo que se las conoce como lámparas de incandescencia; en el automóvil se emplean varios tipos aunque todos están normalizados y según el empleo reciben el nombre, pudiendo ser para: faros, pilotos, interiores y testigos.

**FIG. N° 92****Lámpara de Incandescencia**

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

Las lámparas de alumbrado se clasifican de acuerdo con su casquillo, su potencia y la tensión de funcionamiento. El tamaño y forma de la ampolla (cristal) depende fundamentalmente de la potencia de la lámpara. En los automóviles actuales, la tensión de funcionamiento de las lámparas es de 12 V prácticamente en exclusiva.

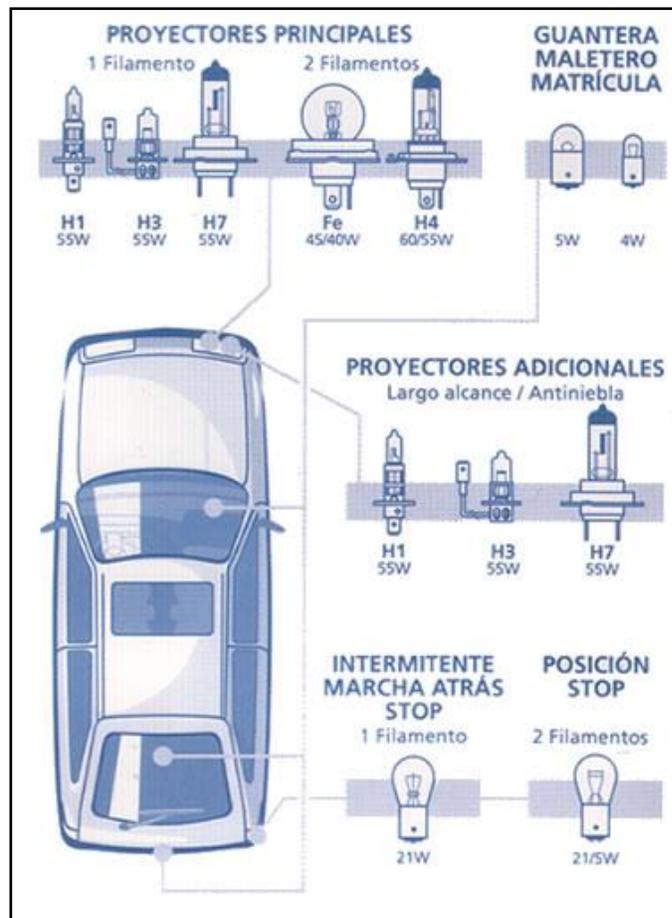


FIG. N° 93

Lámparas utilizadas en los Vehículos

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

TIPOS DE LÁMPARAS.

- a. **Plafón (1):** Su ampolla de vidrio es tubular y va provista de dos casquillos en ambos extremos en los que se conecta el filamento. Se utiliza fundamentalmente en luces de techo (interior), iluminación de guantera, maletero y algún piloto de matrícula. Se fabrican en diversos tamaños de ampolla para potencias de 3, 5, 10 y 15 W.

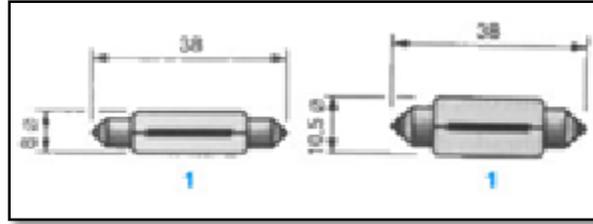


FIG. N° 94
Tipo Plafón

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

- b. Pilotos (2):** La forma esférica de la ampolla se alarga en su unión con el casquillo metálico, provisto de 2 tetones que encajan en un portalámparas de tipo bayoneta. Este modelo de lámpara se utiliza en luces de posición, iluminación, stop, marcha atrás, etc. Para aplicación a luces de posición se utilizan preferentemente la de ampolla esférica y filamento único, con potencias de 5 o 6 W. En luces de señalización, stop, etc., se emplean las de ampolla alargada con potencia de 15, 18 y 21 W. En otras aplicaciones se usan este tipo de lámparas provistas de dos filamentos, en cuyo caso, los tetones de su casquillo están posicionados a distintas alturas.

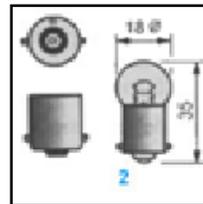


FIG. N° 95
Tipo Pilotos

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

- c. Control (3):** Disponen un casquillo con dos tetones simétricos y ampolla esférica o tubular. Se utilizan como luces testigo de

funcionamiento de diversos aparatos eléctricos, con potencias de 2 a 6 W.

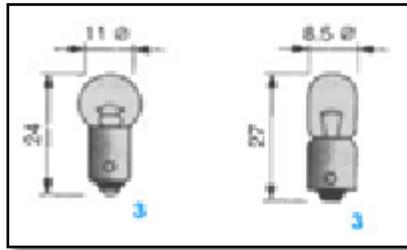


FIG. N° 96

Tipo Control

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

- d. **Lancia (4):** Este tipo de lámpara es similar al anterior, pero su casquillo es más estrecho y los tetones se que está provisto son alargados en lugar de redondos. Se emplea fundamentalmente como señalización de cuadro de instrumentos, con potencias de 1 y 2 W.

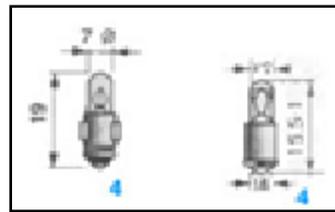
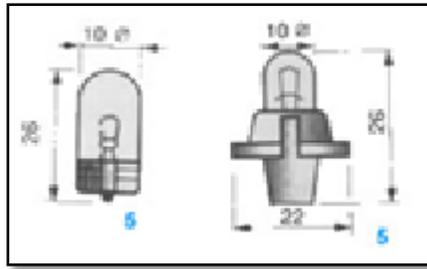


FIG. N° 97

Tipo Lancia

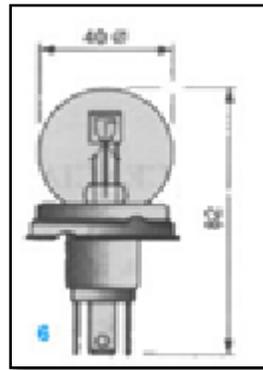
Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

- e. **Wedge (5):** En este tipo de lámpara, la lámpara tubular se cierra por su inferior en forma de cuña, quedando plegados sobre ella los hilos de los extremos del filamento, para su conexión al portalámparas. En algunos casos este tipo de lámpara se suministra con el portalámparas. Cualquiera de las dos tiene su aplicación en el cuadro de instrumentos.

**FIG. N° 98****Tipo Wedge**

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

- f. **Foco europeo (6):** Este modelo de lámpara dispone una ampolla esférica y dos filamentos especialmente dispuestos. Los bornes de conexión están ubicados en el extremo del casquillo. Se utiliza en luces de carretera y cruce.

**FIG. N° 99****Tipo Foco Europeo**

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

- g. **Halógena (7):** Al igual que la anterior, se utiliza en alumbrado de carretera y cruce, así como en faros antiniebla.

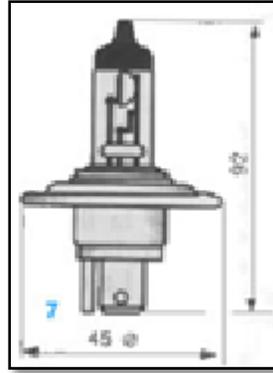


FIG. N° 100
Tipo Halógeno

Fuente: ALUMBRADO PARA AUTOMOVIL, Mecánica Virtual

1.11.3.3. Interruptores o Conmutadores.

Los interruptores son elementos capaces de poder interrumpir un circuito de acuerdo a las obligaciones del conductor. De la misma manera los conmutadores son capaces de interrumpir varios circuitos a la vez. En el circuito de alumbrado el elemento más utilizado es el conmutador, pues posee la ventaja de accionar al mismo tiempo varios circuitos; como por ejemplo al accionar las luces de carretera se accionan también las luces de posición y así también las de matrícula. Este conmutador está colocado en la columna de la dirección, lo más aproximado al volante para brindar facilidad de accionamiento evitando la distracción del conductor. De la misma manera este tipo de conmutador permite el accionamiento de las luces de carretera como también las luces de dirección.



FIG. N° 101
Conmutador de un Automóvil

Fuente: Los Autores

1.11.3.4. Los Relés.

El relé es el elemento que mediante una pequeña corriente acciona o permite el paso de una corriente mucho mayor, esta ventaja es aprovechada cuando existe una elevada cantidad de accesorios en un mismo sistema.

La utilización de relés de potencia para alimentar las luces cortas y largas es una práctica habitual en la mayoría de fabricantes. Se pueden considerar ya antiguos los vehículos que no utilizan ningún relé. Los relés permiten la utilización de elementos de mando con contactos más débiles, ya que la corriente del consumidor no pasa por ellos. El fabricante puede dedicar mayor inversión a la ergonomía y diseño del mando, factores más solicitantes para los usuarios.

Otro factor que ha determinado la profusión de los relés es el uso de lámparas de cada vez mayor potencia, habiéndose pasado de los 40/45 watos en las clásicas lámparas de incandescencia hasta los 55/60 watos para las halógenas en los vehículos con sistemas de alimentación a 12 voltios, lo que aumenta el riesgo de fallo eléctrico al circular mayor intensidad.

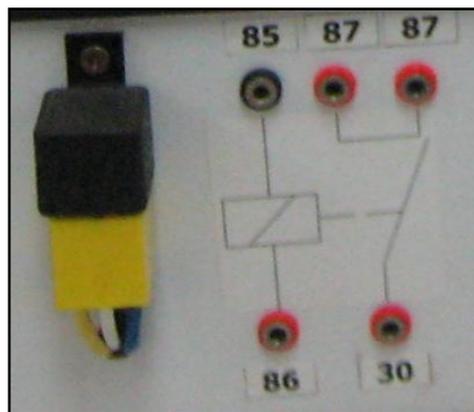


FIG. N° 102

Relé

Fuente: Los Autores

1.11.4. Funcionamiento e Importancia de la Iluminación Externa del Vehículo.

Las lámparas van dentro de los faros que proyectan su luz. Los faros a su vez deben de llevar a cabo dos tareas opuestas: una trata de conseguir una luz potente para realizar una conducción segura, con una cierta difusión cerca del vehículo, a fin de obtener una buena iluminación que permita ver bien el pavimento y la cuneta. Por otra parte, tiene que evitar que esta potente luz no deslumbré a los conductores de los vehículos que vienen en sentido contrario, hace falta otra luz más baja o de cruce, que sin deslumbrar, permita una iluminación suficiente para mantener una velocidad razonable con la suficiente seguridad.

1.11.5. Clasificación de la Iluminación Externa del Vehículo.

Las luces de alumbrado del vehículo se puede clasificar de acuerdo a la función que desempeñan, entre ellas tenemos:

1.11.5.1. Luces de alumbrado

- Alumbrado en carretera. En la parte delantera del vehículo están ubicados dos o cuatro focos a una distancia de 0,5 m a 1,2 m máximo con referencia al suelo, las mismas que emiten un haz de luz asimétrica con dos proyecciones la una para la luz de cruce o baja, y la otra para la larga permitiendo la mejor visibilidad al conductor.
- Faros antiniebla. Generalmente están sellados y de forma rectangular, suelen llevar un cristal de color amarillo selectivo, y emite un haz de luz intensiva de corto alcance con enfoque lateral para dar mayor visibilidad a corta distancia.

- Luces de posición. Estas contienen dos luces blancas que se encuentran en la parte frontal del vehículo y dos de color rojo que se encuentran en la parte posterior; estas deben estar colocadas lo más aproximadas a los extremos del vehículo. El uso de estas luces es obligatorio tanto en carretera como en la ciudad durante la noche, con una visibilidad mínima de 300m.

1.11.5.2. Luces de maniobra. Es de vital importancia denotar al resto de conductores de las maniobras que se van a efectuar, así por ejemplo el cambiar de carril, el ir marcha atrás o simplemente al momento de frenar; para de esta manera evitar alguna colisión.

- Luces de maniobra de dirección. Este sistema abarca cuatro focos dispuestos dos en la parte delantera y dos en la parte posterior del vehículo, funcionando intermitentemente y de manera sincronizada los de la parte derecha y los de la parte izquierda independientemente, efectuando de 50 a 120 pulsaciones por minuto. La luz debe ser de color amarillo o blanco.
- Luces de freno. Estas son de color rojo, son accionadas mediante un interruptor que se encuentra posicionado en el pedal de freno.
- Luces de maniobra de marcha atrás. Este tipo de luces son de color blanco, en número de uno o dos focos que se encuentran ubicados en la parte posterior del vehículo, tomando en cuenta que su haz de luz debe ser visible pero no deslumbrante.

1.11.5.3. Luces especiales

- Luces de emergencia. Este tipo de luces determinan una eventual avería. El funcionamiento consiste en hacer funcionar los cuatro

intermitentes al mismo tiempo tomando en cuenta que no deben ser utilizadas mientras el vehículo este en marcha. De igual manera este tipo de luces son utilizadas para indicar que el conductor va a estacionar el vehículo.

1.11.6. Reglaje de la Posición de los Faros.

El reglaje de la posición de los faros se constituye un elemento primordial para la conducción del vehículo tanto en carretera como en la ciudad, pues de esto depende la mayor visibilidad que el conductor posee durante su manejo y de la misma manera una luz muy alta puede deslumbrar a otros conductores y, en cualquier caso, es peligroso porque le hará perder visibilidad.

La correcta regulación de los faros es fundamental para la conducción segura.

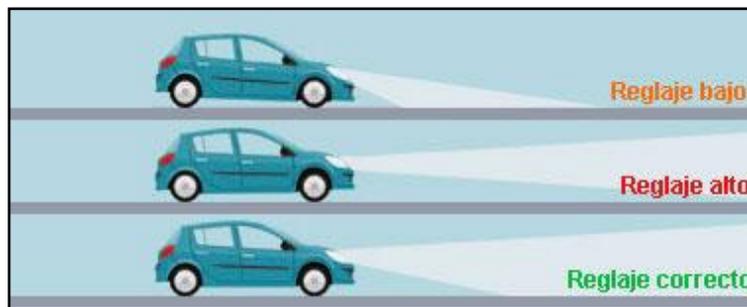


FIG. N° 103
Reglaje de Faros

Fuente: www.revistaconsumeroski.com

- **Reglaje bajo**

Falta de visibilidad que se acentúa en la frenada. Se esfuerza la vista lo que aumenta la fatiga visual del conductor.

- **Reglaje alto**

Se deslumbra a los demás conductores. Se acentúa cuando el coche va muy cargado.

- **Reglaje correcto**

Asegura que una correcta visión del camino sin deslumbrar a los demás conductores.



FIG. N° 104
Reglaje de Faros

Fuente: www.revistaconsumeroski.com

Se utiliza un sistema de alumbrado llamado "haz asimétrico" que arroja mayor intensidad de luz sobre la calzada derecha para no deslumbrar al conductor que viene en sentido contrario

Es así que existen dos formas diferentes de realizar este tipo de Reglaje Correcto:

1.11.6.1. Por medio del alineador de Faros.

Se constituye en un aparato eficaz para la calibración de la luz emitida por los faros del vehículo, pues a través del mismo optimiza los tiempos en la calibración.

**FIG. N° 105****Reglaje por medio de Alineador de Faros**Fuente: www.revistaconsumeroski.com

El funcionamiento consiste en desplazar el tubo óptico en sentido vertical hasta conseguir la posición exacta de la altura del foco del vehículo. El interior del tubo es una cámara oscura terminada en una pantalla. En el extremo delantero del tubo se halla instalado un lente, cuya misión es condensar la imagen muy reducida producida por el foco del vehículo, de tal forma, que su imagen queda reflejada sobre la pantalla.

En el centro de la pantalla van grabadas unas líneas que sirven de referencia para el ajuste de los focos, en el centro de dichas marcas va instalada una célula fotoeléctrica que sirve para medir la intensidad de la luz y que el operador puede leer sobre el instrumento en forma de reloj.

La posición de la imagen luminosa del foco sobre la pantalla, puede ser observada por el operador a través de una abertura practicada en la parte superior del tubo óptico.

Para conseguir el reglaje de los faros la imagen del foco ha de quedar centrada sobre la pantalla.

El haz luminoso se proyecta sobre una pantalla que puede verse a través de un visor la cual lleva marcados los índices de reglaje.

Estos aparatos para la comprobación de los faros, vienen preparados para las proyecciones de haz asimétrica, o código europeo, con una inclinación lateral de 15° con respecto al punto de enfoque.

1.11.6.2. Reglaje de los Faros de Manera Manual.

Cuando se observen anomalías en el alumbrado debido a que los faros están mal posicionados, deber realizarse un reglaje en los faros, que consiste en posicionar los mismos de forma que el haz luminoso se proyecte adecuadamente por delante del vehículo.

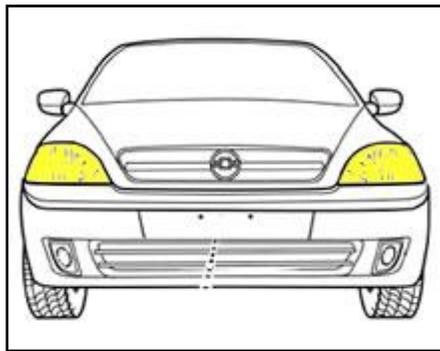


FIG. N° 106
Reglaje de Forma Manual

Fuente: www.reglajedefarosdeformammanual_forosdedebatesdecoches.net

El reglaje de los faros puede realizarse colocando el vehículo de frente de una pared, situándolo a una distancia de 5 o 7 metros, y con una persona sentada en el asiento trasero, para que los faros suban un poco y tengan su posición normal de funcionamiento. Se dibujan en la pared las líneas de referencia indicadas en la figura inferior y se conectan las luces de cruce, el haz luminoso de estas debe coincidir con las cruces marcadas en la pared; en caso contrario deberán corregirse las desviaciones de luz,

actuándose sobre los tornillos de reglaje situados en los faros para corregir la desviación del haz del luz.

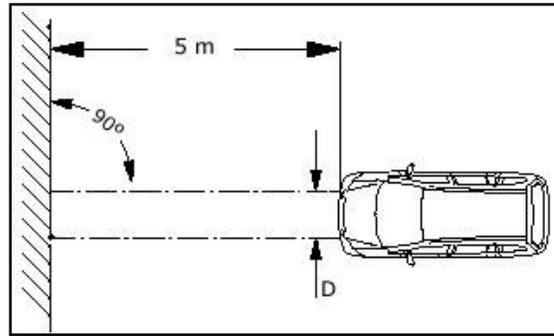


FIG. N° 107

Posición del vehículo para el Reglaje

Fuente: www.reglajedefarosdeformamanoal_forosdedebatesdecoches.net

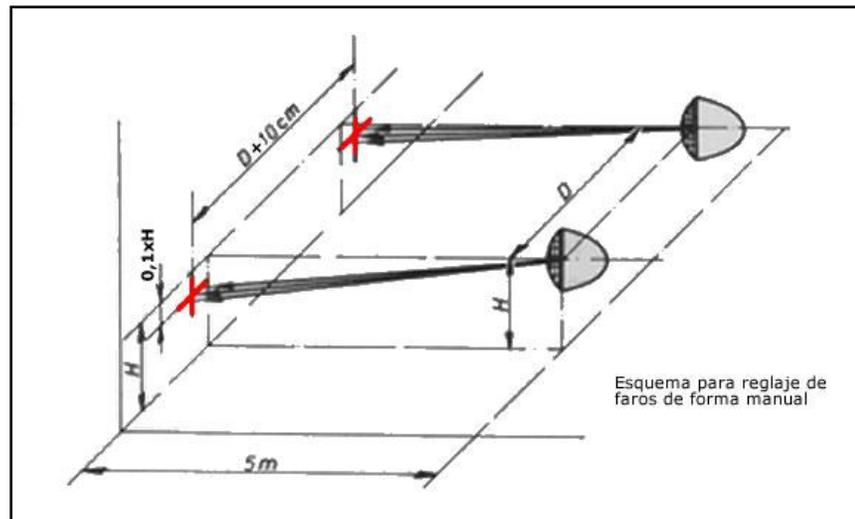


FIG. N° 108

Señalización para el Reglaje

Fuente: www.reglajedefarosdeformamanoal_forosdedebatesdecoches.net

H: es la distancia entre el suelo y el centro del faro.

D: es la distancia entre centros de los faros.

0,1xH: es el resultado de multiplicar 0,1 por la distancia H.

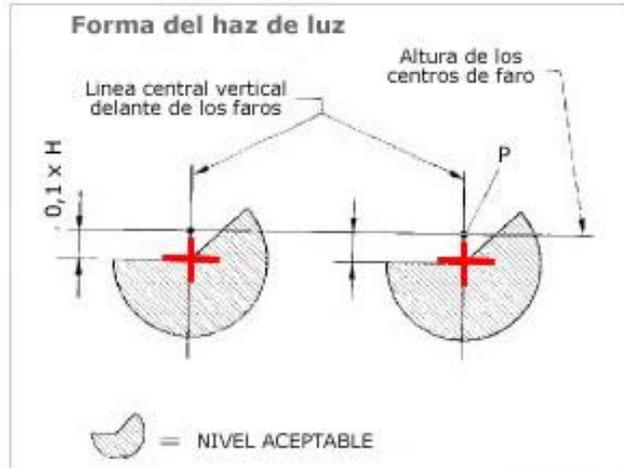


FIG. N° 109

Forma del Haz de Luz

Fuente: www.reglajedefarosdeformamanoal_forosdedebatesdecoches.net

1.12. Sistema de Asientos Desplazables.

1.12.1. Importancia de los Asientos en el Vehículo.

La posición en el puesto de mando del vehículo resulta básica para una conducción segura y saludable. El asiento debe situarse a una distancia y altura tales que el conductor pueda accionar los mandos y percibir de forma correcta la información procedente del exterior. El respaldo debe colocarse tan vertical como sea posible, para que la espalda repose sobre él en todo momento. La posición del volante debe ser alta, de modo que el conductor pueda situar sus muñecas por encima de él sin que los hombros se separen del respaldo. El reposacabezas debe quedar a una distancia mínima del conductor, con su parte más alta situada a nivel de la parte más alta de la cabeza.

1.12.2. Funcionamiento del Sistema.

Este tipo de sistemas de Asientos desplazables electrónicamente posee un juego de palancas para lograr transmitir el movimiento recibido por el ocupante, este movimiento lo capta un motor eléctrico y permite que el asiento adopte las diferentes posiciones requeridas.

Así el motor eléctrico es puesto en funcionamiento mediante un interruptor de mando colocado en la parte inferior del asiento, este motor lleva un relé y dos embragues magnéticos, uno de los embragues permite obtener el movimiento longitudinal mientras tanto el otro facilita el movimiento de arriba abajo y viceversa.

El motor mueve el eje dentado y según la posición del interruptor, se conecta uno u otro de los embragues magnéticos, lo que ocasiona la subida o bajada del asiento o su desplazamiento hacia adelante o hacia atrás.

1.12.3. Componentes del Sistema eléctrico de los Asientos.

En la presente figura 110 podemos observar las siguientes partes:

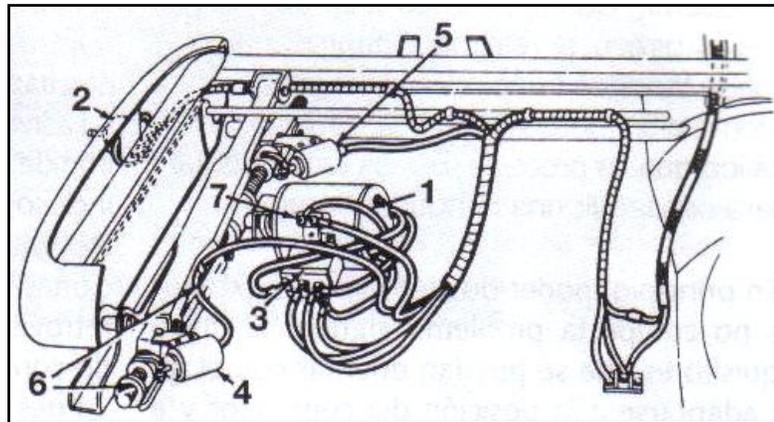


FIG. N° 110

Componentes del Sistema eléctrico de los Asientos

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

1. Motor Eléctrico.
2. Interruptor de Mando.
3. Relé.
- 4 y 5. Embragues Magnéticos.
6. Eje dentado.
7. Fusibles.

1.12.4. Esquema funcional de los Asientos con Mando Eléctrico.

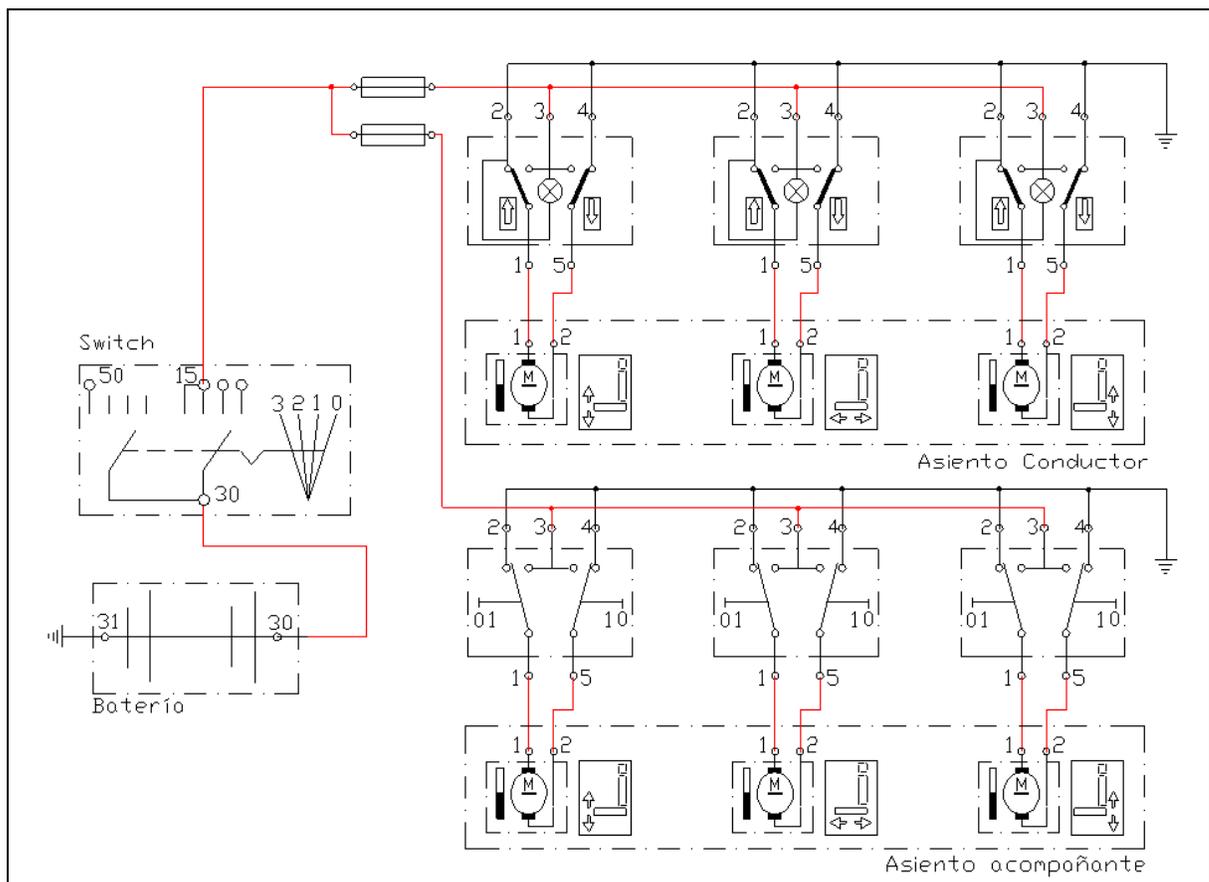


FIG. N° 111

Esquema funcional de los Asientos

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

En dicho diagrama podemos observar que cada asiento consta de 3 motores (uno para cada movimiento a ejecutarse), que están controlados por tres conmutadores de mando directo de tres posiciones. La maniobra

de cada uno de los motores es equivalente, razón por la cual sólo describiremos el funcionamiento de uno de los motores.

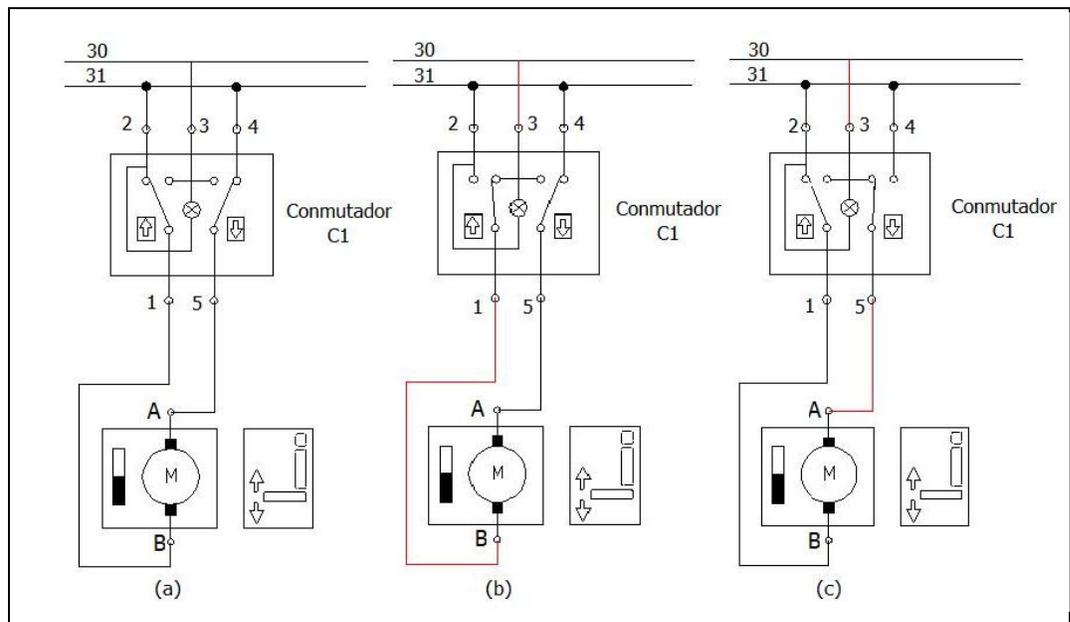


FIG. N° 112

Funcionamiento de los Asientos

Fuente: GRUPO CEAC, Nueva enciclopedia del Automóvil, 1999

En la parte (a) de la figura 112 se muestra el esquema eléctrico del motor que comanda el movimiento de la parte frontal de la base del asiento, el conmutador no se ha accionado en ninguna de las posiciones.

En la parte (b) tenemos el accionamiento del conmutador C1 (posición de ascenso), lo cual permite el paso de corriente entre los terminales 3 y 1, alimentando la escobilla A del motor, la escobilla B se conecta a tierra a través de los terminales 5 y 4; produciendo el giro del motor en sentido horario.

En la parte (c) en cambio tenemos el accionamiento del conmutador C1 (posición de descenso), se da paso de corriente entre los terminales 3 y 5, alimentando la escobilla B del motor, la escobilla A se conecta a tierra a través de los terminales 1 y 2 para producir el giro en sentido inverso del motor.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL VEHÍCULO



ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL VEHÍCULO.

Antes de realizar el análisis de cada uno de los componentes de los sistemas a tratar en la presente tesis es necesario indicar que el vehículo en estudio será un Pontiac Bonneville que se encuentra en los talleres de la Universidad.

El vehículo en la actualidad no se encuentra cumpliendo ninguna labor educativa, por lo que las autoridades con el apoyo de los estudiantes hemos considerado pertinente realizar el desarrollo de la presente tesis para aportar y mejorar con la educación impartida en la C.I.M.A.

Como es de conocimiento general el vehículo se ha mantenido sin uso por varios años, por lo que al estar expuesto sin ninguna utilidad varios de sus elementos han sido extraídos desconociendo su paradero y de la misma manera existen elementos dañados de los sistemas eléctricos del vehículo, lo cual dificulta la obtención de dichos elementos en el mercado nacional, de esta manera procederemos a realizar los arreglos necesarios y en caso de no existir algún elemento consideramos pertinente realizar las adaptaciones necesarias.

2.1. Análisis del Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado.

Este vehículo es de fabricación Americana, por lo que al observarlo cumple con todas las exigencias y comodidades de la población, caracterizándose en un vehículo que brinda un gran confort y comodidades de seguridad para sus ocupantes.

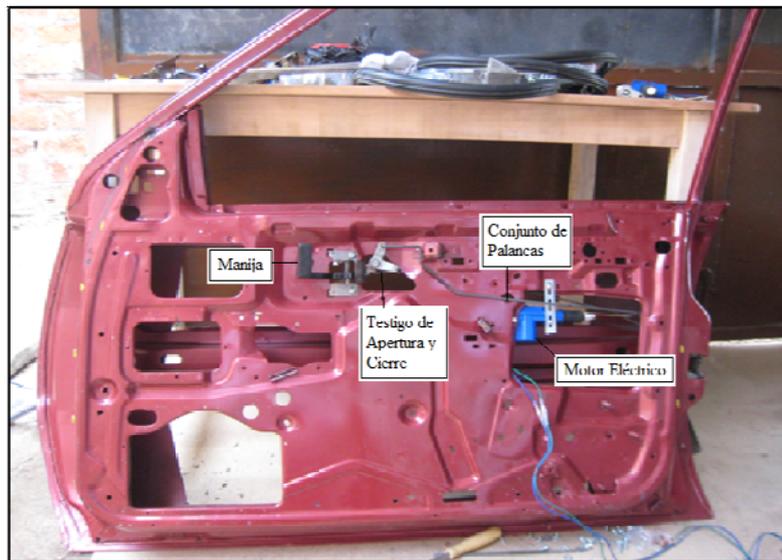


FIG. N° 113
Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado
Fuente: Los Autores

Al realizar el desarmado de cada una de las puertas observamos el estado de cada una de ellas:

1. Como observamos el elemento principal de accionamiento del sistema son los Motores Eléctricos que son los sistemas de seguridad de Cierre Centralizado más utilizados. Pudimos apreciar que los motores de las cuatro puertas no existían, motivo por el cual el sistema se encuentra inhabilitado.
2. El cableado del sistema para cada una de las puertas está interrumpido es decir, existen cables cortados evitando el paso de corriente para el accionamiento del bloqueo.

3. Se constato que las puertas delanteras no poseen el interruptor de Encendido para introducir la llave y realizar el funcionamiento.
4. Al realizar el desarmado pudimos constatar que el testigo de apertura y cierre, los brazos articulados y la leva de enclavamiento de cada una de las puertas se encuentran en condiciones de funcionamiento lo cual vamos a ocupar para la realización de las maquetas.

ELEMENTO	COMPROBACIÓN	ESTADO MALO	ESTADO BUENO
<i>Motor Eléctrico Cierre Centralizado</i>	Mecánica	No existe funcionamiento del sistema	
<i>Cableado</i>	Continuidad	Al realizar la comprobación con multímetro se observa que existe interrupción en el cableado	
<i>Chapa de llave en puertas delanteras</i>	Visual	No poseen ninguna de las puertas delanteras.	
<i>Testigo de apertura y cierre</i>	Mecánica		Permite su funcionamiento correcto
<i>Brazos Articulados y leva de enclavamiento</i>	Mecánica		Funcionamiento Correcto en las cuatro puertas
<i>Manijas de las puertas</i>	Visual y Mecánica		Funcionamiento correcto en las cuatro puertas.

TABLA N° 4
Cuadro Resumen Cierre Centralizado
 Fuente: Los Autores

2.1.1. Averías comunes del Sistema de Seguridad del Cierre Centralizado.

AVERÍA	SOLUCIÓN
<i>Para cualquier tipo de falla en el sistema</i>	Verificar el funcionamiento del disyuntor térmico, observar que el contactor de inercia esté en la posición de paro. Comprobar que los dos elementos se encuentren alimentados de corriente eléctrica.
<i>Sistema de seguridad no se encuentre funcionando</i>	Causa probable, disyuntor térmico averiado. Verificar la llegada de corriente y la salida por el mismo, la conexión a masa de los elementos; si no se soluciona cambiar el disyuntor.
<i>Uno de los inversores de la puerta no está en correcto funcionamiento.</i>	Revisar que el sistema de palancas de mando mecánico este correctamente acoplado al vástago del cilindro; asegurarse que las conexiones de los terminales estén en perfecto estado.
<i>Uno de los inversores funcione solamente en una posición</i>	Verificar todas las conexiones y si esta no es la falla se recomienda la sustitución del inversor. Revisar que el contactor de inercia funciona bajo cualquier circunstancia.

TABLA N° 5
Averías del Cierre Centralizado
 Fuente: Los Autores

2.2 Análisis del Sistema de Elevalunas Eléctricas.

En el proceso del desarmado de las puertas se pudo constatar las siguientes averías:

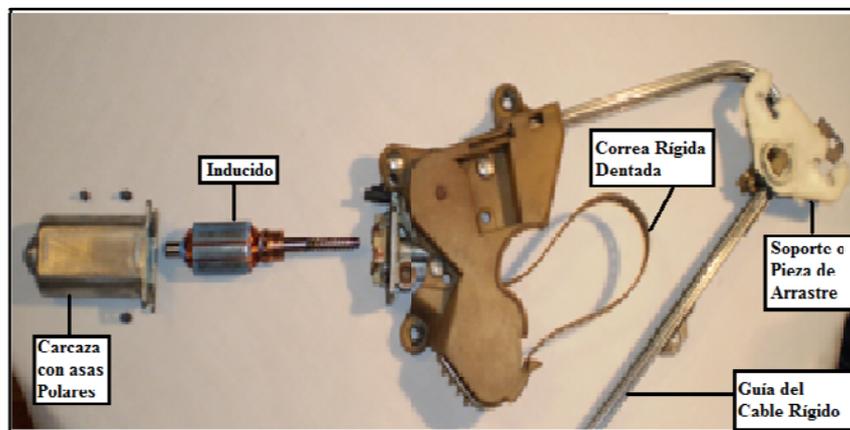


FIG. N° 114
Sistema Elevalunas Eléctrico
 Fuente: Los Autores

1. Se realizó el despiece de cada de los motores correspondientes a las puertas traseras, en los cuales se pudo diagnosticar las siguientes fallas:

PUERTA POSTERIOR IZQUIERDA

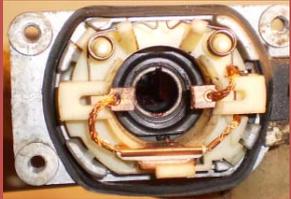
ELEMENTO	COMPROBACIÓN	ESTADO MALO	ESTADO BUENO
<i>Escobillas</i> 	Visual		Generan perfecto contacto con el colector
<i>Dos Resortes</i>	Visual		Permiten que las escobillas permanezcan en permanente contacto con el colector
<i>Delgas (conforman el colector)</i>	Eléctrica		Con el multímetro se puede verificar que existe continuidad entre cada una de ellas.
<i>Inducido</i>	Eléctrica		Esto permite que el conjunto del bobinado se encuentre en buen estado

TABLA N° 6
Averías Puerta Posterior Delantera
 Fuente: Los Autores

PUERTA POSTERIOR DERECHA

ELEMENTO	COMPROBACIÓN	ESTADO MALO	ESTADO BUENO
<i>Escobillas</i>	Visual	Se encuentran desgastadas.	
<i>Dos Resortes</i>	Mecánica		Permiten que las escobillas permanezcan en permanente contacto con el colector.
<i>Delgas (conforman el colector)</i>	Eléctrica		Con el multímetro se puede verificar que existe continuidad entre cada una de ellas.
<i>Inducido</i>	Eléctrica		Esto permite que el conjunto del bobinado se encuentre en buen estado

TABLA N° 7
Averías Puerta Posterior Delantera
 Fuente: Los Autores

Es necesario indicar que los motores de las puertas delanteras son totalmente sellados, razón por la cual no se puede realizar su verificación.

2. En el sistema de elevallas eléctricas se pudo constatar que solo una de las puertas poseía el soporte o pieza de arrastre en perfectas condiciones, razón por la cual permitirá el funcionamiento original de la puerta con este tipo de sistema. En el caso de las puertas restantes se adaptarán otro tipo de sistema que se detallará en el capítulo 3.
3. Uno de los cables rígidos que permite el desplazamiento del vidrio se encontraba rota, razón por la cual al no poder conseguir el repuesto se tuvo que cambiar en una de las puertas el sistema elevallas accionado por correa a uno accionado por cable.

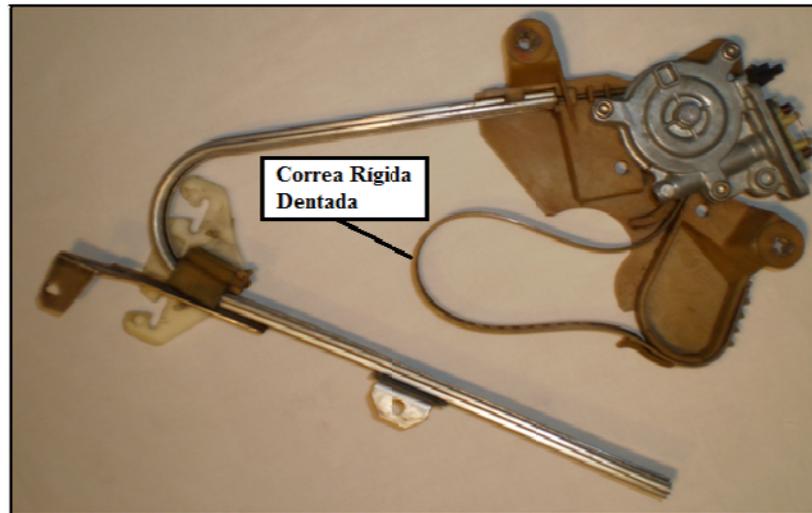


FIG. N° 115
Cable Rígido Dentado
Fuente: Los Autores

4. El cableado de cada uno de las puertas se encuentra deteriorado por lo que se tomo la decisión de sustituirlo en todo el sistema.
5. El sistema de elevallunas carecía de mandos de accionamiento por lo que se los restituirá por mandos nuevos.
6. Las felpas de las puertas se encuentran en mal estado, es un tipo de sistema que permite el desplazamiento de los vidrios por medio de un canal interno sobre el cual se desliza una guía que va sujeta al vidrio, esta guía permite la estabilidad de los mismos.

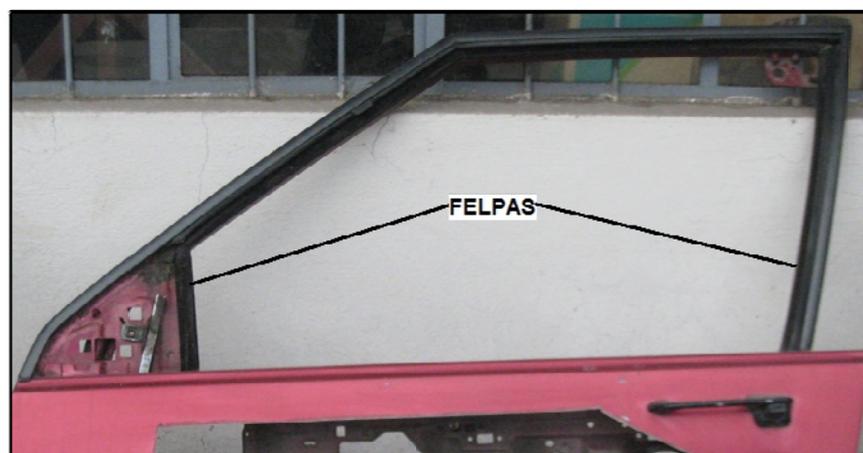


FIG. N° 116
Felpas
Fuente: Los Autores

ELEMENTO	COMPROBACIÓN	ESTADO MALO	ESTADO BUENO
<i>Motor puerta posterior derecha</i>	Funcionamiento	Los carbones se encontraban dañados	
<i>Motor de la puerta posterior izquierda.</i>	Funcionamiento		Permiten el correcto Funcionamiento
<i>Cable Rígido Dentado de la Puerta delantera Izquierda</i>	Funcionamiento	Se encontraba roto.	
<i>Felpas</i>	Visual	En las cuatro puertas se pudo observar que estaban en mal estado	
<i>Mandos de Accionamiento (Conmutadores)</i>	Observación	Se pudo constatar que no existe ningún mando	
<i>Cableado</i>	Observación	En malas condiciones se sustituirá por un cableado nuevo.	
<i>Soporte o Pieza de Arrastre de la puerta delantera derecha</i>	Funcionamiento	Se encuentra roto por lo que dificulta el correcto funcionamiento	
<i>Ganchos Guías de los Vidrios en las Felpas (Vidrios Delanteros y Posterior Derecho)</i>	Observación	No se encontraron, esto impide que el vidrio se desplace de manera correcta.	

TABLA N° 8
Cuadro Resumen Elevalunas Eléctrico
Fuente: Los Autores

De esta manera podemos observar que la utilización original de los Elevalunas Eléctricos, será solo en las puertas posteriores, puesto que los sistemas delanteros no se pueden realizar los arreglos correspondientes. Uno de los motivos principales es que la pieza Soporte de la Puerta delantera Derecha y el Cable Rígido de la Puerta delantera Izquierda en nuestro mercado son difíciles de conseguir. Por lo tanto se realizarán las adaptaciones para estas dos puertas con los sistemas necesarios. De igual manera el tipo de felpas ocupadas en el sistema original posee una ranura guía, permitiendo el desplazamiento de los vidrios correctamente y en las dos puertas delanteras tanto las felpas como los ganchos guías no existían o estaban en mal estado.

2.2.1. Averías comunes del Sistema de Elevalunas Eléctrico.

AVERÍA	SOLUCIÓN
<i>No funciona ninguno de los cristales del vehículo.</i>	Realizar la verificación de entrada de corriente al relé hasta llegar al fusible del circuito.
<i>No funciona uno de los cristales del vehículo.</i>	<p>Poner en funcionamiento al conmutador de dicha ventanilla. Asegurarse que el motor este girando libremente.</p> <p>Revisar las palancas de acoplamiento para su correcto funcionamiento.</p> <p>También puede ser que el motor no gire, revisar el conmutador o los cables de conexión (medición de continuidad de corriente).</p> <p>Otra posibilidad es que el motor este dañado, en este caso debe desarmarse para encontrar su falla o sustituirlo por uno nuevo.</p>
<i>Cristales se encuentran girando en un solo sentido</i>	Revisar los conmutadores y las bobinas del motor que no genera la traslación del cristal, sustituir el elemento dañado por uno en nuevo.
<i>El cristal va en sentido contrario</i>	Incorrecta conexión de los cables de mando.

TABLA N°9
Averías Elevalunas Eléctrico
 Fuente: Los Autores

2.3 Análisis del Sistema de Asientos desplazables.

En el transcurso del desarmado se pudo notar las siguientes averías en el sistema:

1. El sistema consta de mandos de accionamiento en mal estado, razón por la cual se procederá a sustituir por conmutadores que permitan realizar el funcionamiento didáctico.
2. Al probar los motores estos están en perfecto estado por lo que no se necesita realizar ninguna reparación en los mismos. Estas comprobaciones consistieron en alimentar a los tres motores que posee cada asiento con corriente de 12 V de la batería, observando que realizan los desplazamientos correctamente. De esta manera se pudo apreciar que existe continuidad en cada uno de los motores. Es necesario indicar que estos motores son sellados por lo que no se pudieron abrir, evitan realizar otras comprobaciones.



FIG. N° 117
Motores de Asientos
Fuente: Los Autores

3. El cableado del sistema se encuentra en mal estado por lo que se restituirá en los dos asientos.
4. El conjunto mecánico que va sujeto a los asientos se encuentran en perfecto estado, por lo que no se necesita realizar ninguna acción de mantenimiento.

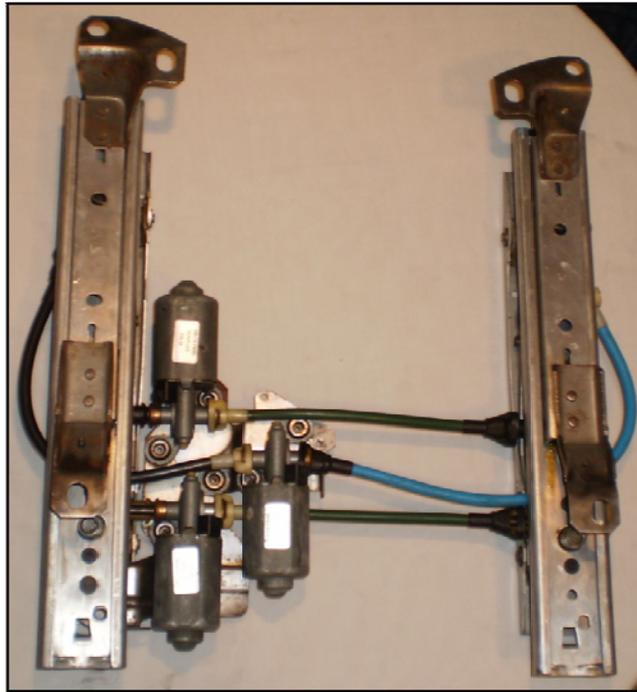


FIG. N°118
Sistema de Desplazamiento de Asientos Eléctricos
Fuente: Los Autores

Se utilizará el mecanismo original del vehículo para poner en funcionamiento cada uno de los asientos, el único cambio que se realizará es colocar conmutadores que permitan generar los movimientos y colocar un cableado acorde a las estructuras utilizadas.

2.3.1. Averías comunes del Sistema de Asientos desplazables.

- Fuera de las averías posibles del motor, que es la misma para todos los accesorios dotados de él, y del interruptor, las averías eléctricas son muy pocas. Las mecánicas se deben sólo a desajustes de las palancas o al mal juego de alguna articulación.

2.4 Análisis del Sistema Limpiaparabrisas.

En el sistema limpiaparabrisas se encontraron las siguientes averías:

1. Según el primer capítulo de la presente tesis los componentes de este sistema son las raquetas, palancas y motor eléctrico; en el momento de desarmado se observó que el sistema carecía de raquetas.
2. Las palancas del sistema se encuentran en buen estado.



FIG. N° 119
Sistema de Limpiaparabrisas
Fuente: Los Autores

3. El sistema de palancas original del automóvil posee dimensiones que no nos permite una simulación didáctica adecuada; además el sistema utilizado no va acorde con los sistemas que ahora se emplean.
4. Los daños en el conmutador de sistema limpiaparabrisas del vehículo son muy considerables para un óptimo funcionamiento, este será reemplazado por uno nuevo para de este modo evitar falencias en dicho sistema.
5. En la placa que comanda el desplazamiento intermitente de las Palancas del sistema limpiaparabrisas, se observa claramente la existencia de cortocircuitos entre los pines, por lo que no genera el funcionamiento.



FIG. N° 120
Integrado de Intermitencia de Palancas
Fuente: Los Autores

6. El cableado del sistema será restituido en su totalidad para un mejor funcionamiento del sistema.
7. En las verificaciones hechas en el motor se puede observar que existe una de las Delgas del colector roto, motivo por el cual no existe una continuidad entre delgas, razón por la cual una de las bobinas del inducido no genera la corriente pertinente.

Por este motivo hemos considerado pertinente la utilización de otro sistema de limpia Parabrisas, un sistema que nos permita realizar la indicación didáctica necesarias y que este utilizado en la actualidad.

2.4.1. Averías comunes de Sistema de Limpiaparabrisas.

AVERÍA	SOLUCIÓN
<i>Motor eléctrico no gira, y no absorbe corriente</i>	El circuito está interrumpido, se recomienda verificar el fusible de protección. Chequear el interruptor alimentador. Comprobar todas las conexiones.
<i>Motor eléctrico gira, y absorbe corriente.</i>	El inducido no se mueve con facilidad en su alojamiento, el alojamiento del inducido se encuentra desgastado y por ende choca con la expansión polar, los tornillos de fijación del inducido se encuentran flojos, el desgaste de los engranes, las escobillas se encuentran agarrotadas. Lubricar el eje y el alojamiento del inducido, cambiar el soporte del motor, ajustar los tornillos de fijación del inducido, cambiar los engranes, limpieza total del porta escobillas.
<i>Giro lento del motor.</i>	Causado por: carga de la batería baja, el colector esta desolado del inducido, el inducido esta a masa, el inducido no se desliza con facilidad en su alojamiento. Revisar carga de la batería, sustituir el inducido, lubricar el eje y el alojamiento del inducido, cambiar el soporte del motor, ajustar los tornillos de fijación del inducido, cambiar los engranes, limpieza total del porta escobillas.
<i>Baja potencia en el motor</i>	Cambiar el inducido, acoplar las escobillas con el motor en vacío, cambiar los engranes.
<i>Excesivo ruido en el funcionamiento del motor</i>	Posibles soluciones son: limpieza total del porta escobillas, ajustar los tornillos de fijación del inducido, cambiar los engranes, acoplar las escobillas con el motor en vacío, colocar el porta escobillas en la forma correcta, tornear y limpiar el colector.
<i>Calentamiento en el motor</i>	Cambiar el inducido, lubricar el eje y el alojamiento del inducido, cambiar el soporte del motor, ajustar los tornillos de fijación del inducido.
<i>Desgaste de escobillas excesivo.</i>	Tornear y pulir el colector.
<i>Chispeo en las escobillas</i>	Cambiar el muelle, acoplar las escobillas con el motor en vacío, colocar el porta escobillas en la forma correcta, cambiar las escobillas, limpiar el alojamiento del portaescobillas.

TABLA N° 10
Averías Limpiaparabrisas

Fuente: Los Autores.

2.5 Análisis del Sistema de Alumbrado Exterior.

En este sistema se encontraron los siguientes daños:

1. Los faros y las lámparas del vehículo están deteriorados hasta tal punto en que no se puede realizar ninguna reparación, razón por la cual se sustituirán por otras en la maqueta.



FIG. N° 121
Lunas posteriores
Fuente: Los Autores

2. Los daños encontrados en el resto de elementos tanto el conmutador, relés y cableado son muy graves por lo que se procederá a realizar un restitución total de los elementos. Las circunstancias por las cuales no se puede describir con exactitud este punto dentro del segundo capítulo es debido a que por conocimiento general este vehículo no presta sus servicios desde hace mucho tiempo atrás. Por tal circunstancia no se han podido obtener los elementos necesarios para la construcción de este sistema eléctrico del vehículo.

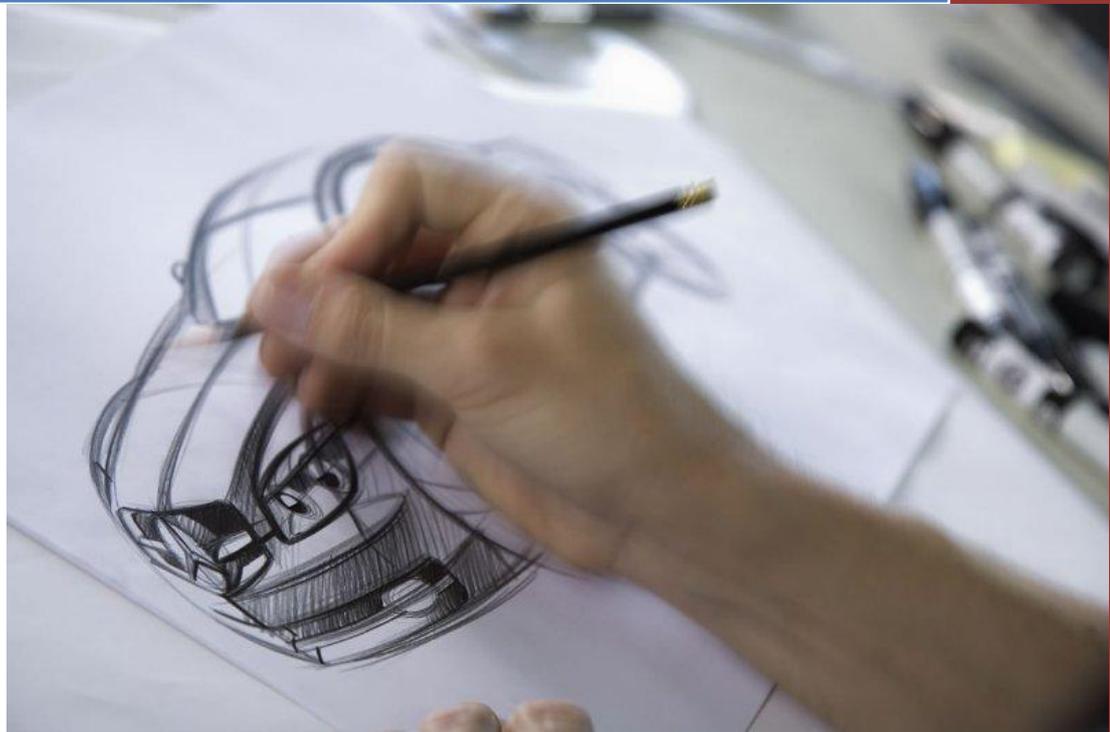
2.5.1. Averías circuito de luces.

- Las fallas o averías del sistema de iluminación de un vehículo se encuentran localizadas en el funcionamiento incorrecto de los proyectores y sus correspondientes lámparas, del cableado o del funcionamiento de los conmutadores.
- Las averías que se dan con más frecuencia en los proyectores se deben: a su mal montaje sobre el vehículo por hallarse mal orientado con respecto al mismo; por

defecto de alimentación o mala elección de las mismas; por la vejez de las lámparas debido a su uso continuado; por el inadecuado montaje de las lámparas sobre el proyector.

CAPÍTULO III

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS MAQUETAS DIDÁCTICAS



DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE LAS MAQUETAS DIDÁCTICAS.

3.1. Sistema de Seguridad de Cierre Centralizado.

3.1.1. Estructura principal.

El sistema de cierre centralizado estará montado en las puertas proporcionadas por la universidad, por lo que es necesario construir cuatro mesas (una por cada puerta).

Para el diseño de cada una de las mesas hay que tener presente los siguientes aspectos:

- Dimensiones.
- Peso.
- Ergonomía y maniobrabilidad.

Las dimensiones de la estructura de la mesa deben estar adecuadas para cubrir en totalidad la puerta a soportar, razón por la cual la superficie tendrá 110cm de largo x 65cm de ancho.

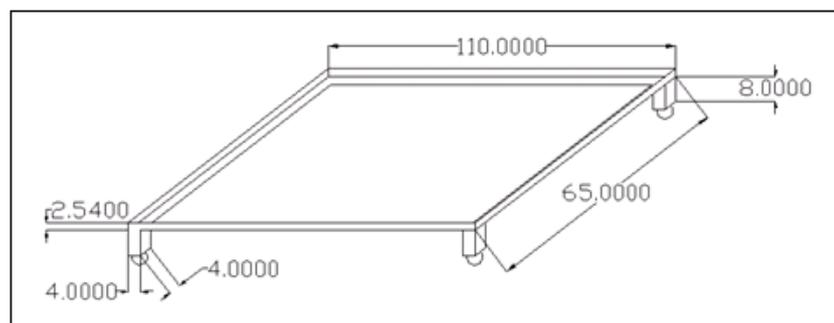


Fig. N° 122
Estructura de las 3 Puertas (en centímetros)

Fuente: Los Autores

La mesa de la puerta del piloto o conductor, tendrá una superficie mayor al resto de las puertas, pues en esta estructura se colocarán todos los circuitos de este sistema, así como los del sistema de elevación eléctrica.

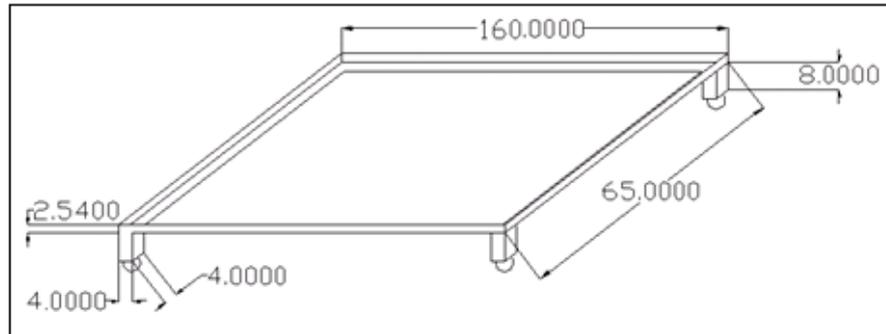


Fig. N° 123
Estructura de Puerta Piloto (en centímetros)
Fuente: Los Autores

El peso de la puerta será soportado por un tablero de madera de 110 cm x 65 cm que va asentado en la estructura.

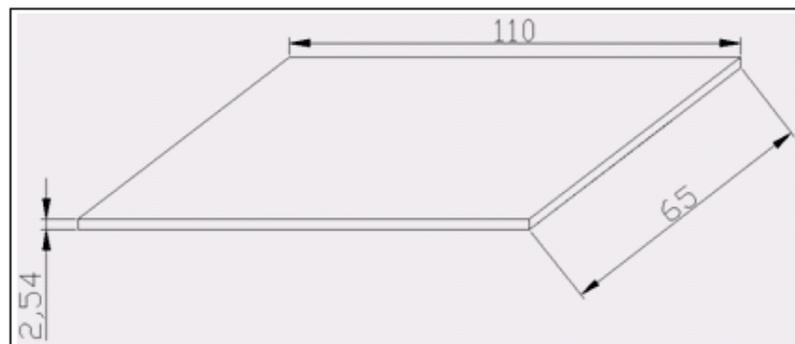


Fig. N° 124
Tablero de madera (en centímetros)
Fuente: Los Autores

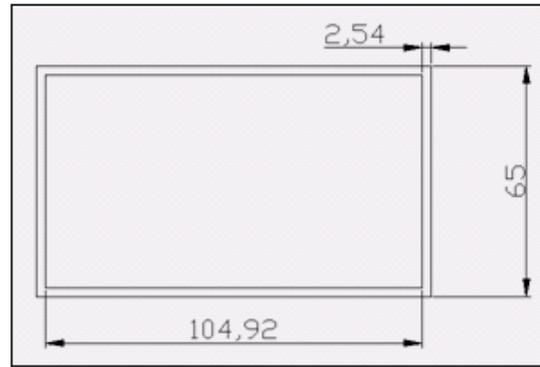


Fig. N° 125
Área de la estructura (en centímetros)
 Fuente: Los Autores

Área de soporte de la estructura (Fig 125)

$$= 2(0.65 \times 0.0254)m + 2(1.0492 \times 0.0254)m = 0.0863 \text{ m}^2$$

En cuanto a la ergonomía, la estatura promedio de las personas es de 1,70 m a 1,78 m (Datos obtenidos de la página del INEC “Instituto Nacional de Estadística y Censos”) razón por la cual la mesa del conductor contará con un tablero de mando a una altura de 90 cm para una fácil manipulación de los conexionados.

El tablero de mando tendrá 70cm x 65cm basto para cubrir todos los elementos tanto del cierre centralizado como de elevallas eléctrico.

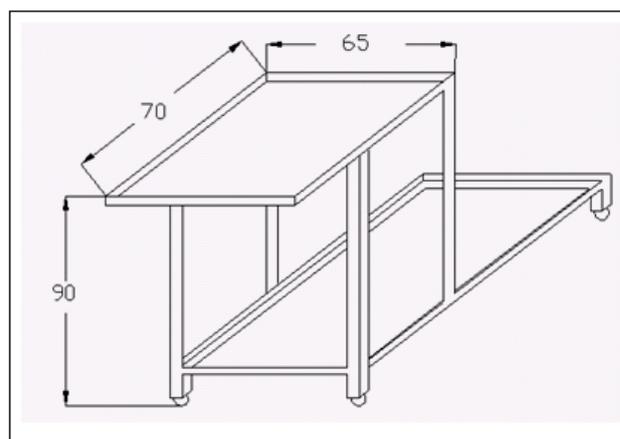


Fig. N° 126
Estructura puerta piloto (en centímetros)
 Fuente: Los Autores

La maniobrabilidad se logra por medio de las ruedas que posee cada estructura y la altura a la que van a quedar será la misma de un auto convencional (15 cm).

Las mesas son de dos colores, de color negro la estructura metálica y de color gris el tablero de madera.

Para una buena fijación de la puerta a la mesa, se ha implementado un soporte metálico, colocado a un costado de la puerta y empotrado sobre la mesa. De la misma manera se ha colocado un soporte en forma de u en la parte inferior de la puerta para fijar a la misma sobre la mesa, las dimensiones son 18cm de largo por 4cm de ancho y 10cm de alto.

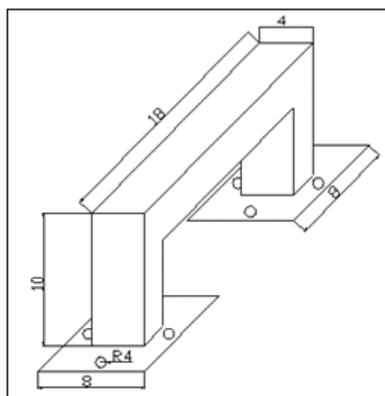


Fig. N° 127

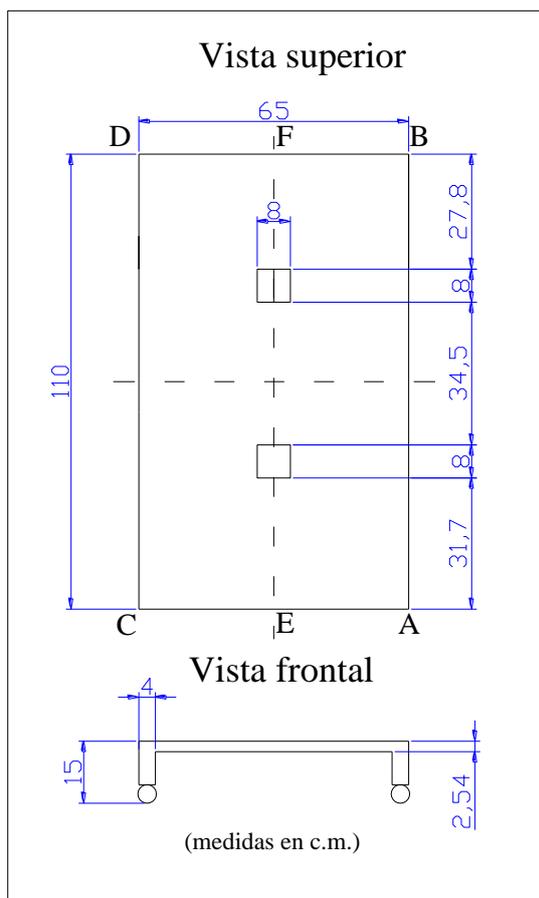
Soporte en U de las Puertas (en centímetros)

Fuente: Los Autores

3.1.2. Cálculo de la Estructura de Cierre Centralizado.

Cálculo del soporte de la madera a la puerta del cierre centralizado

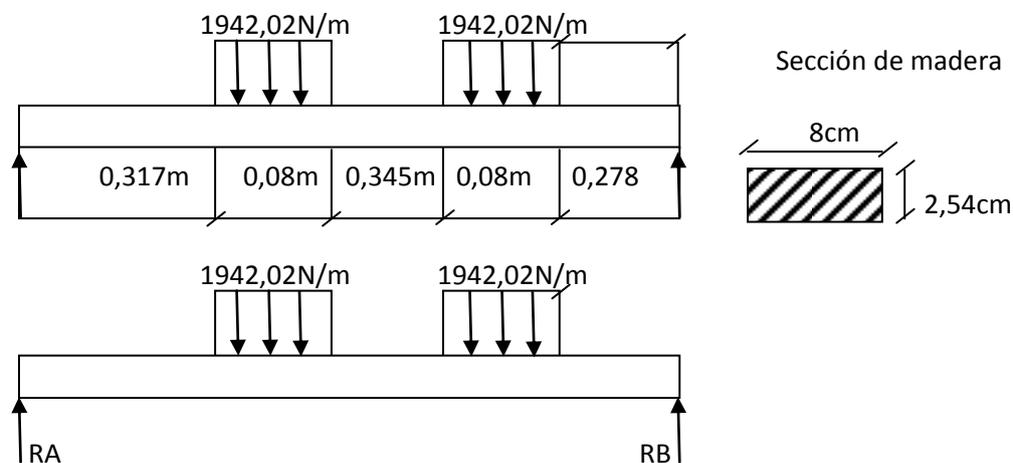
Estructura de la puerta



Según la figura la parte más crítica es la sección de madera que sostiene las cargas del soporte de la puerta

Suposiciones:

- La madera tiene libertad de movimiento en los apoyos por lo cual simularemos con apoyos simples.
- El peso de la puerta se repartirá por igual en dos cargas distribuidas.



$$+\uparrow \sum F_y = 0 \quad RA + RB - 310,72N = 0$$

$$\curvearrowleft + \sum MB = 0$$

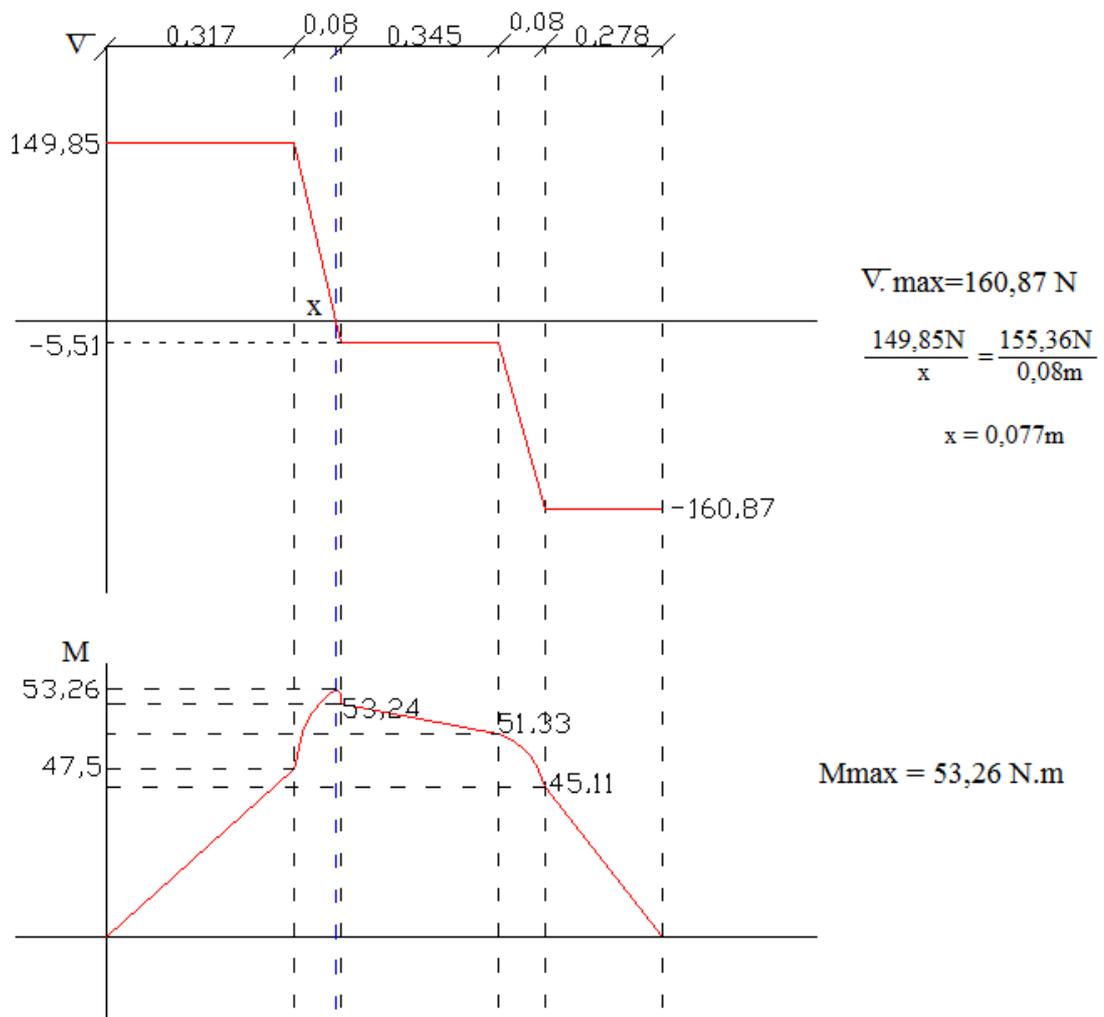
$$1942,02(0,08)(0,278 + 0,04) + 1942,02(0,08)(0,04 + 0,345 + 0,08 + 0,278) - RA(1,10) = 0$$

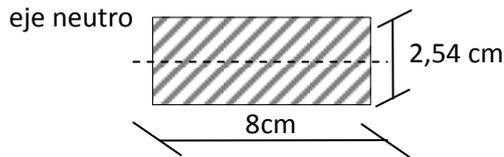
$$RA = 149,85N$$

$$RB = 160,86N$$

Esfuerzo cortante

$V=0 \rightarrow$ No existen cargas transversales





$$I = \frac{1}{12} (8)(2,54)^3 = 10,92 \text{ cm}^4$$

$$c = 1,27 \text{ cm}$$

$$\nabla_{\max} = \frac{|M_{\max}|c}{I} = \frac{(53,26 \text{ Nm})(0,0127 \text{ m})}{10,92 \times 10^{-8} \text{ m}^4} = 6,19 \text{ MPa}$$

La madera utilizada es del tipo Pino con $\nabla_{\text{ult}} = 15 \text{ MPa}$ (Dato obtenido del libro Mecánica de Materiales. Beer-Jhonston)

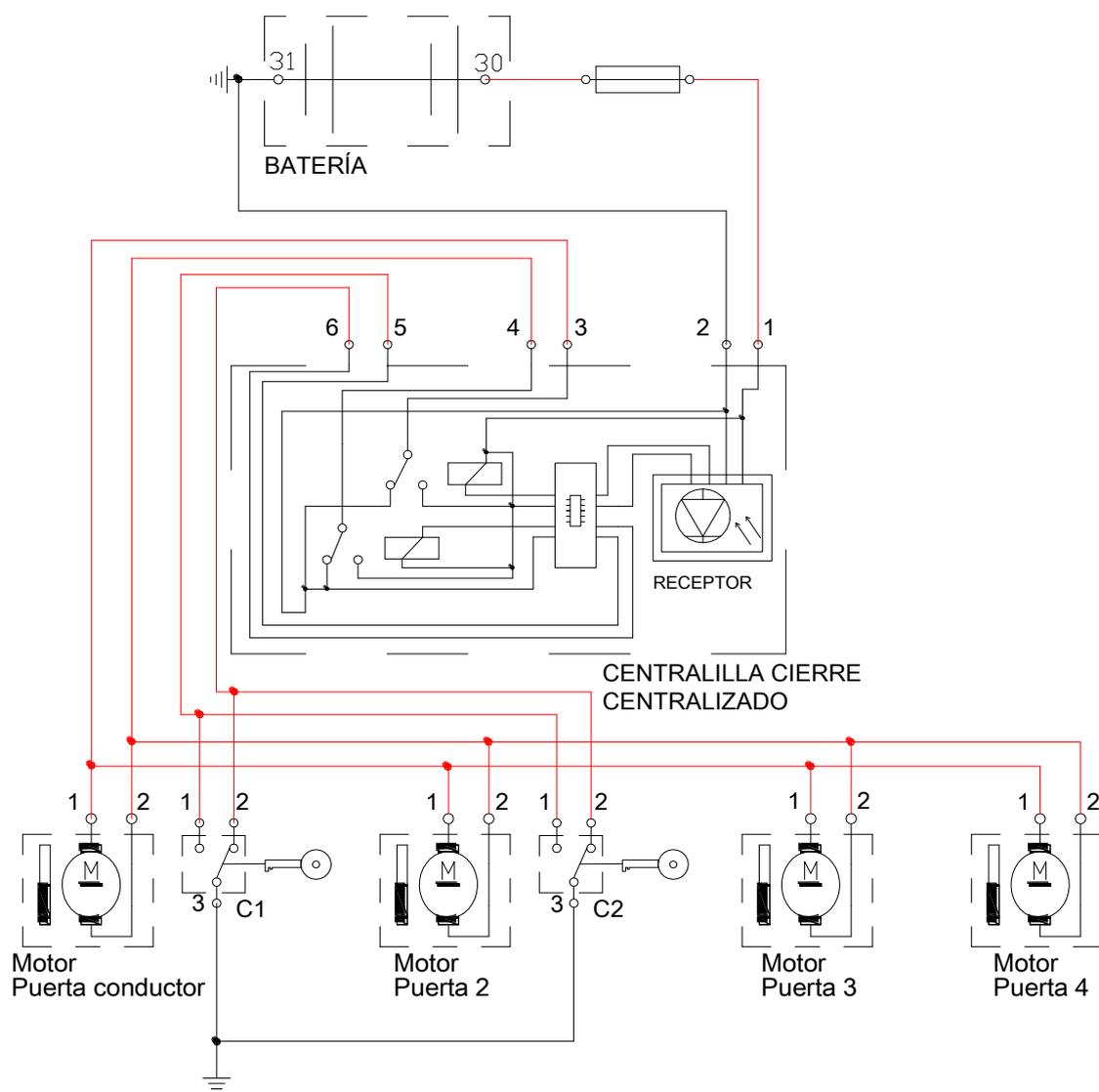
Factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{\text{ult}}}{\nabla_{\max}} = \frac{15 \text{ MPa}}{6,19 \text{ MPa}} = 2,42$$

3.1.3. Esquema eléctrico del sistema.

En el primer capítulo se denotó los tipos de cierre centralizado; para nuestro proyecto se ha elegido el Sistema de Cierre Centralizado a través de motores eléctricos con mando a distancia. Este tipo de sistema nos permite generar una explicación detallada de su funcionalidad, los motores son de dimensiones reducidas lo cual admite adaptarse con facilidad a las cerraduras, y es el más utilizado en la actualidad por parte de la mayoría de fabricantes de vehículos.

El *Esquema Eléctrico 1* será aplicado para la presente tesis.

*Esquema Eléctrico 1: Cierre Centralizado*

3.1.4. Componentes del sistema de cierre centralizado.

El circuito consta de los siguientes elementos:

- 4 Motores eléctricos (Actuadores).

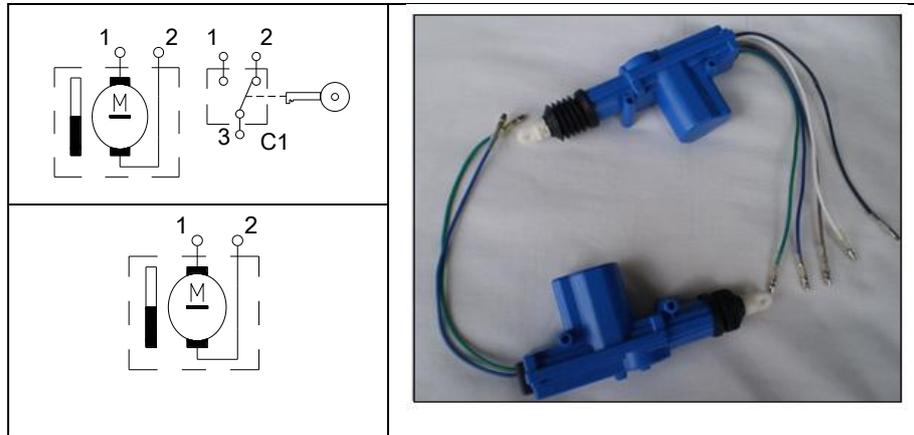


Fig. N° 128

Motores del Sistema Bloqueo Central

Fuente: Los Autores

- 1 Centralilla.

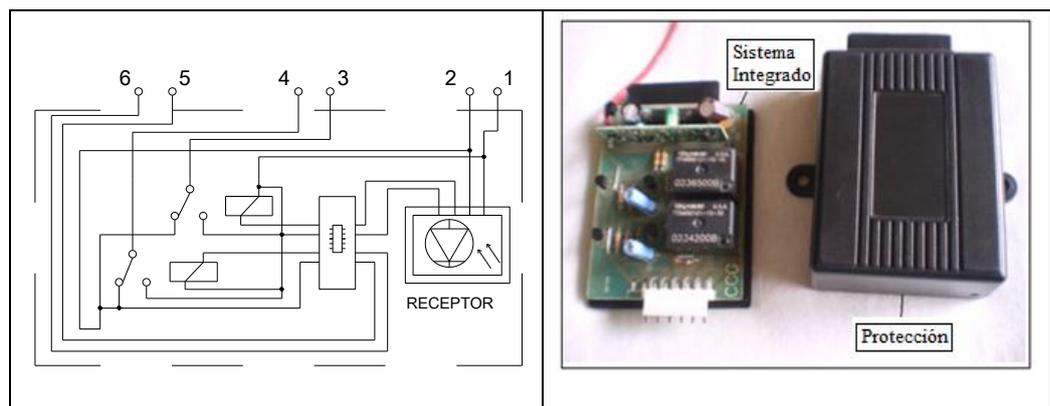


Fig. N° 129

Circuito Integrado del Sistema Bloqueo Central

Fuente: Los Autores

- 2 Mandos a Distancia.



Fig. N° 130

Mandos a Distancia del Sistema Bloqueo Central

Fuente: Los Autores

- Cableado.
- Varillas que trasladan el movimiento de los motores al varillaje del sistema de las puertas.
- Acoples de sujeción de los Motores Eléctricos.

3.1.5. Montaje e instalación de elementos.

La estructura de la puerta principal posee una mesa sobre la cual se han colocado la Centralilla así como también los terminales de conexión tipo Jack conectados con cada uno de los cables que salen de la misma, estos cables son:

- 1 cable de Tierra “Negro” (31)
- 1 Cable de Corriente “Rojo” (30)
- 1 Cable de Apertura “Azul”.
- 1 Cable de Cierre “Verde”.
- 1 Cable de Señal de Posición de Apertura “Blanco”.
- 1 Cable de Señal de Posición de Cierre “Café”.

Los cables de Apertura y Cierre de la Centralilla van conectados a los Jacks que posee cada uno de los Motores Eléctricos, como se mencionó anteriormente estos motores van conectados en paralelo.

Los Motores Eléctricos se los ha colocado en cada una de las puertas en una posición adecuada de tal manera que permita su correcto funcionamiento. Los motores Eléctricos de las puertas delanteras poseen acoples de posición para su fijación, en cambio que los motores Eléctricos de las puertas Traseras se encuentran fijados a la misma puerta.



Fig. N° 131
Instalación del Motor Eléctrico
Fuente: Los Autores

Cada uno de los Motores Eléctricos poseen en la punta un gancho con una varilla, la cual se encuentra fijada a las palancas de accionamiento del sistema de seguros por medio de acoples de fijación, transmitiéndose de esta manera la fuerza.

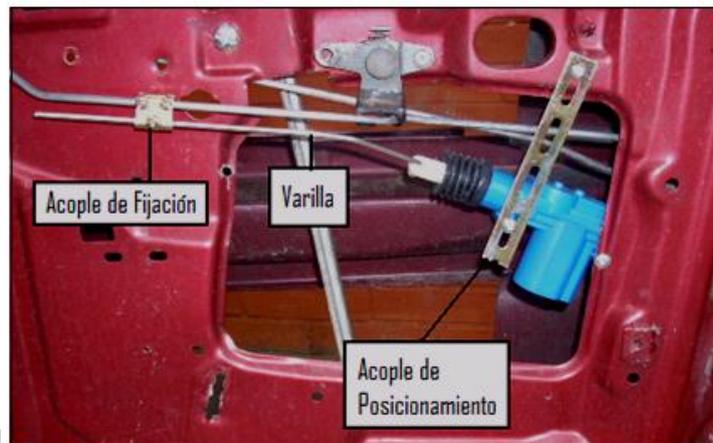


Fig. N° 132
Instalación del Motor Eléctrico
Fuente: Los Autores

3.2. Sistema de Elevelunas Eléctrico.

3.2.1. Estructura principal.

Para el montaje de este sistema se va a utilizar las estructuras detalladas en el sistema de cierre centralizado puesto que los dos sistemas están acoplados en las puertas del vehículo.

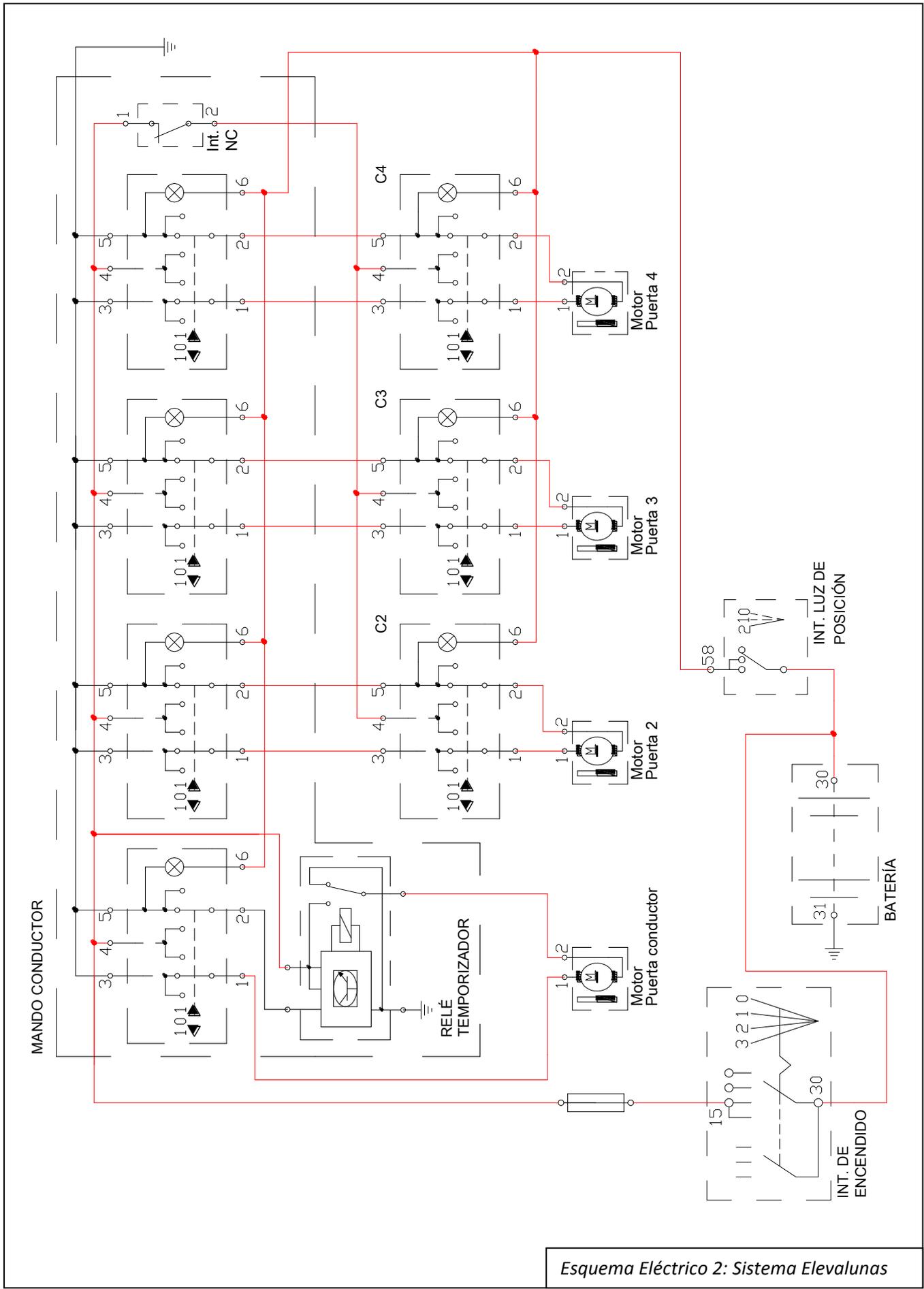
3.2.2. Cálculo de la Estructura de Elevelunas Eléctrico.

Como se ha venido indicando se ha ocupado las mismas estructuras de el Cierre Centralizado donde se colocaran las cuatro puertas. Por lo tanto los cálculos se detallaron en el Sistema de Cierre Centralizado.

3.2.3. Esquema eléctrico del sistema.

El sistema de elevelunas eléctrico que se va adoptar para el presente proyecto comanda los vidrios de cuatro puertas; en este diseño el conductor podrá comandar desde su posición todos los vidrios, además dispone de un mando de impulsos para su propia puerta (sólo bajada) y del bloqueo de los mandos de las puertas restantes.

El circuito general del sistema de elevelunas eléctrico se dispone en el *Esquema Eléctrico 2*



Esquema Eléctrico 2: Sistema Elevalunas

3.2.4. Componentes del sistema de elevación eléctrica.

3.2.4.1. Componentes eléctricos:

- 4 Motores eléctricos.

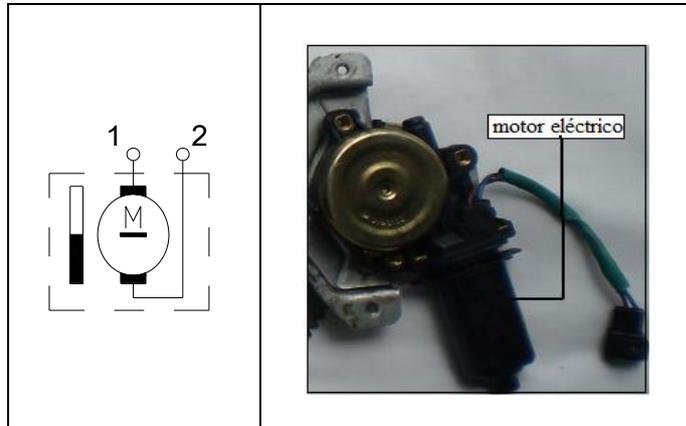


Fig. N° 133
Motor Eléctrico Elevación
Fuente: Los Autores

- 3 Conmutadores de mando directo.

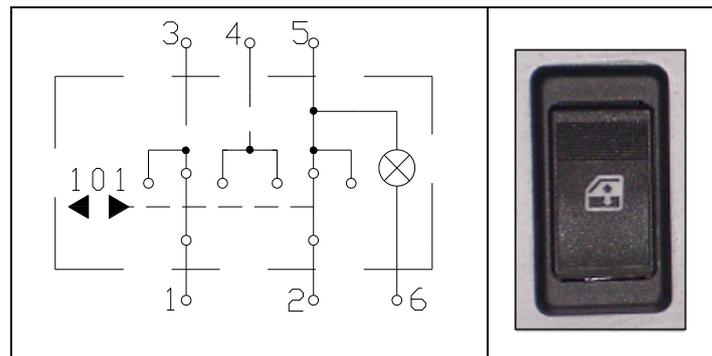


Fig. N° 134
Conmutador de Mando Directo
Fuente: Los Autores

- Cable de conexión.

- 1 Botonera de mando (interruptor de bloqueo de las puertas, 1 Relé de mando por impulsos)

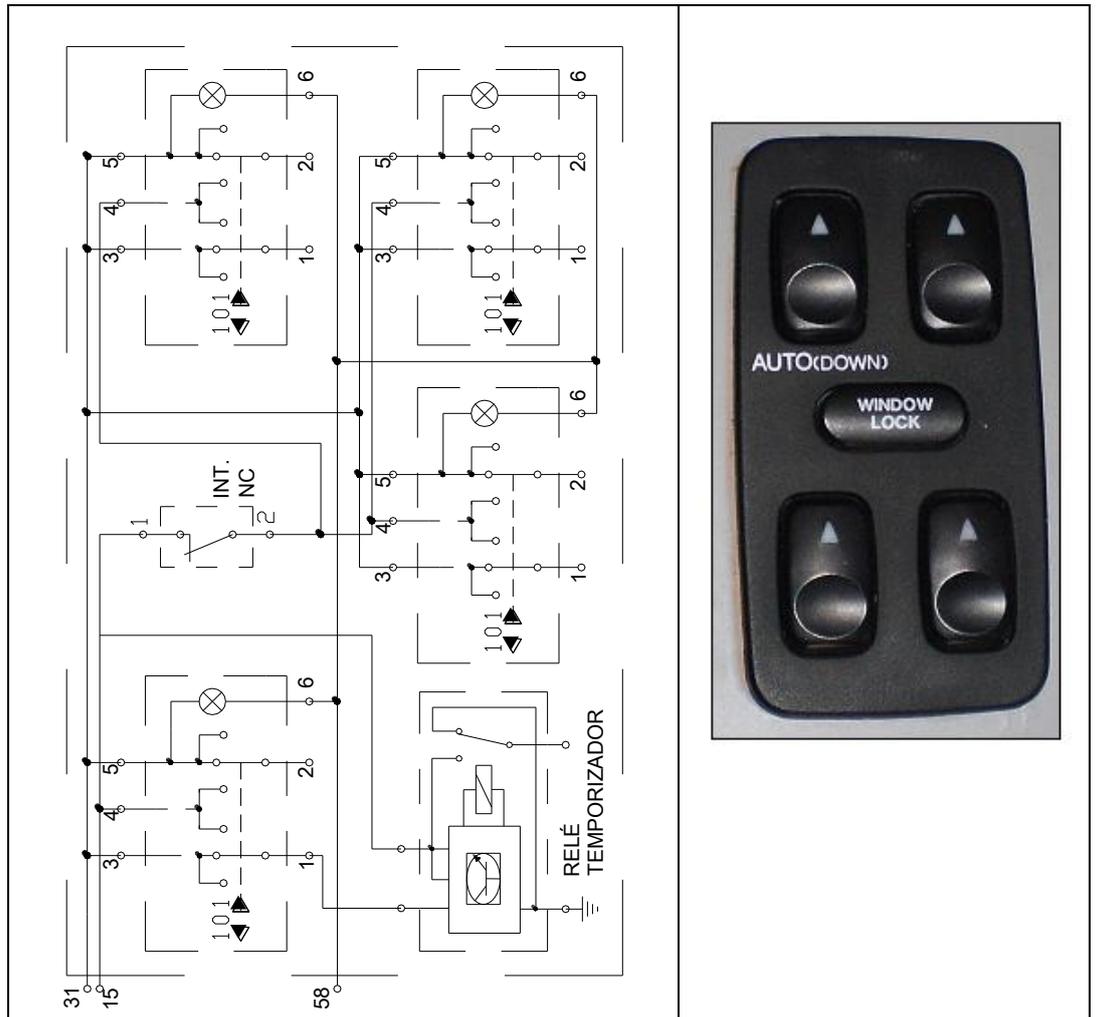


Fig. N° 135

Botonera de Mando

Fuente: Los Autores

3.2.4.2. Componentes mecánicos:

Como se mencionó en el capítulo II los mecanismos de cable rígido dentado que se encontraban en buen estado fueron de las puertas traseras, razón por la cual se procederá a adaptar dos mecanismos por brazos articulados para las puertas delanteras.

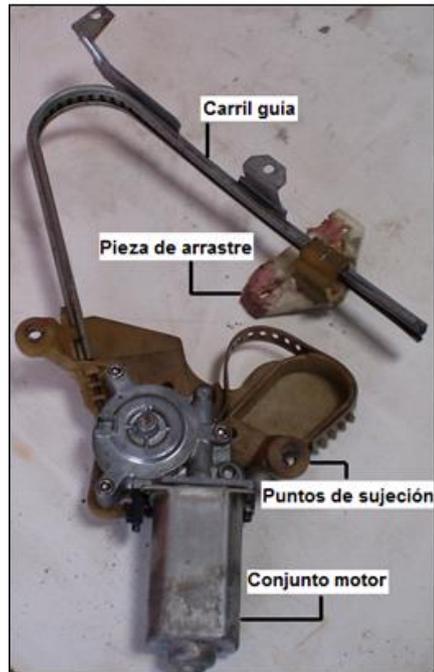
a.) 2 Mecanismos de cable rígido dentado.

Fig. N° 136
Mecanismo de Cable Rígido Dentado
Fuente: Los Autores

El conjunto motor se encuentra dispuesto de:

- Motor eléctrico

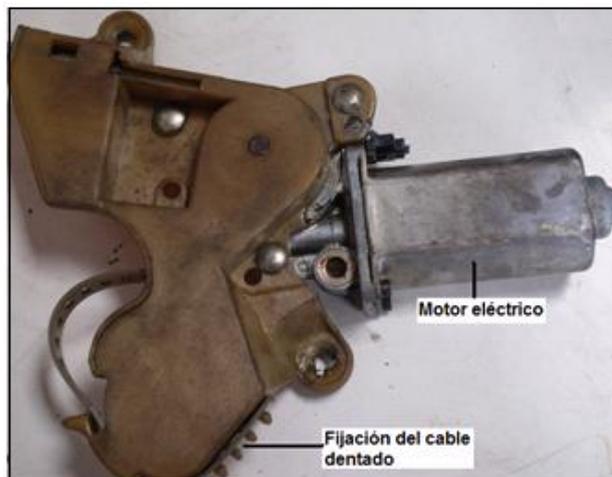


Fig. N° 137
Motor Eléctrico
Fuente: Los Autores

- Rueda dentada.



Fig. N° 138
Rueda Dentada del Conjunto Motor
 Fuente: Los Autores

b.) 2 Mecanismos por brazos articulados

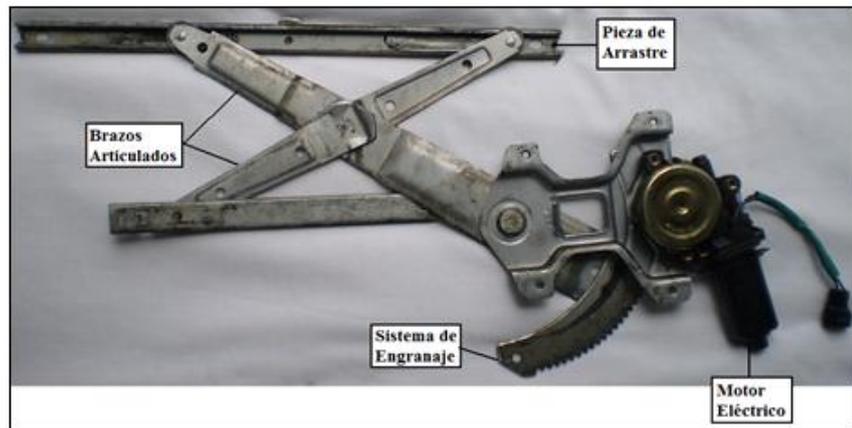


Fig. N° 139
Mecanismo de Brazos Articulados
 Fuente: Los Autores

El conjunto motor se encuentra constituido por:

- Motor Eléctrico.
- Sistema de Engranaje.



Fig. N° 140
Conjunto Motor del Mecanismo de Brazos Articulados
 Fuente: Los Autores

3.2.5. Montaje e instalación de elementos.

3.2.5.1. Montaje del mecanismo de Cable Rígido Dentado.

1. Fijación del mecanismo al interior de la puerta, a través de tornillos de sujeción



Fig. N° 141
Tornillos de Fijación
Fuente: Los Autores



Fig. N° 142
Tornillos de Fijación
Fuente: Los Autores

2. Fijar la luna a la pieza de arrastre, con ayuda de la placa metálica que se encuentra en la parte inferior de la luna.



Fig. N° 143
Fijación de la Luna con la Placa Metálica
Fuente: Los Autores

3. Se procede a verificar que la luna se desplace correctamente por los carriles de la puerta (felpas). Como se mencionó en el capítulo II este tipo de puertas posee seguros laterales, los mismos que permiten que las lunas se desplacen de manera correcta por los carriles de la puerta.

3.2.5.2. Montaje del mecanismo de Brazos Articulados.

1. Fijación del mecanismo al interior de la puerta, a través de tornillos de sujeción.



Fig. N° 144
Tornillos de Fijación
Fuente: Los Autores

2. Fijar la luna a la pieza de arrastre, con ayuda de tornillos de sujeción.



Fig. N° 145
Fijación de la luna a la pieza de arrastre
Fuente: Los Autores

3. Se procede a verificar que la luna se desplace correctamente por los carriles de la puerta (felpas). Estas dos puertas delanteras se hizo una adaptación de un nuevo sistema debido a que el sistema original se encontraba en mal estado y no permitían el óptimo funcionamiento.

3.3. Alumbrado Exterior.

3.3.1. Estructura principal.

Este sistema irá montado en un banco de estructura metálica (Acero ACTM); para el diseño de las dimensiones de este banco el punto principal ha sido la ergonomía y maniobrabilidad puesto que el peso de los elementos a soportar es mínimo.

Las dimensiones de la estructura principal se denotan en la figura N° 146.

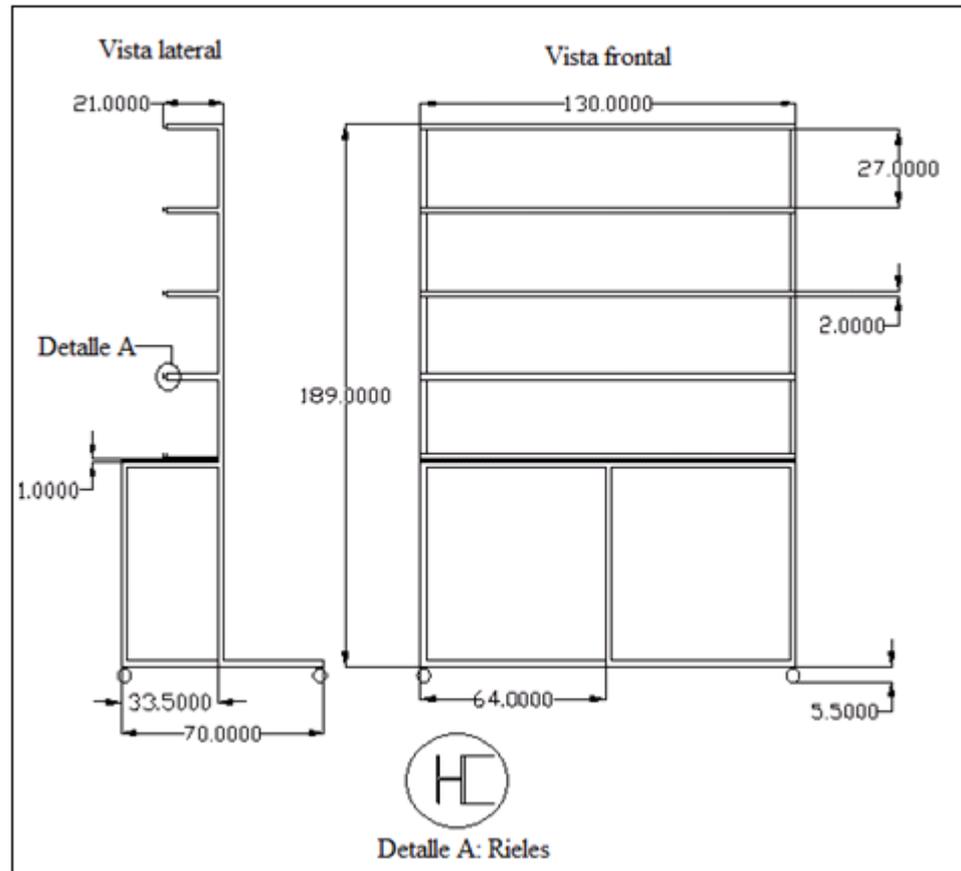


Fig. N° 146
Maqueta alumbrado (en centímetros)
Fuente: Los Autores

En las secciones de 27 cm del banco, se montarán a través de las rieles tableros de madera en los cuales se colocarán los elementos del sistema de alumbrado.

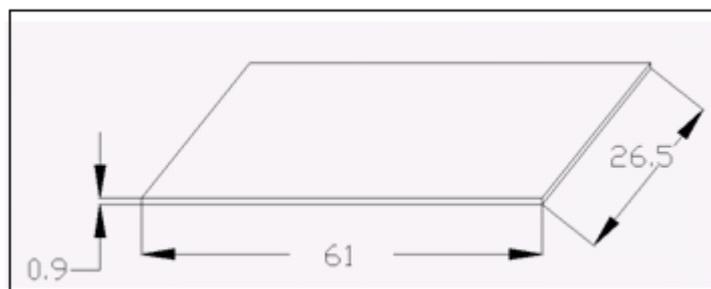


Fig. N° 147
Paneles de madera (en centímetros)
Fuente: Los Autores

La estructura es de color negro, y los paneles de color gris. En la parte inferior del banco consta de rieles que permiten un fácil guardado de los paneles. La maniobrabilidad del banco se logra con las ruedas ubicadas en la parte inferior de la estructura.

Todos los paneles contendrán terminales de conexión redondos, tipo de acople interno; para poder realizar las prácticas didácticas.

3.3.2. Cálculo de la Estructura del Alumbrado Exterior.

MAQUETA DE SISTEMA DE ALUMBRADO

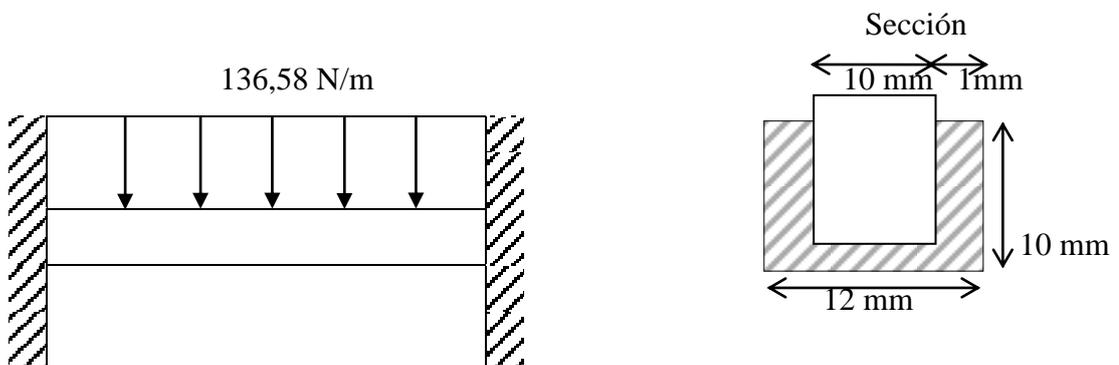
20 lbs	20 lbs	soporte 1
17 lbs	13 lbs	soporte 2
7 lbs	5 lbs	soporte 3
10 lbs	10 lbs	soporte 4

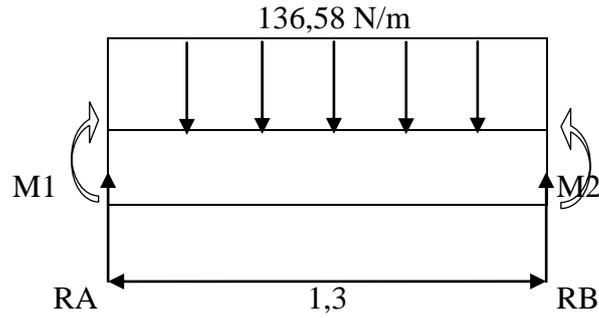
Consideraciones para el análisis de soportes

- Las varillas al estar soldadas se considera cada viga como doblemente empotrada
- Las cargas son consideradas como distribuidos
- Se desprecia el peso de las vigas

Soporte 1

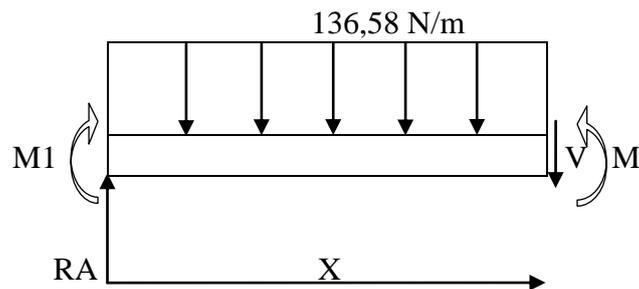
$$40 \text{ lbs} = 18,14 \text{ g} = 177,56 \text{ N}$$





$$+\uparrow \sum F_y = 0 \quad \begin{aligned} RA + RB &= 136,58(1,3) \\ RA + RB &= 177,58N \end{aligned}$$

$$\curvearrowright + \sum MB = 0 \quad M2 - M1 - RA(1,3) + 177,56(0,65) = 0$$



$$\curvearrowright + \sum M = 0$$

$$M - M1 - RAx + \frac{136,58x^2}{2} = 0$$

$$M(x) = M1 + RAx - \frac{136,58x^2}{2}$$

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = M(x)$$

$$EI \frac{dy}{dx} = M1x + \frac{RAx^2}{2} - \frac{136,58x^3}{6} + C1$$

$$EIy = \frac{M1x^2}{2} + \frac{RAx^3}{6} - \frac{136,58x^4}{24} + C1x + C2$$

Condiciones frontera

$$x=0 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=1,3 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad y=0$$

$$C_1 = 0$$

$$C_2 = 0$$

$$x=1,3 \quad ; \quad \theta=0$$

$$0 = M1(1,3) + \frac{RA(1,3)^2}{2} - \frac{136,58(1,3)^3}{6}$$

$$x=1,3 \quad ; \quad y=0$$

$$0 = \frac{M1(1,3)^2}{2} + \frac{RA(1,3)^3}{6} - \frac{136,58(1,3)^4}{24}$$

$$0 = 1,3M10,845RA - 50,01$$

$$0 = 0,845M1 + 0,366RA - 16,25$$

$$M1 = -19,19$$

$$RA = 88,71$$

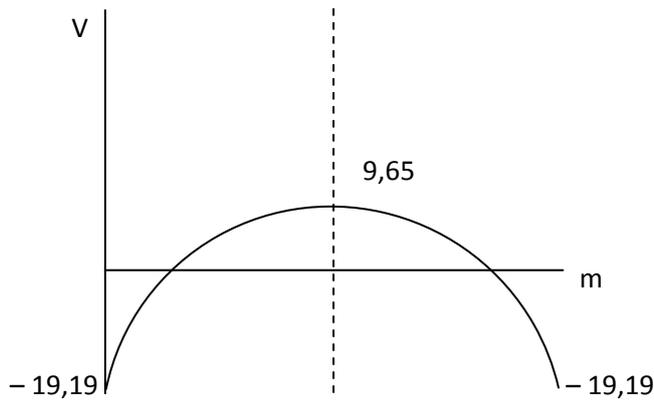
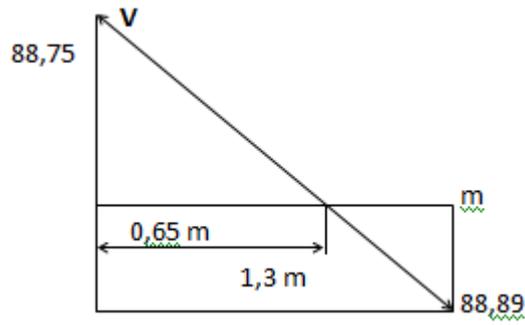
$$RB = 88,85$$

$$M2 - M1 - RA(1,3) + 177,56(0,65) = 0$$

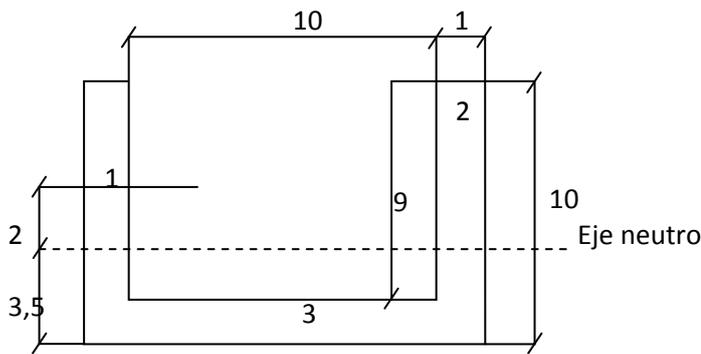
$$M2 + 19,19 - 115,41 + 115,41 = 0$$

$$M2 = -19,19$$

DIAGRAMA DEL ESFUERZO CORTANTE



$$\nabla_{max} = 19,19Nm$$



	A(mm ²)	\bar{y} (mm)	A \bar{y}
A1	9(1)	5,5	49,5
A2	9(1)	5,5	49,5
A3	12(1)	0,5	6
	<hr/> 30		<hr/> 105

$$\bar{y} = \frac{\sum A\bar{y}}{\sum A} = \frac{105}{30} = 3,5mm$$

$$I\bar{y} = Iy_1 + A_1d_1^2$$

$$I\bar{y}_1 = \frac{1}{12}bh^3 + bh(d^2) = \frac{1}{12}(1)(9)^3 + 1(9)(2)^2 = 96,75mm^4$$

$$I_{y_2} = I_{y_1} = 96,75mm^4$$

$$I_{y_3} = \frac{1}{12}(12)(1)^3 + 12(1)(3)^2 = 109mm^4$$

$$I_{\bar{y}} = 302,5mm^4 \zeta$$

Cálculo del esfuerzo normal máximo

$$\begin{aligned} \nabla_{\max} &= \frac{|M_{\max}|c}{I} \\ &= \frac{(19,19Nm)(0,0035m)}{302,5 \times 10^{-12} m^4} \\ &= 222,03MPa \end{aligned}$$

El acero usado es un ASTM – A913 Grado 450 con una resistencia última de 550 MPa (Dato obtenido del libro Mecánica de Materiales. Beer-Jhonston)

$$\begin{aligned} F_s &= \frac{\nabla_{ult}}{\nabla_{\max}} \\ &= \frac{550MPa}{222,03MPa} \\ &= 2,45 \approx 2,5 \end{aligned}$$

Cálculo del Cortante Máximo

$$\zeta_{\max} = \frac{|V_{\max}|}{Aalma}$$

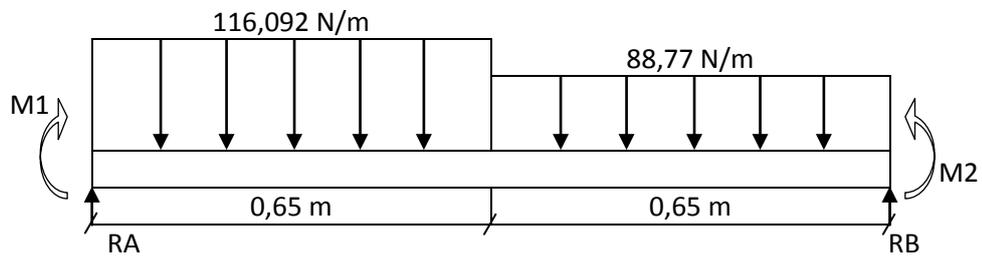
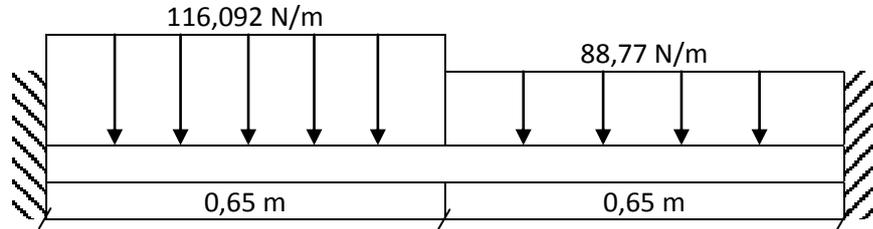
$$\zeta_{\max} = \frac{88,89N}{(0,001m)(0,001m)(2)} = 4,44MPa$$

Para el acero ASTM – A918 el ∇_{ult} cortante es 145 MPa

$$F_{seg} = \frac{\nabla_{ult}}{\zeta_{\max}} = \frac{145MPa}{4,44MPa} = 32,65$$

SopORTE 2

Carga por peso de elementos didácticos 17 libras = 75,46N y 13 libras = 57,7N



$$+\uparrow \sum Fy = 0 \quad RA + RB - 116,092(0,65) - 88,77(0,55) = 0$$

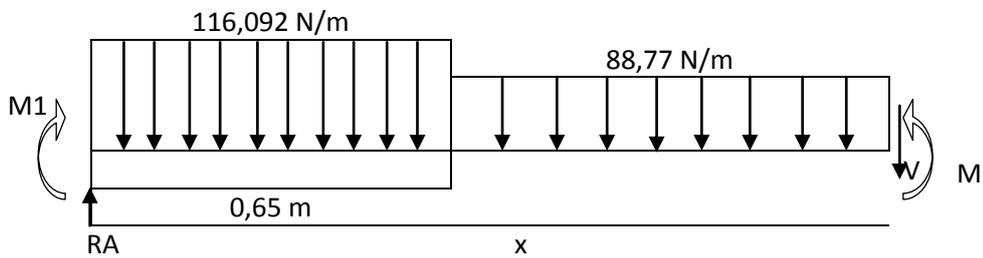
$$RA + RB = 133,16$$

$$\curvearrow + \sum MB = 0$$

$$M2 - M1 - RA(1,3) + 116,092(0,65)(0,65 + \frac{0,65}{2}) + 88,77 \frac{(0,65)^2}{2} = 0$$

$$M2 - M1 - 1,3RA + 73,57 + 18,75 = 0$$

$$M2 - M1 - 1,3RA + 92,32 = 0$$



$$\curvearrowright + \sum M = 0$$

$$M - M1 - RAx + 116,092 \frac{x^2}{2} + 88,77 \frac{(x-0,65)^2}{2} = 0$$

$$M(x) = M1 + RAx - \frac{116,092x^2}{2} - \frac{88,77(x-0,65)^2}{2}$$

$$M(x) = M1 + RAx - \frac{116,092x^2}{2} - \frac{88,77(x-0,65)^2}{2}$$

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = M(x)$$

$$EI \frac{dy}{dx} = -\frac{10243lx^3}{3000} + \frac{x^2(2000RA + 11540l)}{4000} + \frac{x(800000M1 - 1500213)}{80000} + C1$$

$$EIy = -\frac{10243lx^4}{12000} + \frac{x^3(2000RA + 11540l)}{12000} + \frac{x^2(800000M1 - 1500213)}{160000} + C1x + C2$$

Condiciones frontera

$$x=0 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=1,3 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad y=0$$

$$C_1 = 0$$

$$C_2 = 0$$

$$x=1,3 \quad ; \quad \theta=0$$

$$0 = \frac{13(120000M1 + 13(60000RA - 3595397))}{12000000} \quad \rightarrow 1$$

$$x=1,3 \quad ; \quad y=0$$

$$0 = \frac{169(1200000M1 + 13(40000RA - 208620l))}{240000000} \quad \rightarrow 2$$

$$RA = 75,46$$

$$M1 = -10,098 \text{ Nm}$$

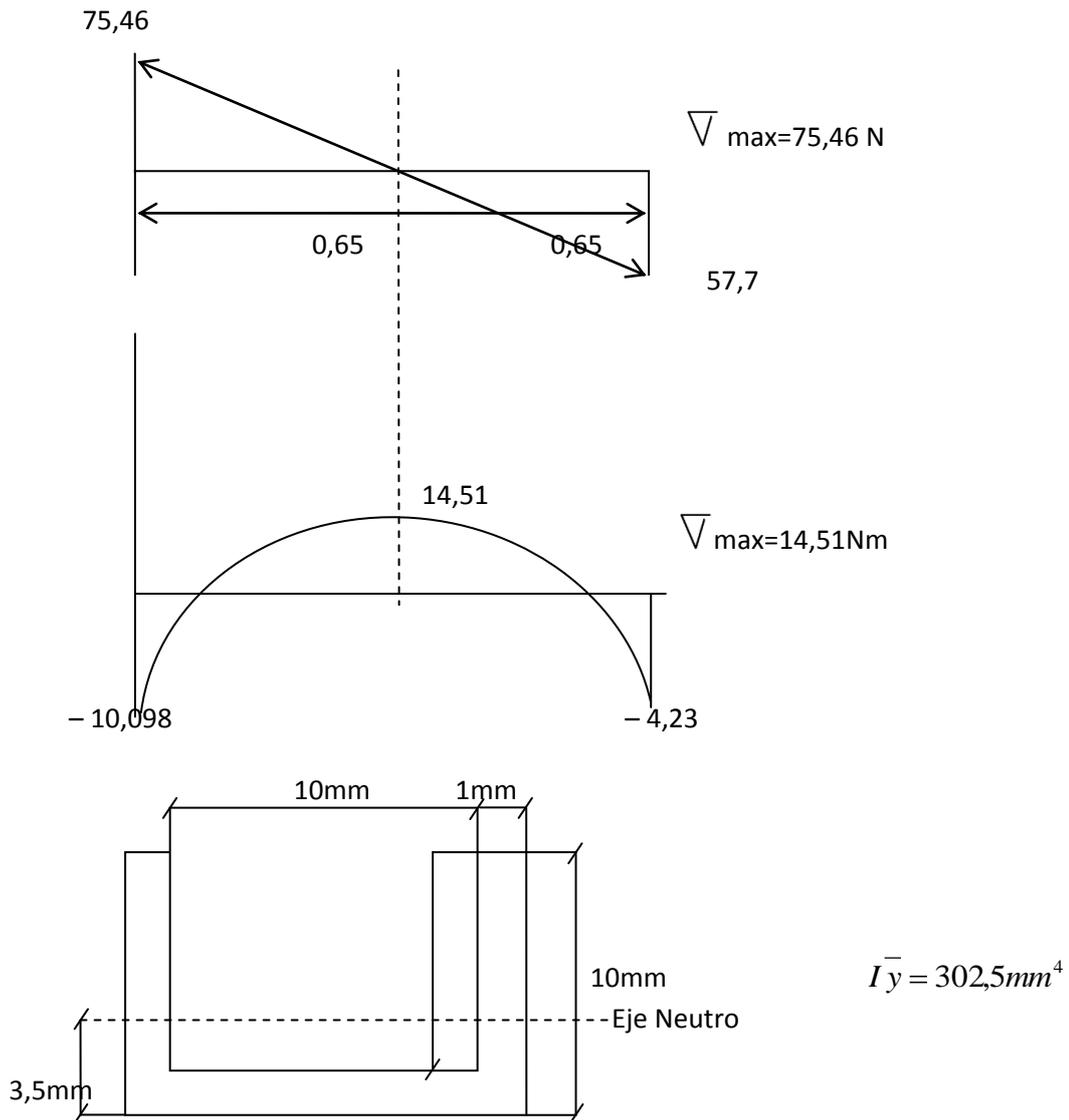
$$RA + RB = 133,16N$$

$$75,46 + RB = 133,16 \quad \rightarrow RB = 57,7$$

$$M2 - M1 - 1,3RA + 92,32 = 0 \quad \rightarrow M2 + 10,098 - 1,3(75,46) + 92,32 = 0$$

$$M2 = -4,32Nm$$

Diagrama de esfuerzo cortante



Cálculo del esfuerzo máximo

$$\nabla_{\max} = \frac{|M_{\max}|c}{I}$$

$$\nabla_{\max} = \frac{14,51(0,0035\text{m})}{302,5 \times 10^{-12} \text{ m}^4}$$

$$\nabla_{\max} = 167,88 \text{ MPa}$$

El acero usado es un ASTM – A913 Grado 450 con una resistencia última de 550 MPa (Dato obtenido del libro Mecánica de Materiales. Beer-Jhonston)

Cálculo del factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{ult}}{\nabla_{max}} = \frac{550MPa}{167,88MPa} = 3,27$$

Cálculo de constante máximo

$$\zeta_{max} = \frac{|V_{max}|}{A_{alma}}$$
$$V_{max} = \frac{75,46N}{(0,001m)(0,01m)(2)} = 3,77MPa$$

Para el acero ASTM – A913 el ζ último cortante es 145MPa

Cálculo del factor de seguridad

$$F_{seg} = \frac{\nabla_{ult}}{\zeta_{max}} = \frac{145MPa}{3,77MPa} = 38,46$$

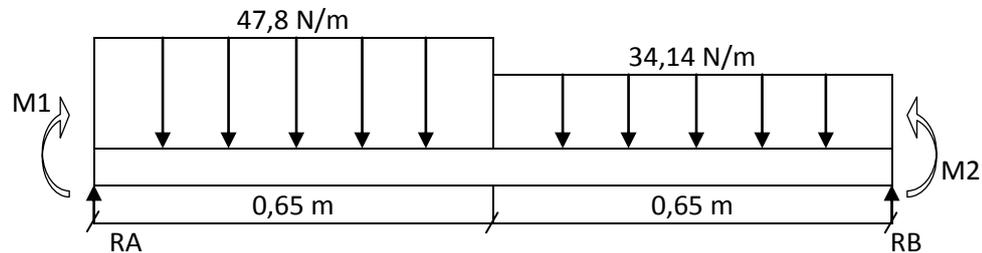
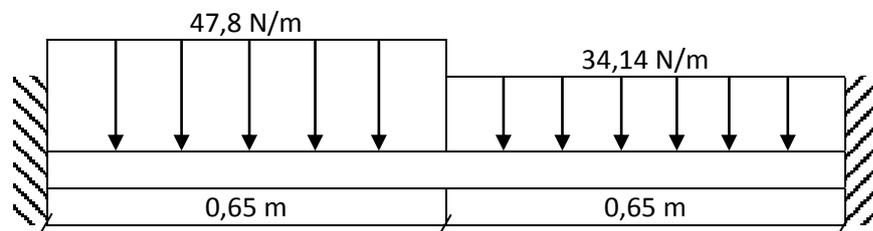
Soporte 3 de la maqueta didáctica

Peso de placas placa izq = 7 lbs = 3,17 Kg = 31,07 N

placa der = 5 lbs = 2,26 Kg = 22,19 N

Consideraciones:

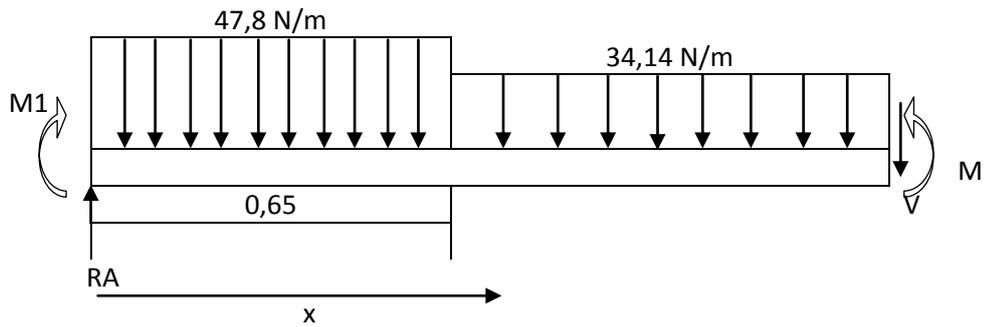
- Las cargas serán consideradas como distribuidas en la viga
- Por la soldadura se considera el análisis como vigas estáticamente indeterminadas



$$+\uparrow \sum F_y = 0 \quad \begin{aligned} RA + RB - 31,07 - 22,19 &= 0 \\ RA + RB &= 53,26 \end{aligned}$$

$$\curvearrowright + \sum MB = 0$$

$$\begin{aligned} M2 - M1 - RA(1,3) + 47,8(0,65)\left(0,65 + \frac{0,65}{2}\right) + 34,14 \frac{(0,65)^2}{2} &= 0 \\ M2 - M1 - 1,3RA + 30,29 + 7,21 &= 0 \\ M2 - M1 - 1,3RA &= -37,5 \end{aligned}$$



$$\curvearrowright + \sum M = 0$$

$$M - M1 - RAx + \frac{47,8x^2}{2} + \frac{34,14(x-0,65)^2}{2} = 0$$

$$M(x) = M1 + RAx - \frac{47,8x^2}{2} - \frac{34,14(x-0,65)^2}{2}$$

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = M(x)$$

$$EI \frac{dy}{dx} = -\frac{4097x^3}{300} + \frac{x^2(1000RA + 2219)}{2000} + \frac{x(40000M1 - 288483)}{40000} + C1$$

$$EIy = -\frac{4097x^4}{1200} + \frac{x^3(1000RA + 2219)}{6000} + \frac{x^2(40000M1 - 288483)}{80000} + C1x + C2$$

Condiciones frontera

$$x=0 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=1,3 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad y=0$$

$$C_1 = 0$$

$$C_2 = 0$$

$$x=1,3 \quad ; \quad \theta=0$$

$$0 = \frac{13(120000M1 + 13(60000RA - 146471))}{1200000}$$

$$x=1,3 \quad ; \quad y=0$$

$$0 = \frac{169(120000M1 + 13(4000RA - 84331))}{24000000}$$

$$RA = 31,07$$

$$M1 = -4,33 \text{ Nm}$$

$$RA + RB = 53,26N$$

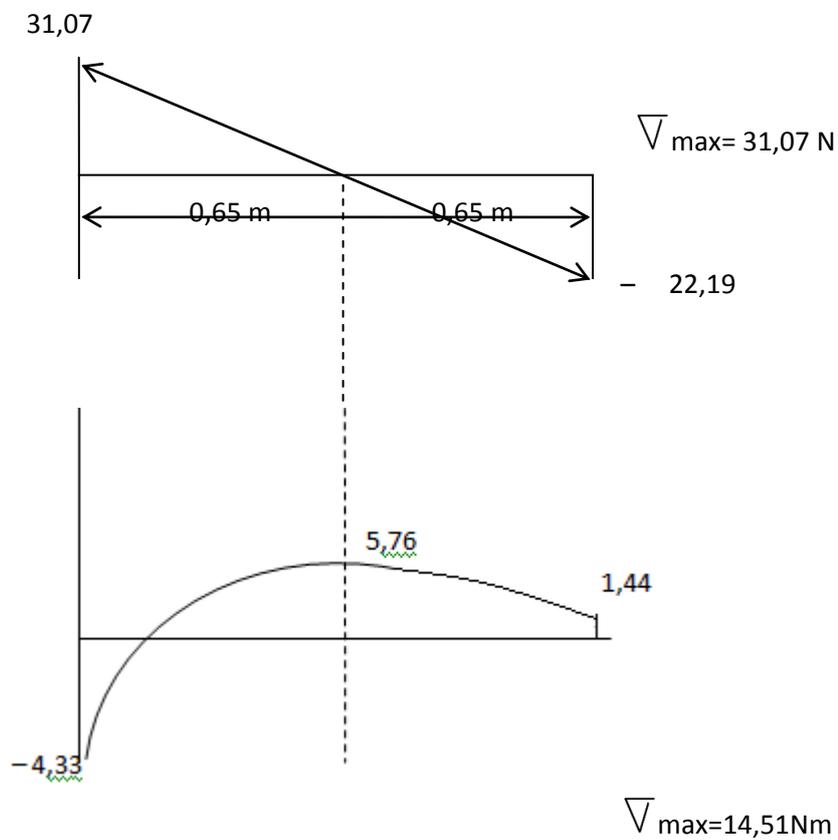
$$31,07 + RB = 53,26 \quad \rightarrow RB = 22,19N$$

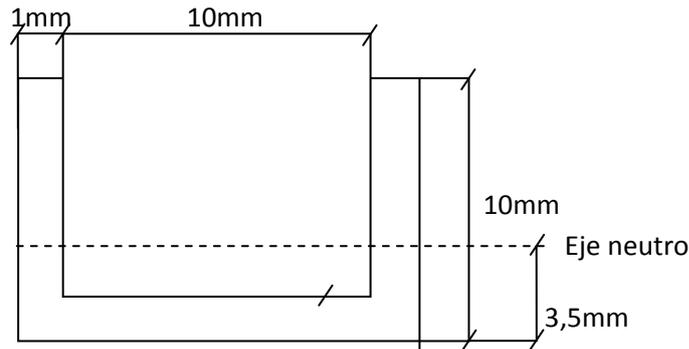
$$M2 - M1 - 1,3RA = -37,5$$

$$M2 + 4,32 - 1,3(31,07) = -37,5$$

$$M2 = 1Nm$$

Diagrama de esfuerzo cortante





$$I_{\bar{y}} = 302,5 \text{ mm}^4$$

Cálculo del esfuerzo máximo

$$\begin{aligned} \nabla_{\max} &= \frac{|M_{\max}|c}{I} \\ \nabla_{\max} &= \frac{5,76(0,0035\text{m})}{302,5 \times 10^{-12} \text{ m}^4} = 66 \text{ MPa} \end{aligned}$$

El acero usado es un ASTM – A918 Grado 450 con una resistencia última de 550 MPa (Dato obtenido del libro Mecánica de Materiales. Beer-Jhonston)

Cálculo del factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{ult}}{\nabla_{\max}} = \frac{550 \text{ MPa}}{66 \text{ MPa}} = 8,33$$

Cálculo del esfuerzo constante máximo

$$\begin{aligned} V_{\max} &= \frac{|V_{\max}|}{A_{alma}} \\ V_{\max} &= \frac{31,07 \text{ N}}{(0,001\text{m})(0,01\text{m})(2)} = 155 \text{ kPa} \end{aligned}$$

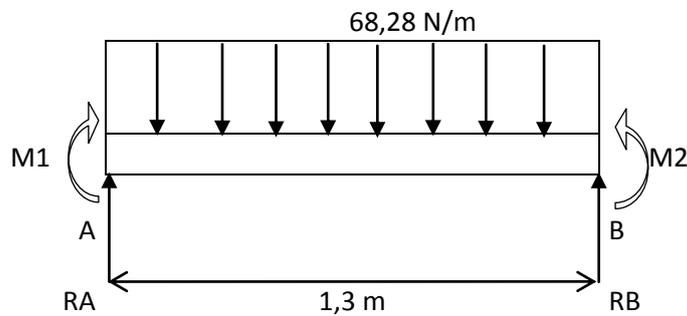
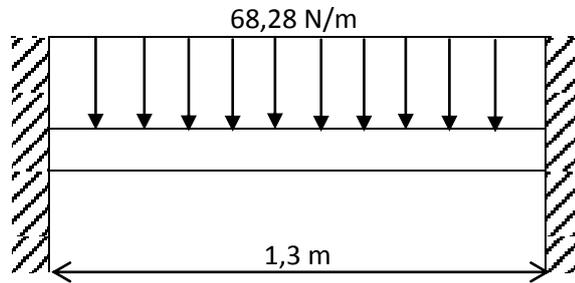
Para el acero ASTM – A913 el ζ último cortante es 145 MPa

Cálculo del factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{ult}}{\zeta_{\max}} = \frac{145 \text{ MPa}}{155 \text{ kPa}} = 935,48$$

Soporte 4

Peso de paneles didácticos = 20 libras = 88,77 N



$$+\uparrow \sum F_y = 0$$

$$RA + RB - 68,28(1,3) = 0$$

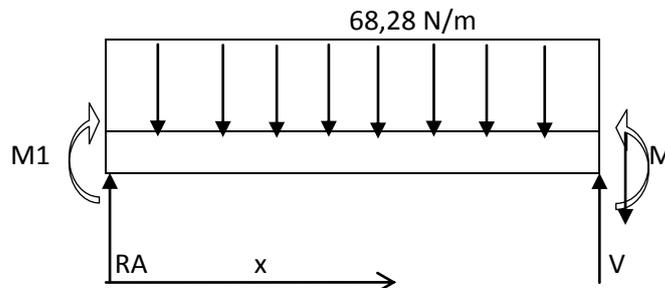
$$RA + RB = 88,76N$$

$$RA = RB = \frac{88,76}{2} = 44,38N \quad \rightarrow \text{Simetría de cargas}$$

$$\curvearrowright + \sum M = 0$$

$$M2 - M1 - RA(1,3) + \frac{68,28(1,3)^2}{2} = 0$$

$$M2 - M1 - 1,3RA + 57,7 = 0$$



$$\curvearrowright + \sum M = 0$$

$$M - M1 - RAx + \frac{68,28x^2}{2} = 0$$

$$M(x) = M1 + RAx - \frac{68,28x^2}{2}$$

$$EI \frac{d^2y}{dx^2} = M(x)$$

$$M(x) = M1 + RAx - \frac{68,28x^2}{2}$$

$$EI \frac{dy}{dx} = M1x + \frac{RAx^2}{2} - \frac{68,28x^3}{6} + C1$$

$$EIY = \frac{M1x^2}{2} + \frac{RAx^3}{6} - \frac{68,28x^4}{24} + C1x + C2$$

Condiciones frontera

$$x=0 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=1,3 \quad y=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad \theta=0$$

$$x=0 \quad ; \quad y=0$$

$$C_1 = 0$$

$$C_2 = 0$$

$$x=1,3 \quad ; \quad \theta=0$$

$$0 = 1,3M1 + \frac{RA(1,3)^2}{2} - \frac{68,28(1,3)^3}{6}$$

$$x=1,3 \quad ; \quad y=0$$

$$0 = \frac{M1(1,3)^2}{2} + \frac{RA(1,3)^3}{6} - \frac{68,28(1,3)^4}{24}$$

$$0 = 1,3M1 + 0,845RA - 25$$

$$0 = 0,845M1 + 0,366RA - 8,125$$

$$M1 = -9,59Nm$$

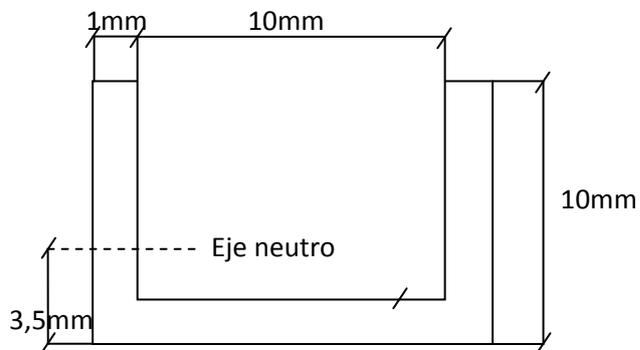
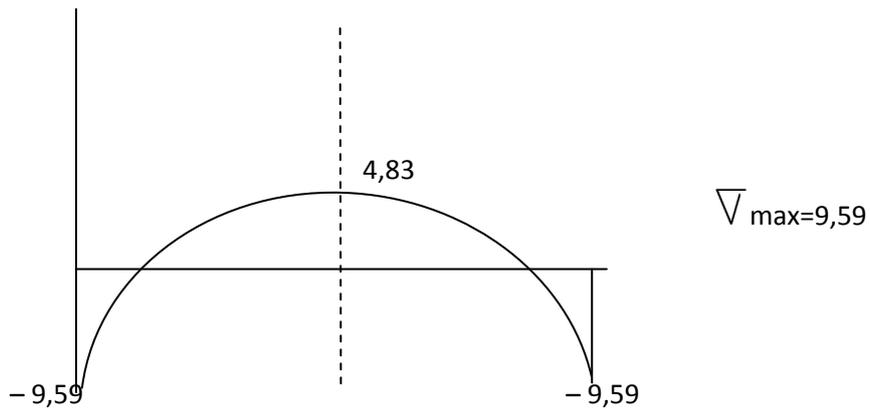
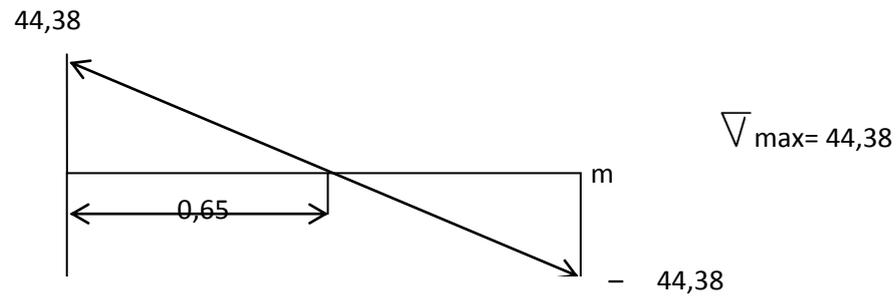
$$RA = 44,38N = RB$$

$$M2 - M1 - 1,3RA + 57,7 = 0$$

$$M2 + 9,59 - 1,3(44,38) + 57,7 = 0$$

$$M2 = -9,59Nm$$

Diagrama de esfuerzo cortante



$$I_{\bar{y}} = 302,5 \text{ mm}^4$$

Cálculo del esfuerzo máximo

$$V_{\max} = \frac{|M_{\max}|c}{I}$$

$$V_{\max} = \frac{5,76(0,0035\text{m})}{302,5 \times 10^{-12} \text{ m}^4} = 66,75 \text{ MPa}$$

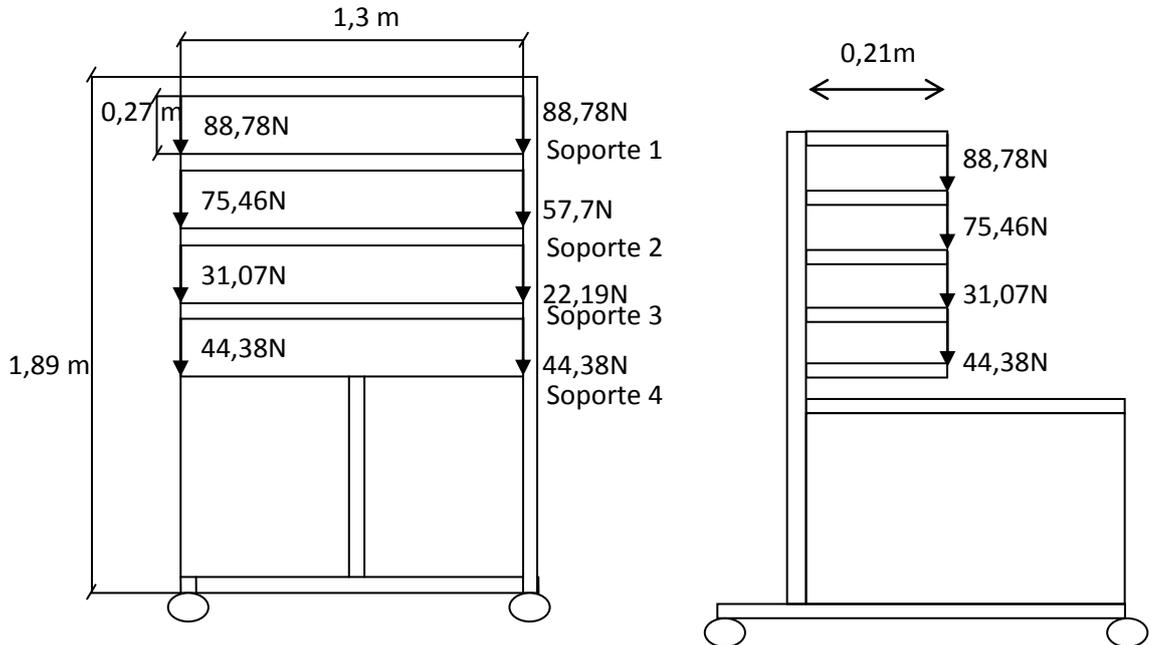
El acero usado es un ASTM – A913 Grado 450 con una resistencia última de 550 MPa (Dato obtenido del libro Mecánica de Materiales. Beer-Jhonston)

Cálculo del factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{ult}}{\nabla_{max}} = \frac{550MPa}{66,75MPa} = 8,24$$

CÁLCULO DE VIGAS DE SOPORTE DE LOS PANELES DIDÁCTICOS

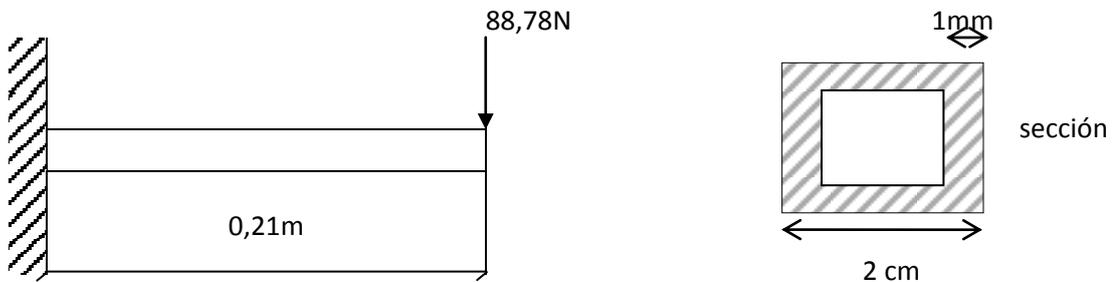
Cargas en vigas horizontales

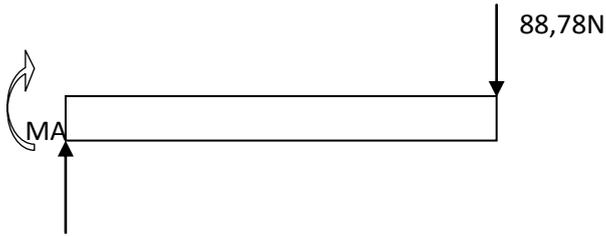


Para el análisis las reacciones establecidas en el apartado anterior son cargas puntuales en esta sección, para el cálculo matemático tomaremos la viga más crítica es decir la que tenga la carga mayor, esta se encuentra en el soporte 1.

Suposiciones:

- Se desprecia el peso de la viga
- Por el hecho de estar unida a la viga a la estructura por soldadura rígida se considera el apoyo empotrado

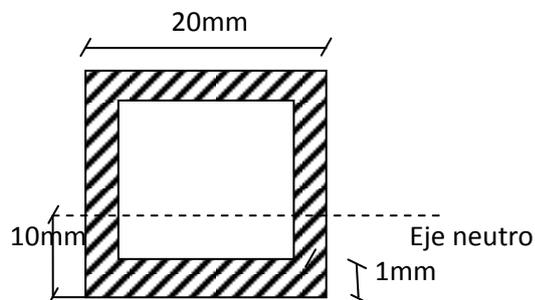
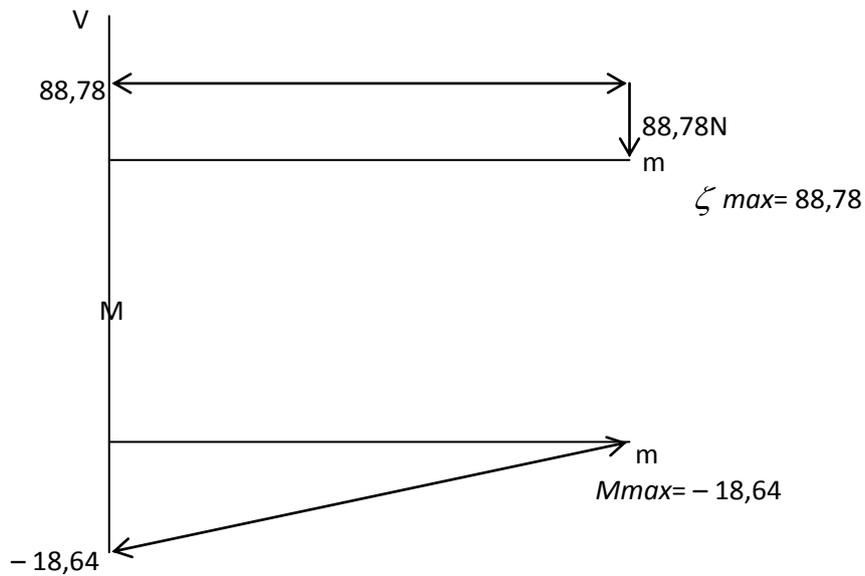




$$+\uparrow \sum F_y = 0 \quad RA = 88,78N$$

$$\begin{aligned}
 \curvearrowright + \sum MA = 0 & \quad -MA - 88,78(0,21) = 0 \\
 & \quad -MA = 18,64 \\
 & \quad MA = -18,64N
 \end{aligned}$$

Diagrama de esfuerzo cortante



Momento de inercia con respecto al eje neutro.

$$I = \frac{1(20)(20)^3}{12} - \frac{1(18)(18)^3}{12}$$

$$I = 4585,33mm^4$$

Cálculo del esfuerzo máximo

$$\nabla \max = \frac{|M \max|c}{I}$$

$$\nabla \max = \frac{(18,64Nm)(0,01m)}{4585,33 \times 10^{-12} m^4}$$

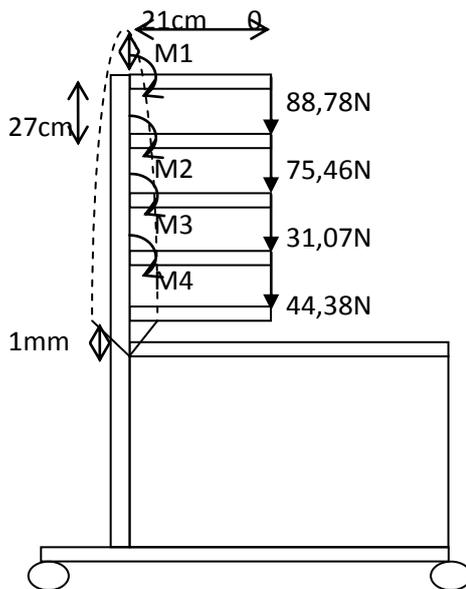
$$\nabla \max = 40,65MPa$$

El acero usado es un ASTM – A913 Grado 450 con una resistencia última de 550 MPa

Cálculo del factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{ult}}{\nabla \max} = \frac{550MPa}{40,65MPa} = 13,53$$

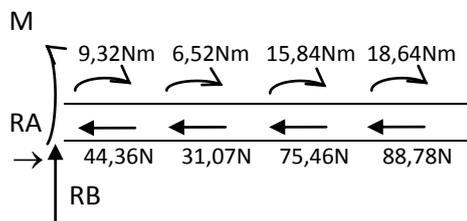
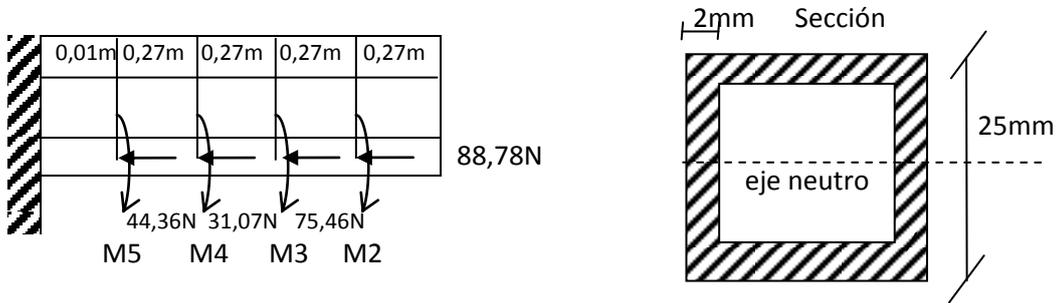
Cálculo de la viga principal de soporte de los paneles didácticos



- La viga de soporte del lado izquierdo es la que presenta las cargas más significativas, razón por la cual analizaremos.
- Para el análisis de flexión se consideran solamente los momentos.

Suposiciones

- Unión de soldadura rígida se considera como apoyo empotrado.



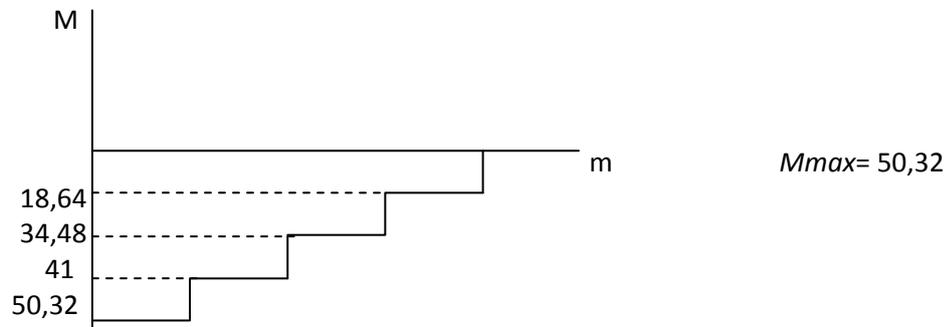
$$+ \rightarrow \sum F_x = 0 \quad \begin{aligned} RA &= 44,36 + 31,07 + 75,46 + 88,78 \\ RA &= 239,67N \end{aligned}$$

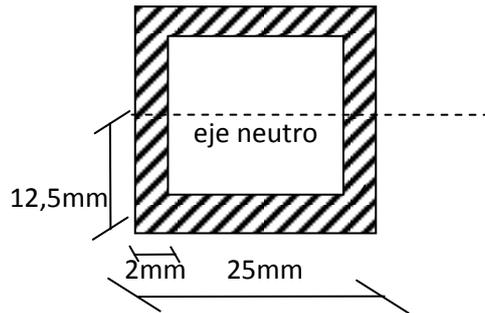
$$+ \uparrow \sum F_y = 0 \quad RB = 0$$

$$\curvearrow + \sum MB = 0 \quad \begin{aligned} M - 9,32 - 6,52 - 15,84 - 18,64 &= 0 \\ M &= 50,32Nm \end{aligned}$$

Esfuerzo cortante

V=0 → No existen cargas transversales





Cálculo del momento de inercia con respecto al eje neutro.

$$I = \frac{1}{12} (25)(25)^3 - \frac{1}{12} (21)(21)^3 = 16345,33 \text{ mm}^4$$

$$A = (25)^2 - (21)^2 = 184 \text{ mm}^2$$

Cálculo del esfuerzo máximo

$$\begin{aligned} \nabla_{\max} &= \frac{|M_{\max}|c}{I} \\ \nabla_{\max} &= \frac{(50,32 \text{ Nm})(0,0125 \text{ m})}{16345,33 \times 10^{-12} \text{ m}^4} \\ \nabla_{\max} &= 38,48 \text{ MPa} \end{aligned}$$

El acero usado es un ASTM – A913 Grado 450 $\nabla_{\text{ult}} = 550 \text{ MPa}$ (Dato obtenido del libro Mecánica de Materiales. Beer-Jhonston)

Cálculo del factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{\text{ult}}}{\nabla_{\max}} = \frac{550 \text{ MPa}}{38,48 \text{ MPa}} = 14,29$$

Esfuerzo crítico de la viga por cargas axiales

$$\nabla_{\text{crit}} = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{L}{r}\right)^2}$$

E = Modulo de elasticidad del acero ASTM-A913
r = radio de giro

$$E = 2006Pa$$

$$I = Ar^2$$

$$16345,33 \times 10^{-12} m^4 = (184 \times 10^{-6} m^2) r^2$$

$$r^2 = 8,88 \times 10^{-5} m^2$$

$$L = 1,081m$$

$$V_{crit} = \frac{\pi^2 E}{\left(\frac{L}{r}\right)^2}$$

$$\nabla_{crit} = \frac{\pi^2 2006Pa}{\frac{(1,081m)}{8,88 \times 10^{-5} m^2}}$$

$$\nabla_{crit} = 150MPa$$

$$\nabla_{crit} = \frac{P_{crit}}{A}$$

$$P_{crit} = 150MPa \quad 184 \times 10^{-6} m^2 = 27,64N$$

Cálculo del factor de seguridad a compresión

$$F_s = \frac{P_{crit}}{RA}$$

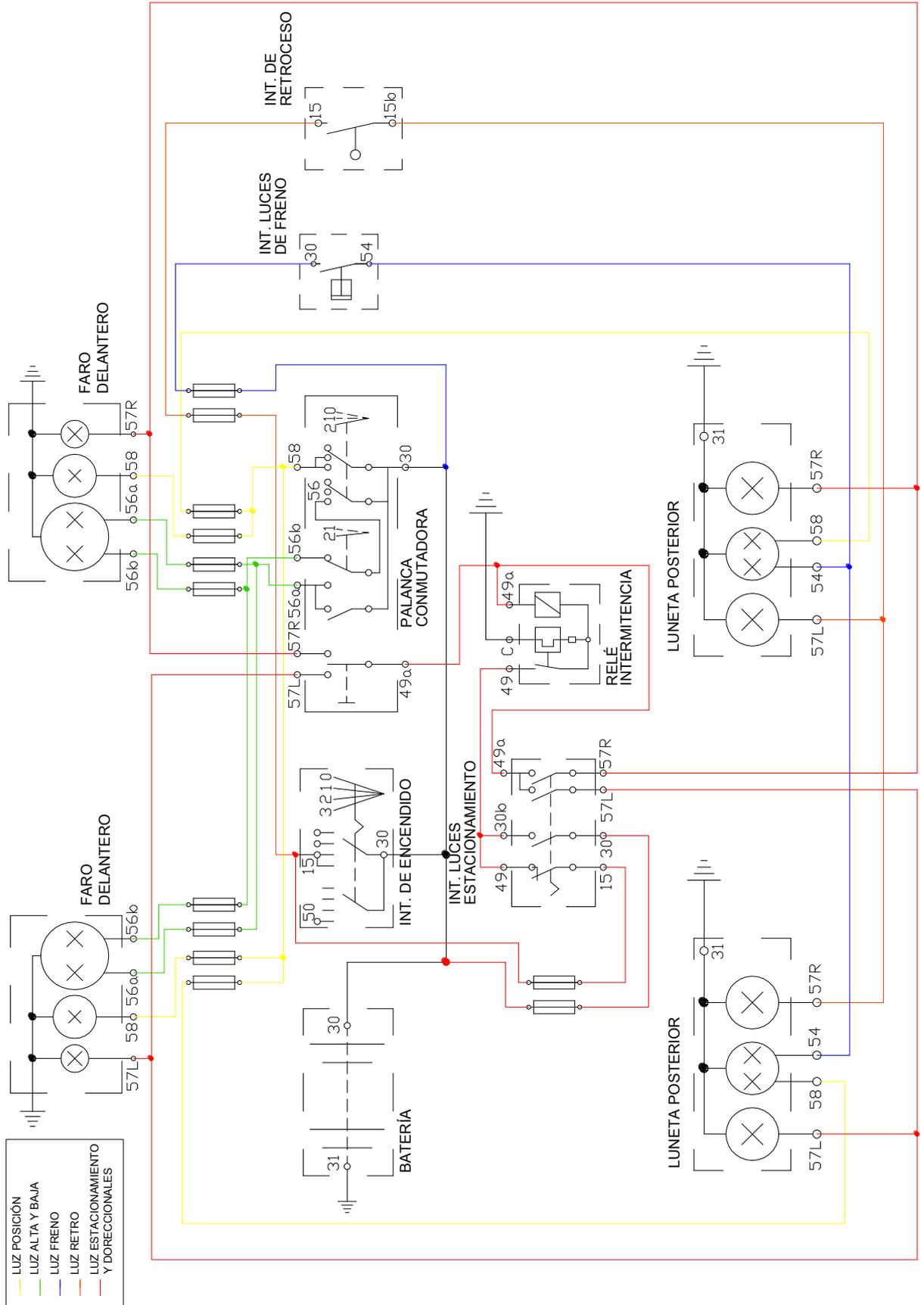
$$F_s = \frac{27,64N}{239,67N} = 115,16$$

3.3.3. Esquema eléctrico del sistema.

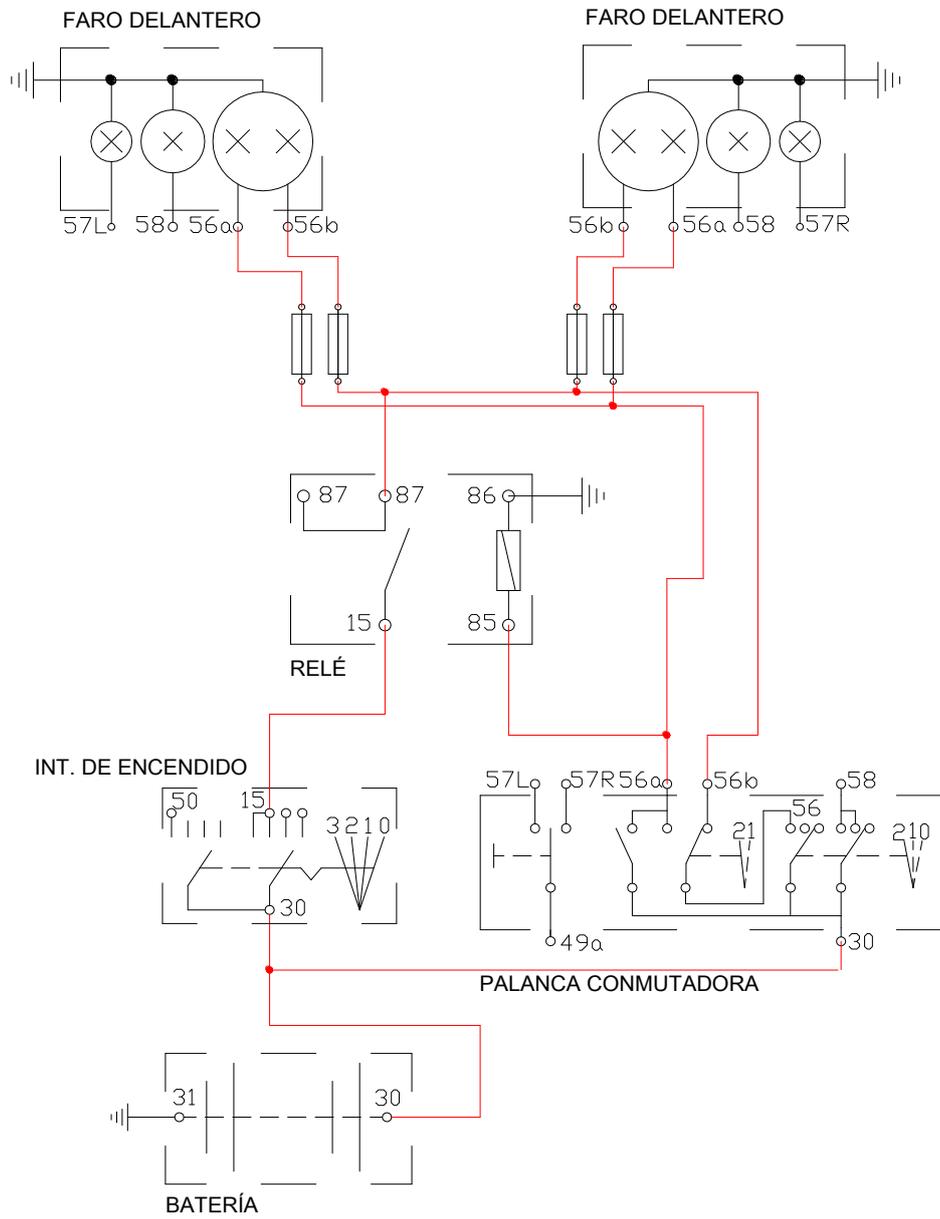
Para el presente proyecto adoptaremos un sistema de alumbrado en el cual el conmutador integra el mando de todas las luces; con el accionamiento de una sola palanca se encienden y apagan todas las luces. Este tipo de sistema es el más empleado en la actualidad por la fácil maniobrabilidad por parte del conductor para el accionamiento de las luces.

Se implementará el circuito de doble alumbrado lo que permitirá tener encendido la luz baja cuando se active la luz alta, pues existen muchos vehículos en los cuales incluyen este tipo de maniobras.

Los *Esquemas Eléctricos 3 y 4* establecen el circuito general del sistema de iluminación externa y el circuito de doble alumbrado, respectivamente.



Esquema Eléctrico 3: Alumbrado Exterior



Esquema Eléctrico 4: Doble alumbrado

3.3.4. Componentes del sistema de Alumbrado Exterior.

Los elementos a utilizar son:

- 2 Faros (luz alta y baja, posición, direccional).

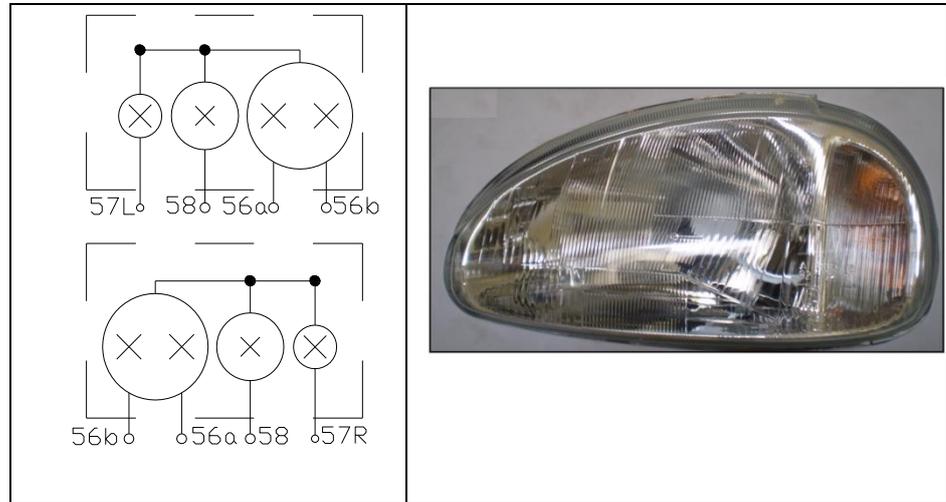


Fig. N° 148
Faro delantero
Fuente: Los Autores

- 1 Palanca conmutadora de luces (luz alta y baja, posición, direccionales, estacionamiento).

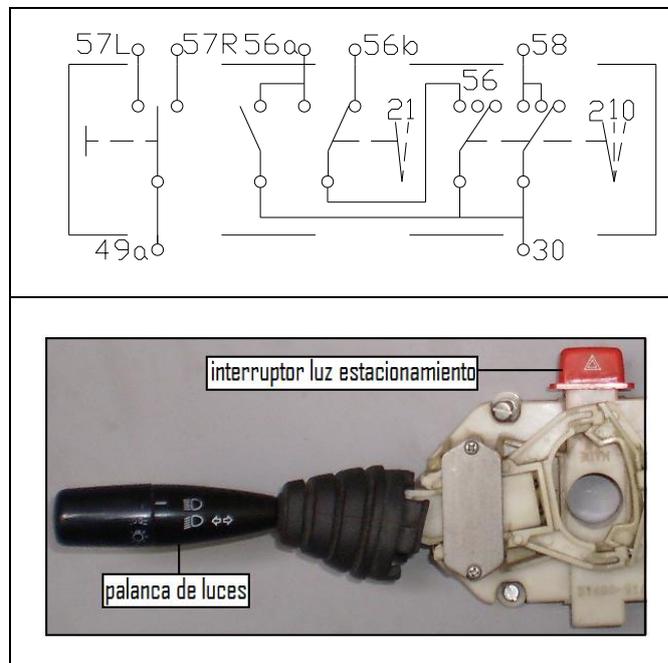


Fig. N° 149
Palanca conmutadora
Fuente: Los Autores

- 4 Relés.

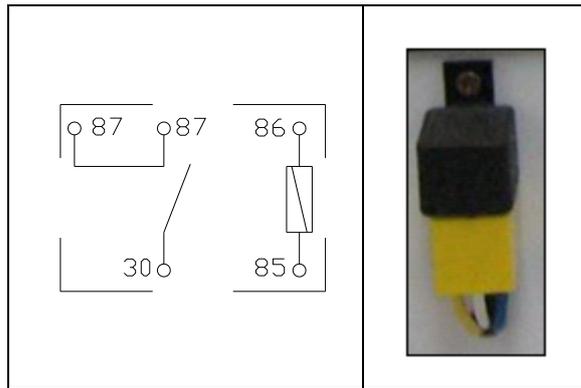


Fig. N° 150
Relé Eléctrico
Fuente: Los Autores

- 2 Lunetas (luz posición, retro, direccionales).

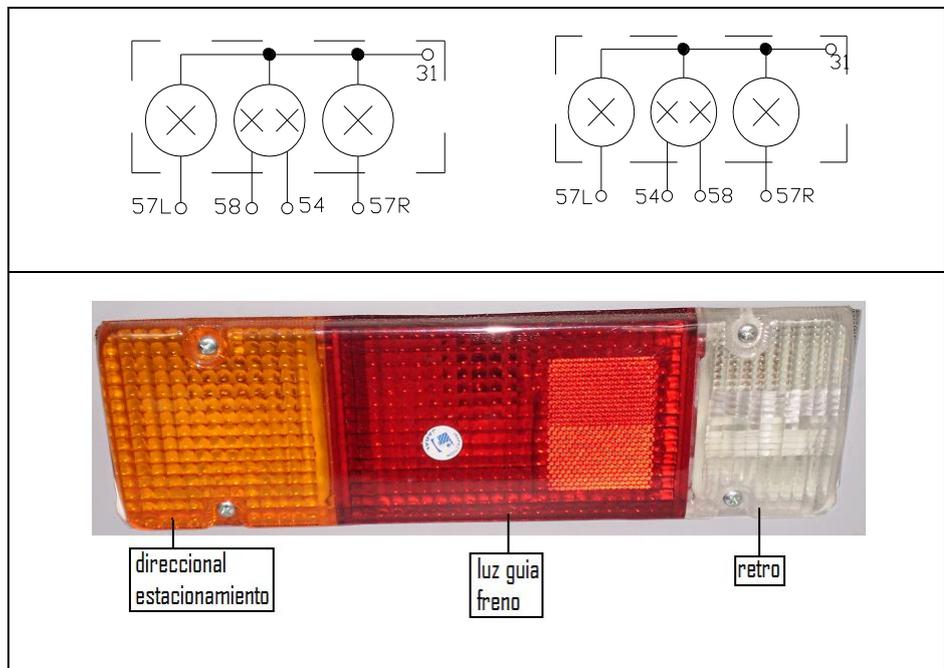


Fig. N° 151
Luneta posterior
Fuente: Los Autores

- Terminales de conexión.
- Cables de conexión.

- 1 Caja de fusibles (8 Fusibles).

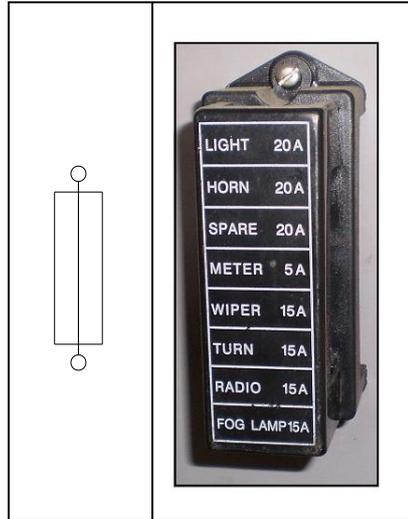


Fig. N° 152
Caja de fusibles
 Fuente: Los Autores

- 1 Interruptor de encendido.

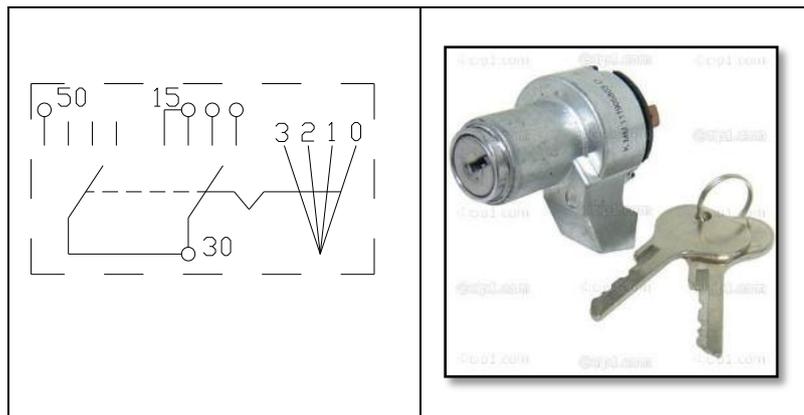


Fig. N° 153
Interruptor de Encendido
 Fuente: Los Autores

- 1 Pulsante NA (Accionamiento del pedal del freno).

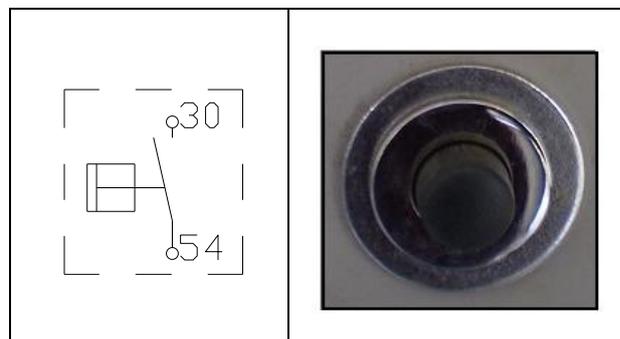


Fig. N° 154
Pulsante NA
 Fuente: Los Autores

- 1 Contactor de cierre (Accionamiento mecánico de Retro).

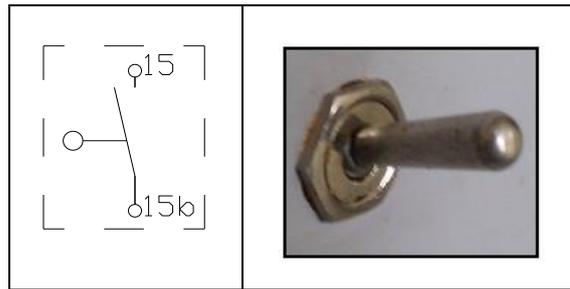


Fig. N° 155
Contactor de cierre
 Fuente: Los Autores

- 1 Relé intermitente (3 Vías).

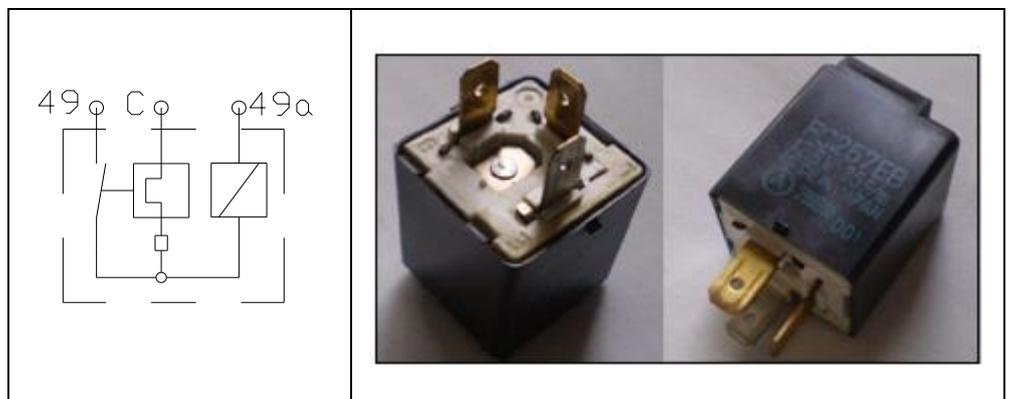


Fig. N° 156
Relé intermitente 3 Vías (flasher)
 Fuente: Los Autores

- 1 Relé intermitente (4 Vías).

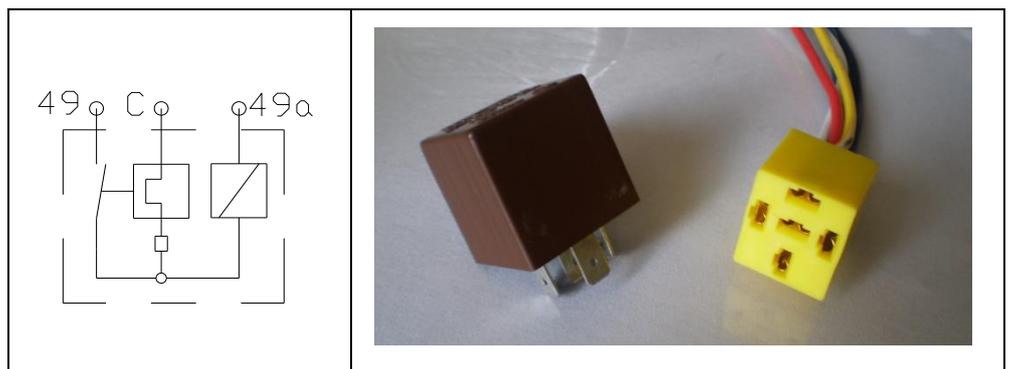


Fig. N° 157
Relé intermitente 4 Vías (flasher)
 Fuente: Los Autores

3.3.5. Montaje e instalación de elementos

El sistema de iluminación externa del vehículo carece de subsistemas mecánicos, por lo que sólo se requiere realizar el montaje de los elementos mencionados anteriormente a los paneles de madera del banco. Junto a cada elemento se denotará la simbología eléctrica del mismo y de terminales de conexión.

3.4. Sistema Limpiaparabrisas.

3.4.1. Estructura principal.

Para el montaje de este sistema, se utilizará dos paneles de la estructura del alumbrado.

3.4.2. Cálculo de la Estructura de Limpiaparabrisas.

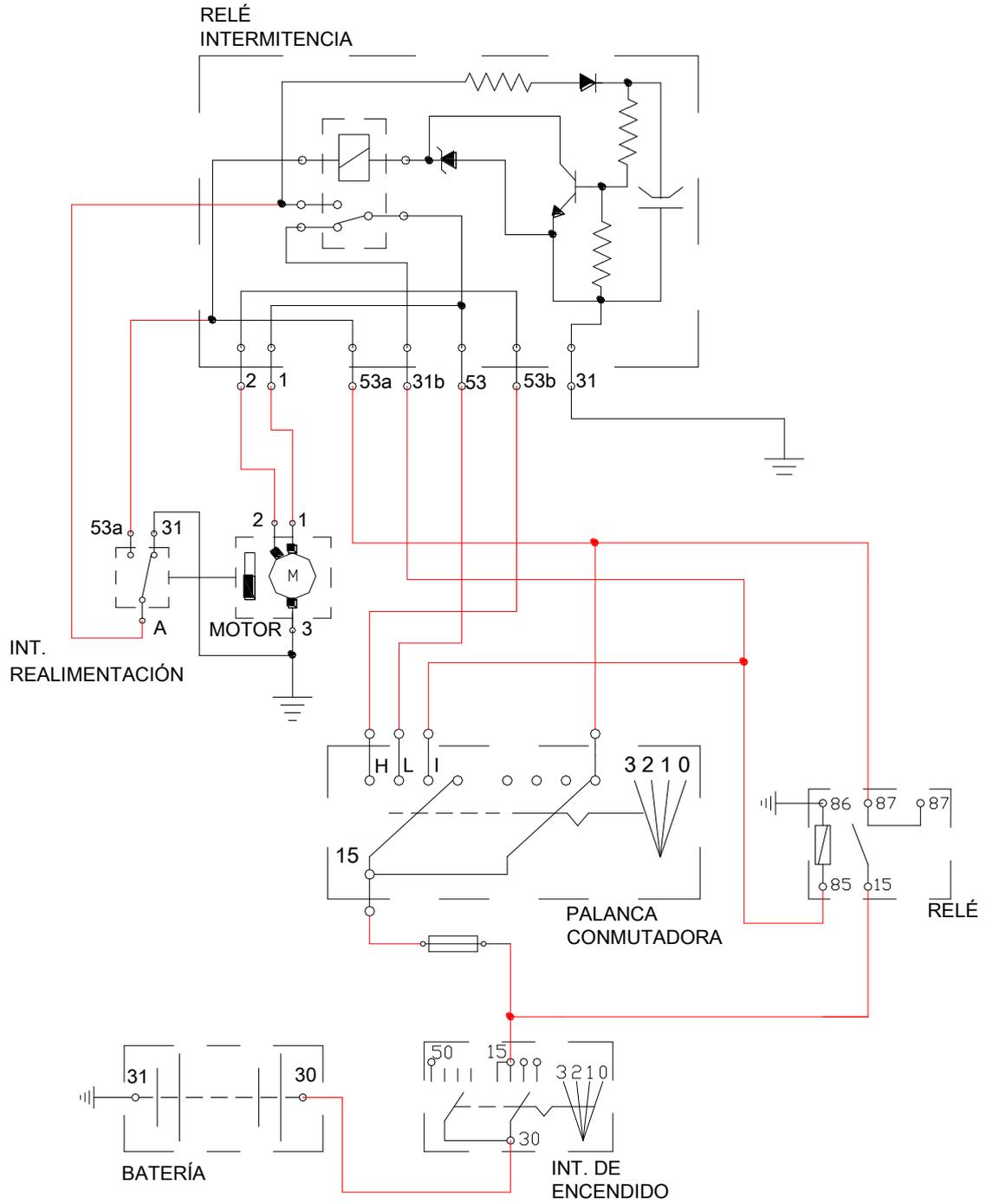
El cálculo de este Sistema se lo detalló en el sistema de Alumbrado Exterior, debido a que se ha colocado este sistema en la estructura anteriormente indicada.

3.4.3. Esquema eléctrico del sistema.

Las características del sistema limpiaparabrisas que se va adoptar son:

- 3 Velocidades (Intermitente, Baja, Alta).
- Tipo monoraqueta, puesto que el área de barrido es mayor al sistema tradicional, y la facilidad de montaje (sistema de palancas reducido).
- Se dispondrá de una raqueta a escala menor para reducir el espacio físico en la construcción de la maqueta.

El *Esquema eléctrico 5* denota el circuito del sistema limpiaparabrisas que se va a adoptar para la construcción de la maqueta.



Esquema Eléctrico 5: Sistema limpiaparabrisas

3.4.4. Componentes del sistema limpiaparabrisas.

3.4.4.1. Componentes eléctricos.

Este sistema consta de los siguientes elementos eléctricos:

- 1 Motor limpiaparabrisas (Contactos de realimentación del tipo circular).

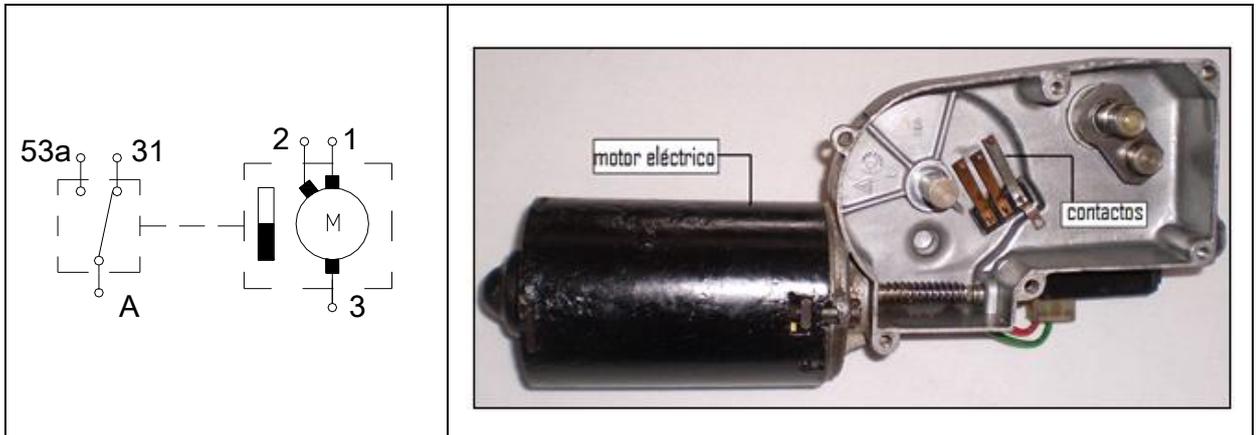


Fig. N° 158
Motor Eléctrico
Fuente: Los Autores

- 1 Relé temporizador de 6 vías.

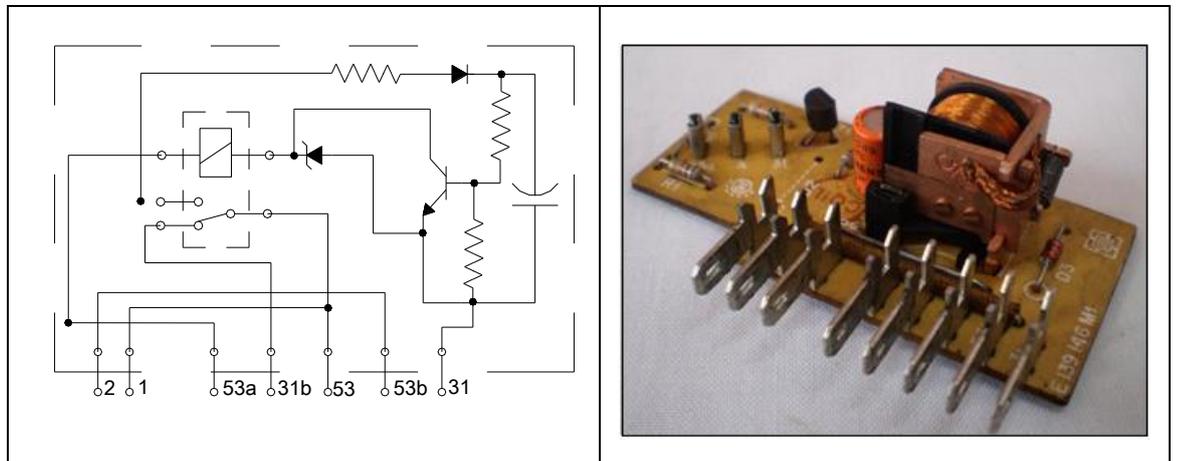


Fig. N° 159
Relé Temporizador
Fuente: Los Autores

- Cable de conexión.

- 1 Palanca conmutadora (3 velocidades).

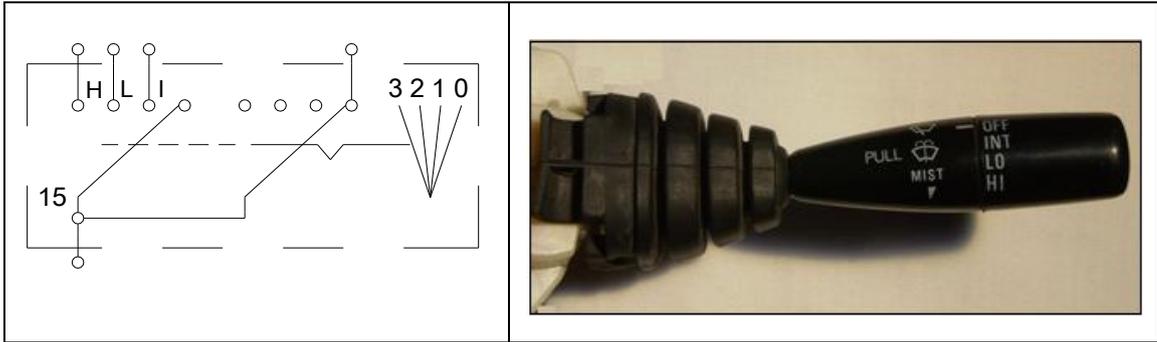


Fig. N° 160
Palanca Conmutadora
Fuente: Los Autores

3.4.4.2. Componentes mecánicos.

Este sistema consta de los siguientes elementos mecánicos:

- Sistema de palancas.
- Subconjunto mecánico (corona-tornillo sin fin).

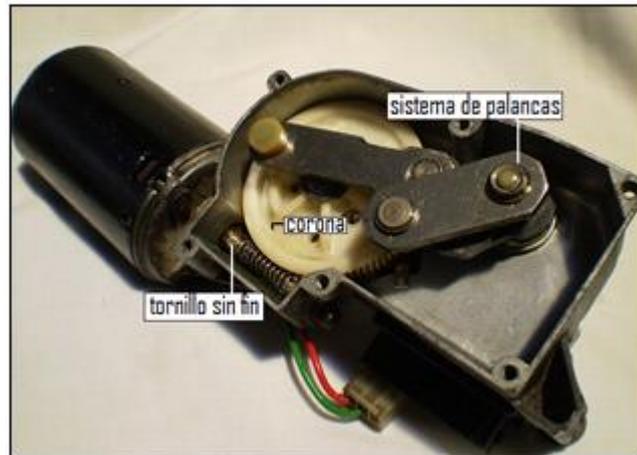


Fig. N° 161
Subconjunto Mecánico
Fuente: Los Autores

- 1 Raqueta.

3.4.5. Montaje e instalación de elementos.

Al igual que el sistema de alumbrado sólo se necesita realizar el montaje de los elementos a los paneles de madera del banco. Junto a cada elemento se denotará la simbología eléctrica del mismo y de terminales de conexión.

3.5. Sistema de Asientos Desplazables.

3.5.1. Estructura principal.

En este sistema se controlará el movimiento de dos asientos (conductor y acompañante), los mismos que se colocarán sobre dos mesas conformadas de una parte metálica (color negro), un tablero de madera (color gris) y ruedas para una cómoda traslación.

Los criterios de diseño son los mismos del sistema de cierre centralizado por lo que solo describiremos las dimensiones de las estructuras a construir.

En las figuras 162 y 163 se muestra las medidas en centímetros de las mesas en las que se colocarán los asientos.

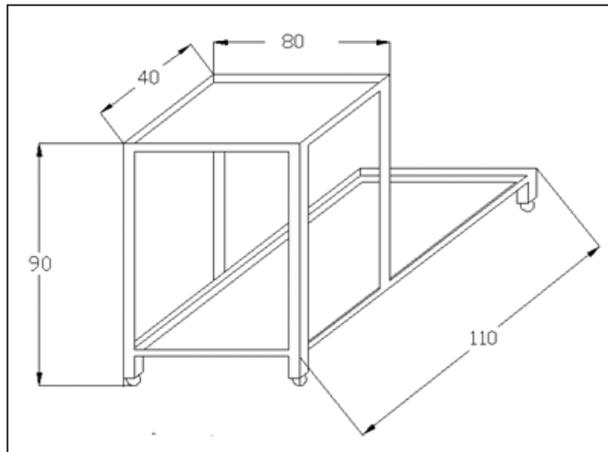


Fig. N° 162
Estructura Asiento Conductor (en centímetros)
Fuente: Los Autores

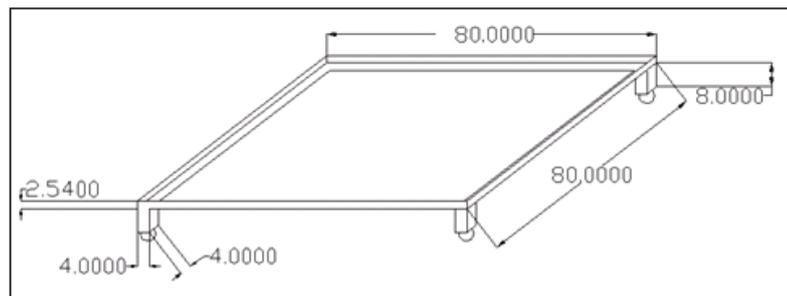
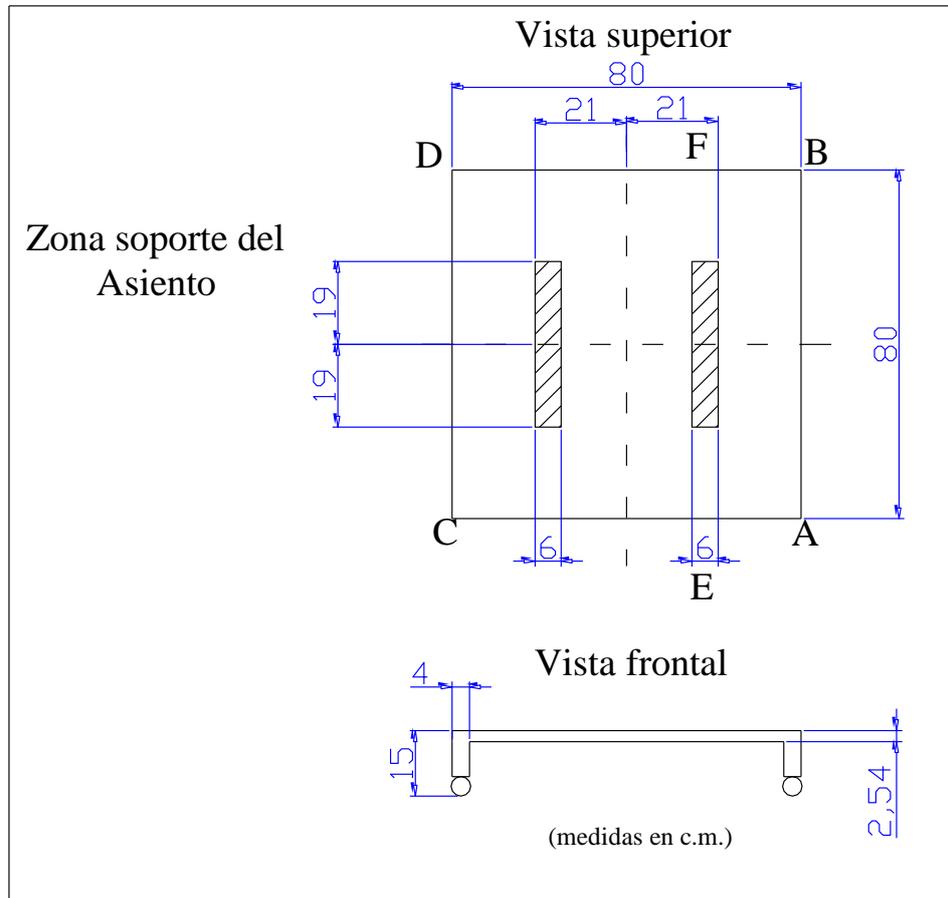


Fig. N° 163
Estructura Asiento Acompañante (en centímetros)
Fuente: Los Autores

3.5.2. Cálculo de la Estructura de Asientos Desplazables.

Estructura para los asientos



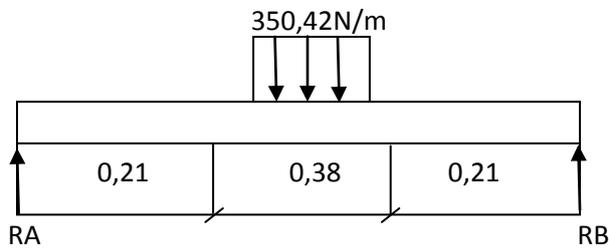
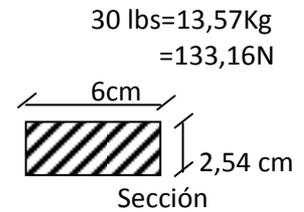
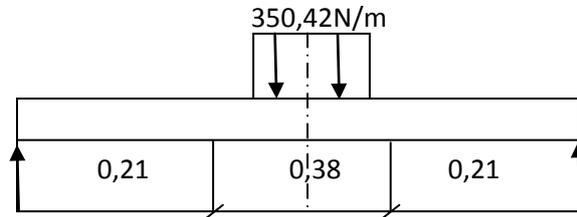
Peso del asiento = 60 libras

La parte más crítica de esta estructura es la zona en donde se encuentra la madera en la sección E – F

Suposiciones:

- Consideremos la sección EF como una viga para el análisis matemático
- El apoyo de la madera a la estructura metálica permite cierto movimiento por lo cual consideraremos como un apoyo simple
- La carga ejercida por el asiento la consideraremos como distribuida debido a que tiene mucha superficie de contacto

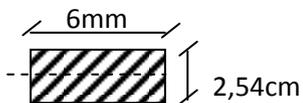
- Debido a la simetría para el análisis de la sección E – F consideraremos la mitad del peso del asiento.



$$+\uparrow \sum F_y = 0 \quad \begin{aligned} RA + RB - 350,42(0,38)N &= 0 \\ RA + RB &= 133,16N \end{aligned}$$

$$\curvearrow + \sum MB = 0$$

$$- 350,42(0,38) \left(0,21 + \frac{0,38}{2} \right) + RB(0,8) = 0$$



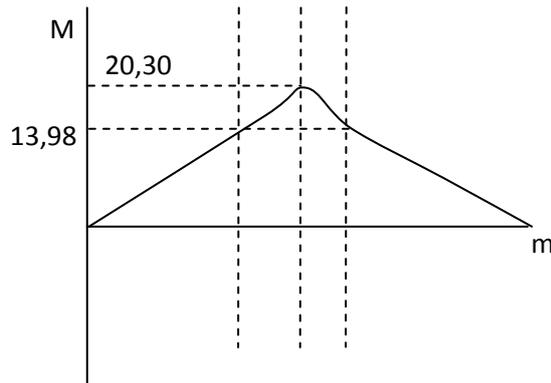
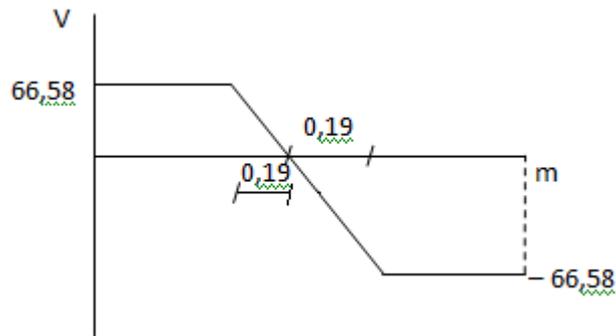
$$RB = 66,58$$

$$RA = 66,58$$

$$I = \frac{1}{12} (6)(2,54)^3$$

$$I = 8,19 \text{ cm}^4$$

$$c = \frac{2,54}{2} = 1,27 \text{ cm}$$



$$M_{\max} = 20,30 \text{ Nm}$$

$$\nabla_{\max} = \frac{|M_{\max}|c}{I}$$

$$\nabla_{\max} = \frac{(20,30 \text{ Nm})(0,0127 \text{ m})}{8,19 \times 10^{-8} \text{ m}^4}$$

$$\nabla_{\max} = 3,15 \text{ MPa}$$

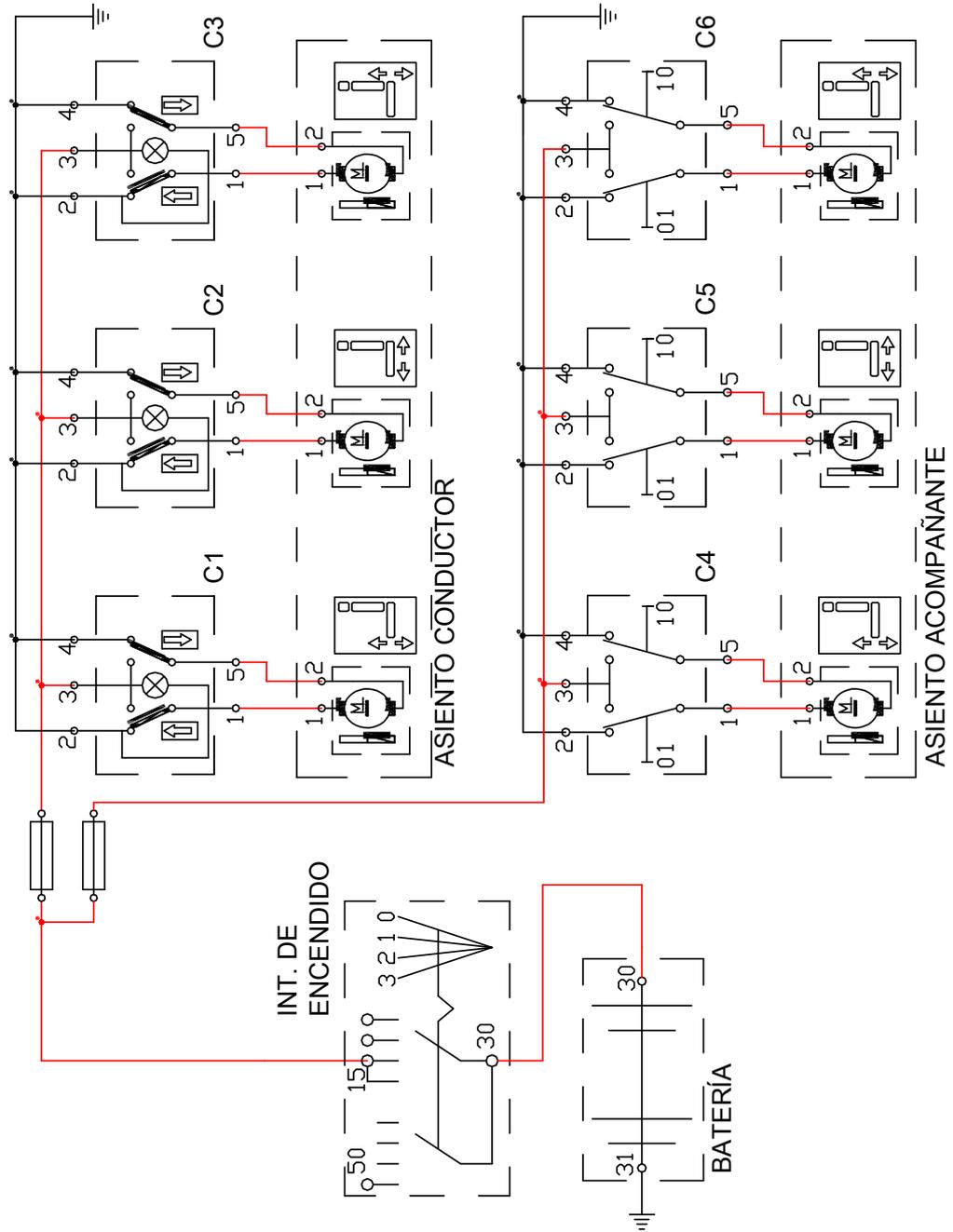
La madera utilizada es del tipo pino con $\nabla_{\text{ult}} = 15 \text{ MPa}$ (Dato obtenido del libro Mecánica de Materiales. Beer-Jhonston)

Factor de seguridad

$$F_s = \frac{\nabla_{\text{ult}}}{\nabla_{\max}} = \frac{15 \text{ MPa}}{3,15 \text{ MPa}} = 4,76$$

3.5.3. Esquema eléctrico del sistema.

En el *Esquema Eléctrico 6* establecemos el circuito que va a comandar el movimiento de los asientos.



Esquema Eléctrico 6: Sistema Asientos Desplazables

3.5.4. Componentes del sistema de asientos desplazables.

3.5.4.1. Componentes eléctricos.

- 6 Motores eléctricos.



Fig. N° 164
Motor Eléctrico
Fuente: Los Autores

- 6 Conmutadores de mando directo.

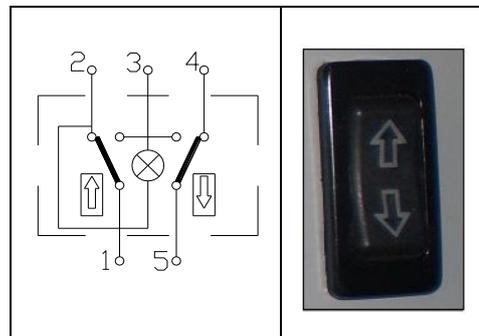


Fig. N° 165
Conmutador de Mando Directo
Fuente: Los Autores

- Cable de conexión.
- 1 Interruptor de Encendido.

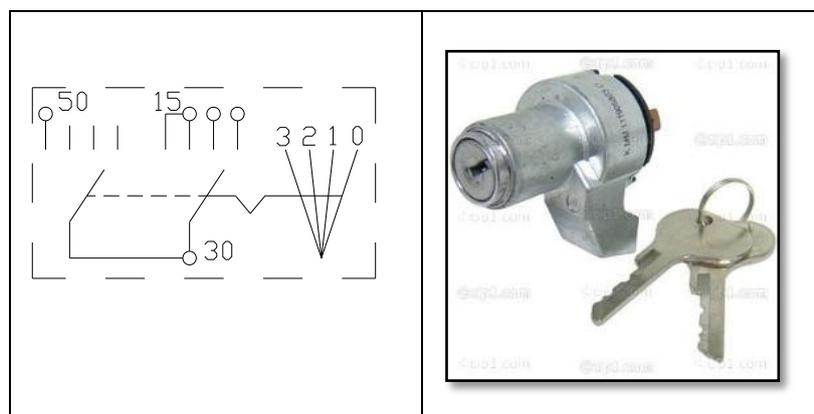


Fig. N° 166
Interruptor de Encendido
Fuente: Los Autores

3.5.4.2. Componentes mecánicos.

Los movimientos que poseerán los asientos son en tres sentidos como se aprecia en la figura 167.

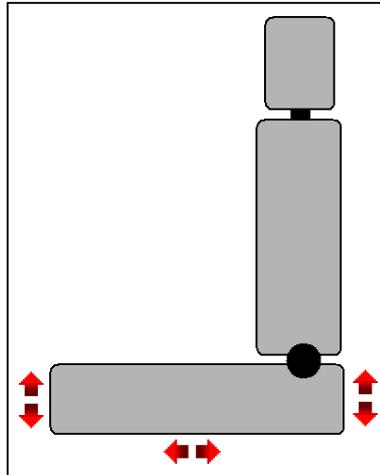


Fig. N° 167
Movimientos Asientos Desplazables
Fuente: Los Autores

El desplazamiento de los asientos se consigue gracias al manejo de motores eléctricos de corriente continua, los que a su vez transmiten el movimiento por medio de un conjunto mecánico como se observa en la figura 168.

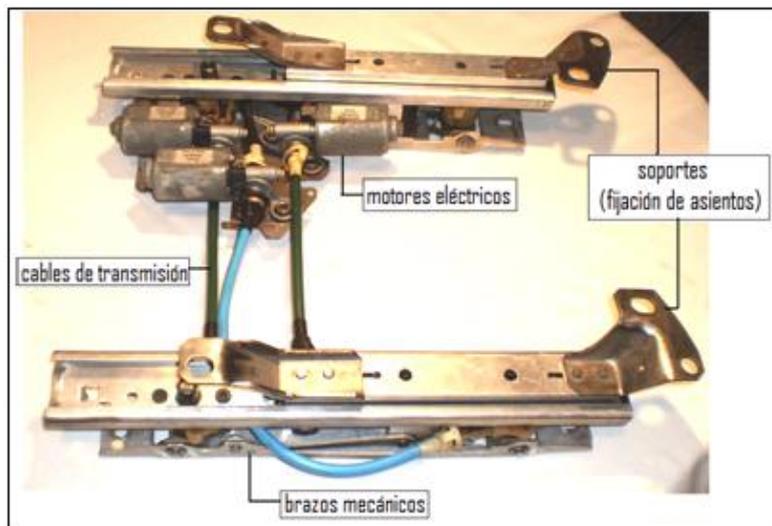


Fig. N° 168
Conjunto mecánico Asientos desplazables
Fuente: Los Autores

Cada asiento consta de dos brazos mecánicos, los que a su vez poseen 3 subconjuntos mecánicos: dos para el movimiento vertical y uno para el movimiento horizontal.

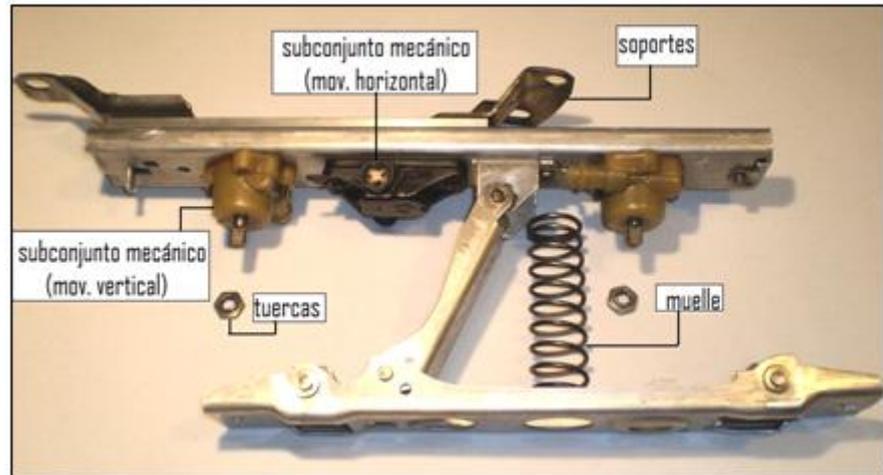


Fig. N° 169
Subconjuntos mecánicos Asientos desplazables
 Fuente: Los Autores

- Para el movimiento vertical tenemos el siguiente subconjunto mecánico.



Fig. N° 170
Subconjunto Mecánico Mov. Vertical
 Fuente: Los Autores

Los elementos que lo conforman son:

- TORNILLO SIN FIN



Fig. N° 171
Tornillo sin fin
 Fuente: Los Autores

b) EJE MÓVIL: Corona dentada y Rosca interior.



Fig. N° 172
Eje Móvil
Fuente: Los Autores

c) EJE FIJO:



Fig. N° 173
Eje Fijo
Fuente: Los Autores

d) CARCAZA:



Fig. N° 174
Carcaza
Fuente: Los Autores

e) ELEMENTOS DE ACOPLAMIENTO:



Fig. N° 175
Elementos de Acoplamiento
Fuente: Los Autores

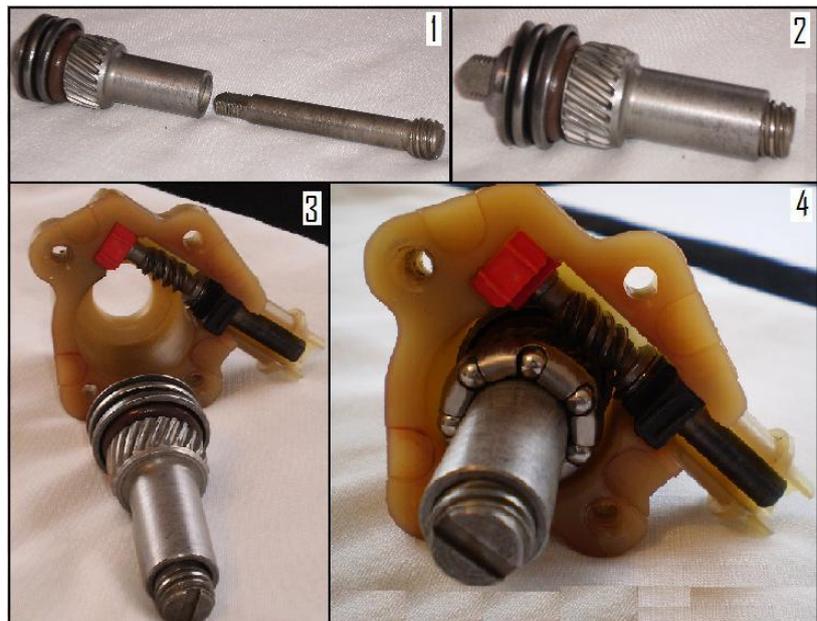


Fig. N° 176
Despiece Subconjunto Mov. Vertical
Fuente: Los Autores

- Para el movimiento horizontal tenemos el siguiente subconjunto mecánico.



Fig. N° 177
Subconjunto Mecánico Mov. Horizontal
Fuente: Los Autores

Los elementos que lo conforman son:

a) EJE MOVIL:

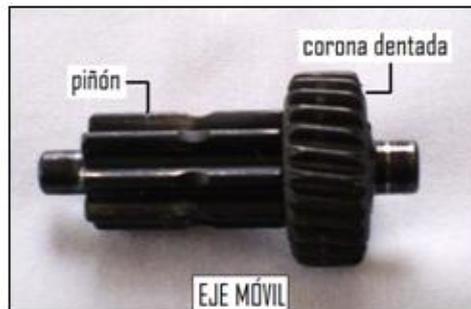


Fig. N° 178
Eje Móvil
Fuente: Los Autores

b) TORNILLO SIN FIN:



Fig. N° 179
Tornillo sin fin
Fuente: Los Autores

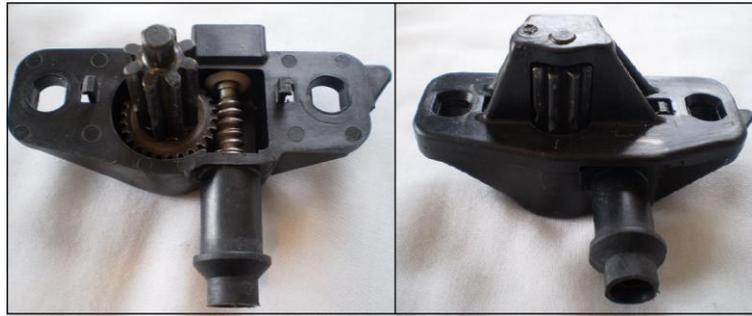


Fig. N° 180
Despiece Subconjunto Mecánico Mov. Horizontal
Fuente: Los Autores

c) CREMALLERA



Fig. N° 181
Cremallera
Fuente: Los Autores

Cada uno de estos subconjuntos mecánicos recibe el movimiento de los motores eléctricos a través de los cables de transmisión rígidos, son de acople rápido cuadrado, como se observa en la figura 182.

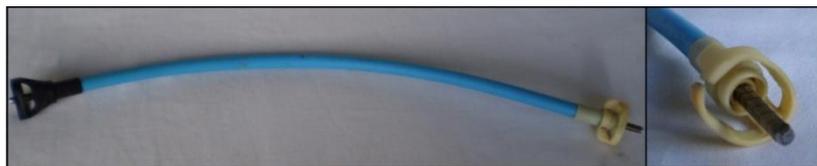


Fig. N° 182
Cables de transmisión
Fuente: Los Autores

3.5.5. Montaje e instalación de elementos.

- Fijación de los asientos hacia las mesas con pernos de sujeción 3/8" de diámetro por 2" de largo.



Fig. N° 183
Fijación Asientos Desplazables
Fuente: Los Autores

- Colocación del cableado a cada uno de los motores eléctricos que generan los tres desplazamientos del asiento. Para mejor maniobrabilidad se han colocado conmutadores independientes para cada motor eléctrico.



Fig. N° 184
Asientos Desplazables
Fuente: Los Autores

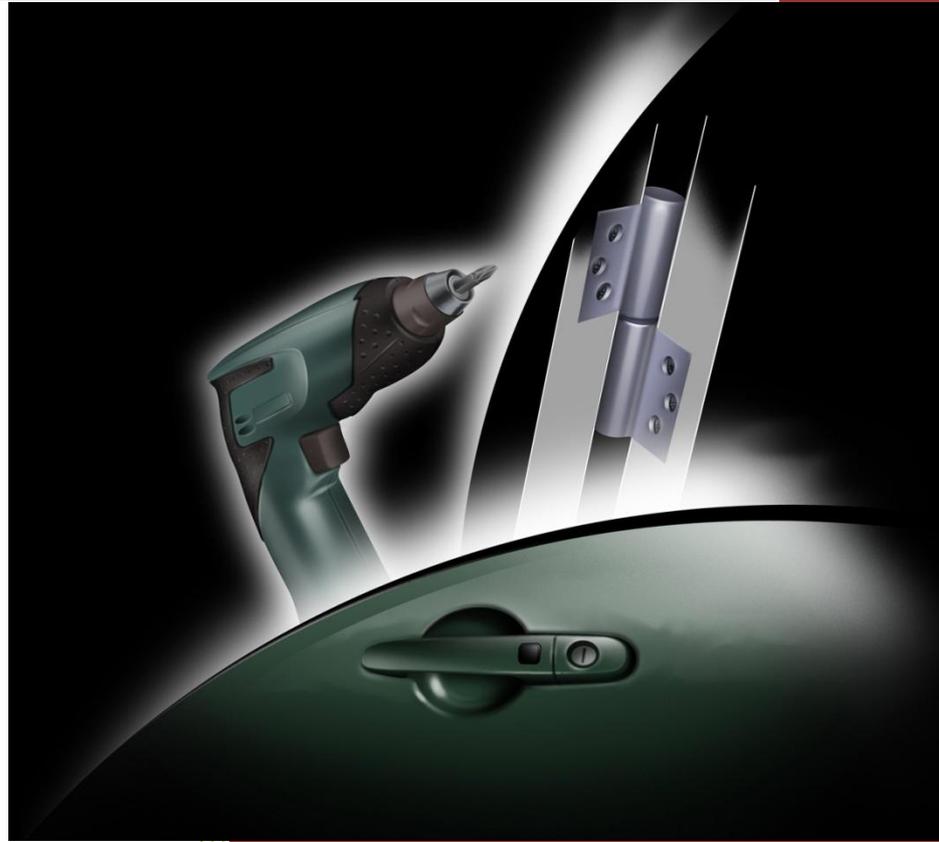
- Para evitar que los cables de conexión se encuentren expuestos a cualquier riesgo se ha utilizado canaleta de protección así como también plástico enrollable.



Fig. N° 185
Asientos Desplazables
Fuente: Los Autores

CAPÍTULO IV

GUÍAS DIDÁCTICAS



GUÍAS DIDÁCTICAS

4.1. Introducción del Tema.

Hasta hace dos décadas se consideraba a los circuitos eléctricos como elementos secundarios del vehículo, y como tal no significaban de gran importancia dentro del esquema vehicular. Sin embargo la necesidad y la continua progresión seguida en el mundo del automóvil, ayudado en la creación y mejora de un elevado número de accesorios y elementos auxiliares alimentados por corriente eléctrica. El elevado número de componentes auxiliares que necesitan energía eléctrica para su funcionamiento, dotan de cierta complejidad y realzan la importancia del sistema eléctrico del automóvil.

En el automóvil de hoy en día cada vez más es utilizada la electricidad para confort y mejor control del conductor. Ya que como sabemos se está sustituyendo los mecanismos o componentes mecánicos por elementos eléctricos o electrónicos que cumplen las mismas misiones de una forma más rápida y cómoda. Así mismo la información eléctrica permite una interpretación adecuada para ser utilizada, garantizando el mantenimiento del vehículo.

Con el presente capítulo se pretende brindar un soporte teórico para el desarrollo de las diferentes prácticas a realizar, tanto para Cierre Centralizado, Elevalunas Eléctricos, Limpiaparabrisas, Alumbrado Exterior y Asientos Desplazables.

4.2. Guía Didáctica del Sistema de Cierre Centralizado.

El sistema de cierre centralizado es un sistema tanto de seguridad como de confort, dado que nos permite controlar los seguros de todas las puertas del vehículo tanto del asiento del conductor como de su copiloto, facilitando muchas maniobras al momento de retirar el seguro o accionarlo.

Se puede considerar como uno de los funcionamientos del automóvil con gran aceptación dentro del mercado automotriz, debido a que es un sistema de cerraduras electromagnéticas, el mismo que a través de la pulsación de un botón activa o desactiva el cierre de las puertas del vehículo, permitiendo así que el conductor no se olvide de cerrar una de las puertas problema que ocurría con el sistema mecánico.

4.2.1. Objetivos.

- Identificar los elementos que conforman el cierre centralizado.
- Entender el funcionamiento del Sistema de Cierre Centralizado.
- Realizar las mediciones de voltaje e intensidad en el circuito.
- Determinar las posibles anomalías que se producen en el Sistema.
- Realizar el conexionado del circuito eléctrico en el sistema de Cierre Centralizado.

4.2.2. Recursos.

a) Herramientas y Equipos.

- Multímetro Automotriz.
- Cable de Conexionado.
- Bananas de conexión.
- Batería.

b) Material Didáctico.

- Maquetas del Cierre Centralizado.
- Circuito eléctrico del Cierre Centralizado.

4.2.3. Pre Test.

El correcto desarrollo de las actividades, depende de que se tenga claros los conocimientos básicos de electricidad, además se necesita saber el funcionamiento, constitución y mantenimiento del sistema de Cierre Centralizado de un vehículo.

Marcar con una X la(s) respuesta(s) correcta(s):

- a. Los actuadores de cierre de tipo electroimán se utilizan poco porque:
- Necesitan etapas de reducción para amplificar la fuerza actuante.
 - Son de construcción más costosa que los otros tipos.
 - Tienen una característica de trabajo poco adecuada para desplazar mecanismos.
- b. Respecto a los tipos de Cierre Centralizado, los más utilizados en la actualidad son:
- Los de Bobinas Eléctricas
 - Los de Motores Eléctricos.
- c. El relé de un sistema de cierre centralizado es del tipo:
- Normal, de 5 terminales.
 - Temporizador,
 - Electrónico de función compleja.

- d. El accionamiento del sistema de cierre centralizado se lo puede realizar por medio de:
- Solo la llave.
 - Solo el control de mando a distancia.
 - Ambos

4.2.4. Marco Teórico.

a) Funcionamiento Eléctrico.

El sistema consta de cuatro motores eléctricos colocados cada uno en las palancas de accionamiento de los seguros de las puertas. Estos motores se encuentran conectados en paralelo a una centralilla la misma que tiene la misión de captar la señal de un control de mando a distancia maniobrado por el conductor, esta señal puede ser de apertura o de cierre de los seguros, una vez captada esta señal por la centralilla se envía un voltaje necesario a los motores que permita el desplazamiento de las palancas de accionamiento de seguros del sistema. Además las puertas del conductor y acompañante constan con conmutadores, los cuales son manipulados a través de las llaves de cada puerta; al abrir o cerrar la chapa dichos conmutadores envían una señal a la centralilla la cual envía voltaje al resto de motores logrando de esta manera la apertura o cierre de todos los seguros.

Este funcionamiento se da debido a que los dos motores de las puertas delanteras poseen 5 cables los cuales se detallan a continuación:

- 1 cable de Apertura (AZUL).
- 1 Cable de Cierre (VERDE).
- 1 Cable Tierra (NEGRO).
- 1 Cable de Señal de Posición de Apertura (BLANCO).
- 1 Cable de Señal de Posición de Cierre (CAFÉ).

Cada uno de estos cables va conectados a la Centralilla la cual se encarga de captar la señal de posición que genera la llave.

Las puertas traseras poseen motores con 2 cables:

- Cable de Apertura (AZUL).
- Cable de Cierre (VERDE).

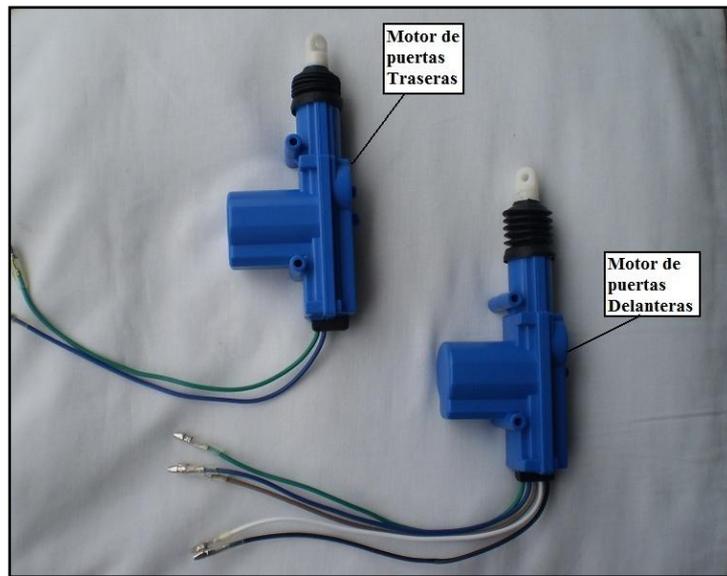


Fig. N° 186
Motores del Sistema Bloqueo Central
 Fuente: Los Autores

En el *Esquema Eléctrico 7a* se describe el funcionamiento del Cierre Centralizado. La centralilla consta principalmente de: Un receptor, Un Integrado, y de Dos relés de accionamiento. Como se puede observar en el detalle de los pines del integrado, en la parte derecha tenemos los de captación de señal: 5 y 6 mando a distancia, 7, y 8 conmutadores puertas conductor y acompañante; los de la parte izquierda: pines 2 y 4 alimentación, 1 y 3 accionamiento.

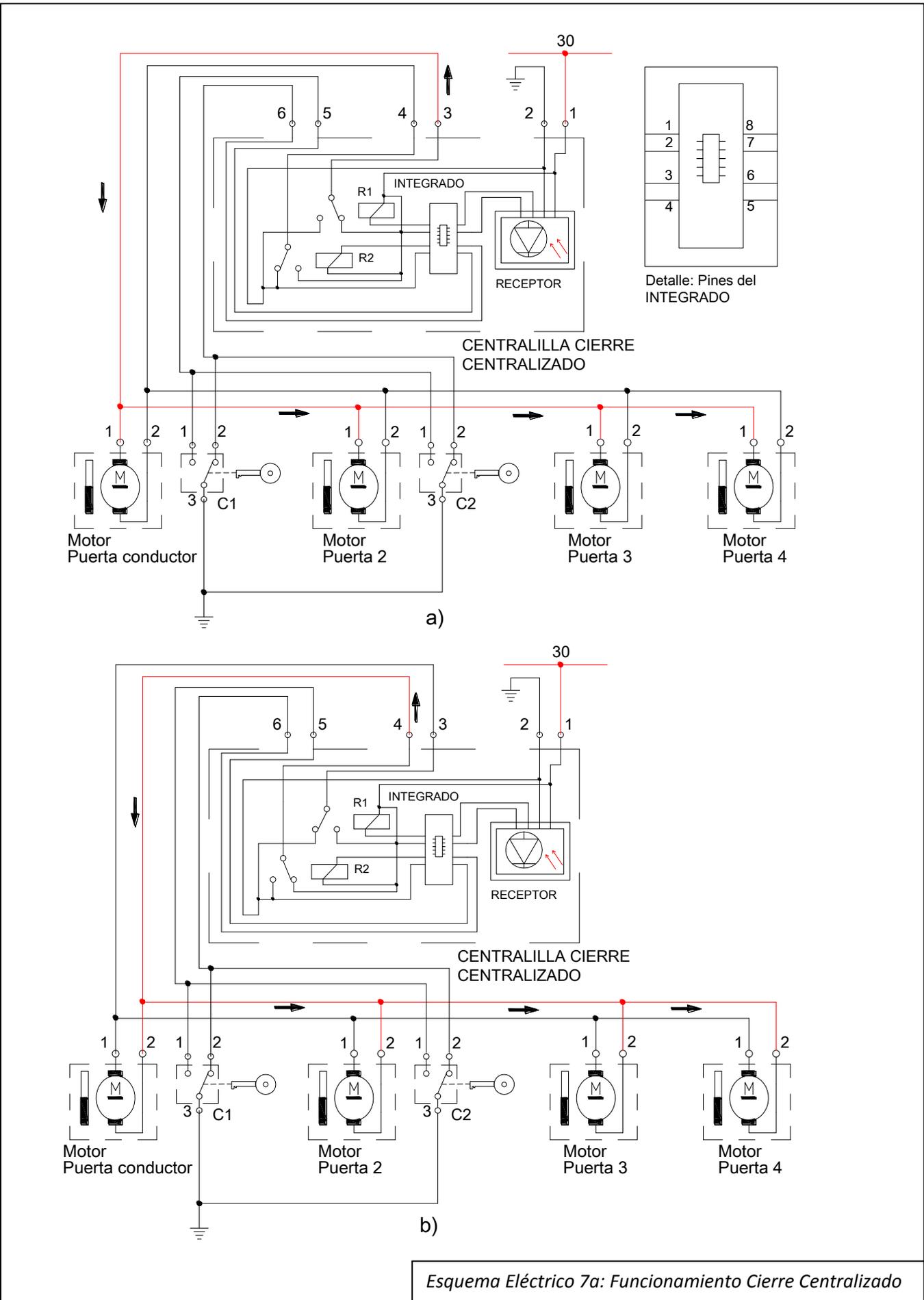
En la parte a) al accionar el mando de distancia (APERTURA), el receptor capta la señal y la envía al integrado, el cual procesa la señal y alimenta la bobina del relé R1 y los contactos del mismo cambian de posición proporcionando corriente al pin 3 de la centralilla; El pin 3 de la centralilla está conectado a las escobillas 1 de cada uno de los motores (CABLE AZUL); los mismos que cierran el circuito a masa, puesto que las escobillas 2 de los motores están conectados al pin 4 de

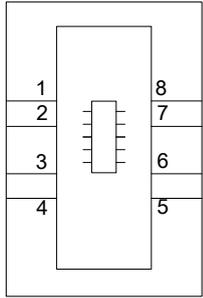
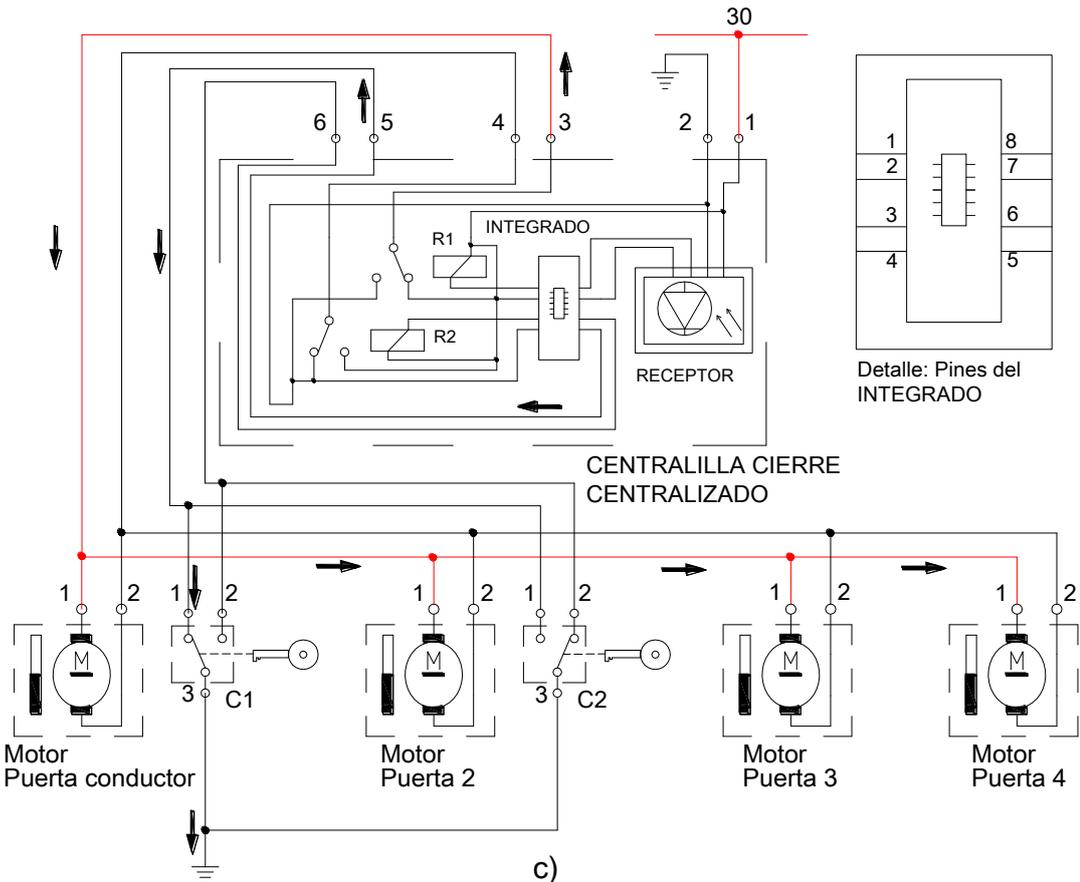
la centralilla y este a su vez a 31. Una vez que se da la apertura de los seguros de las puertas el circuito regresa a su posición inicial.

En la parte b) en cambio denotamos el cierre de los seguros, De la misma manera al accionar el mando a distancia (CIERRE), se envía una señal al integrado, y este alimenta ahora al relé R2 por lo que el pin 4 recibe corriente, el cual está conectado a las escobillas 2 de los motores (CABLE VERDE), se cierra el circuito a masa a través del pin 3 de la centralilla que está conectado a tierra.

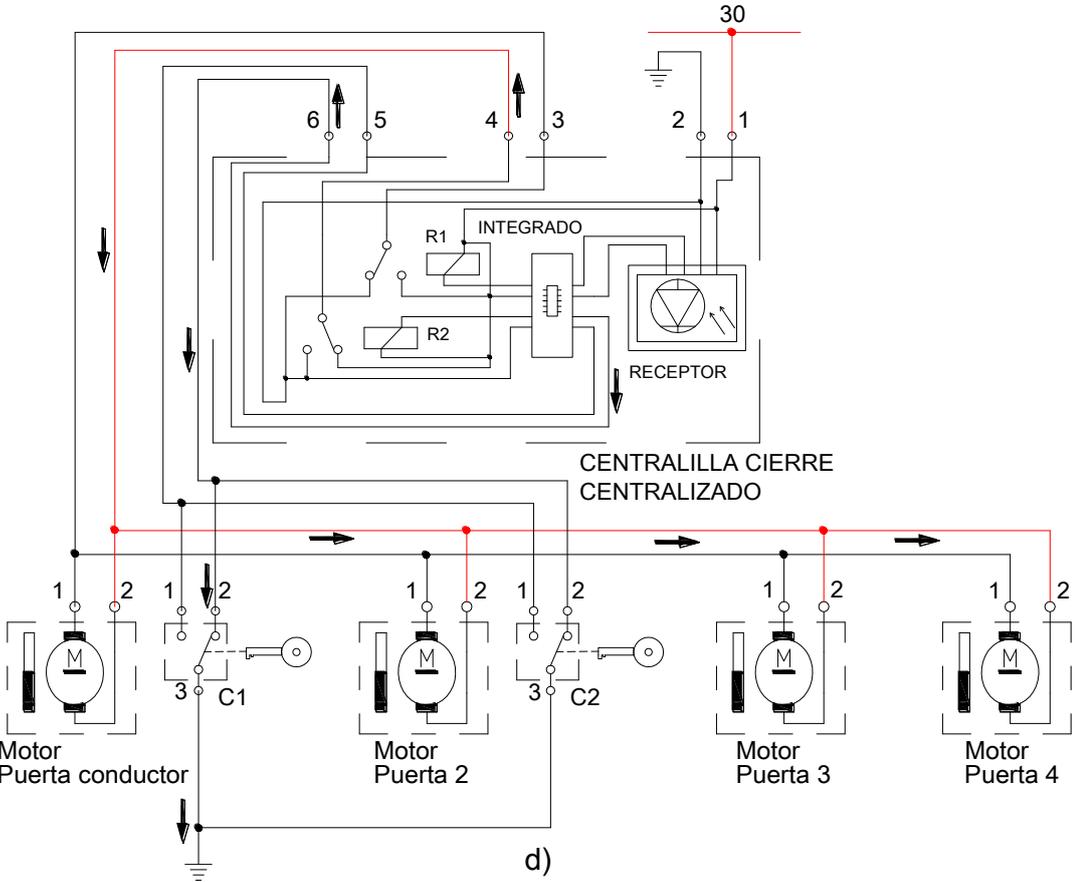
La parte c) del *Esquema Eléctrico 7b*, muestra el funcionamiento al abrir los seguros a través del Conmutador de la puerta. Al girar la llave (APERTURA), el pin 5 de la centralilla se conecta a tierra por medio del Conmutador C1 (terminales 1 y 3), el integrado capta esta señal y alimenta el relé R1 para realizar la apertura de los seguros de igual manera que en la parte a).

En la parte c) en cambio al girar la llave en sentido contrario (CIERRE), el pin 6 se conecta a tierra por medio de C1 (terminales 2 y 3), el integrado capta este cambio, y ahora alimenta al relé R2 y el funcionamiento se repite de igual manera que en la parte b).





Detalle: Pines del INTEGRADO



Esquema Eléctrico 7b: Funcionamiento Cierre Centralizado

b) Cálculos.

Los datos que van a ser empleados para la realización de los cálculos han sido obtenidos de los datos del fabricante así como datos obtenidos mediante la realización de pruebas.

DATOS:

<i>Consumo de cada motor eléctrico</i>	9,25 V.
<i>Intensidad de cada motor</i>	4,65 A.
<i>Tiempo de accionamiento</i>	1 seg.
<i>Resistencia Total de cada Motor</i>	2 Ω (fabricante)

TABLA N° 11
Datos de los Elemento del Cierre Centralizado
 Fuente: Los Autores

OBTENCIÓN.

- Potencia Consumida?

DESARROLLO:

<i>Determinación de la Potencia</i>		
$P = I^2 \times R$	$P = (4,65)^2 \times (2\Omega)$	$P = 43,25w$
<i>Determinación de la Potencia Consumida</i>		
$Pc = P \times t$	$Pc = 43,25w \times 1seg$	$Pc = 43,25 w.seg$

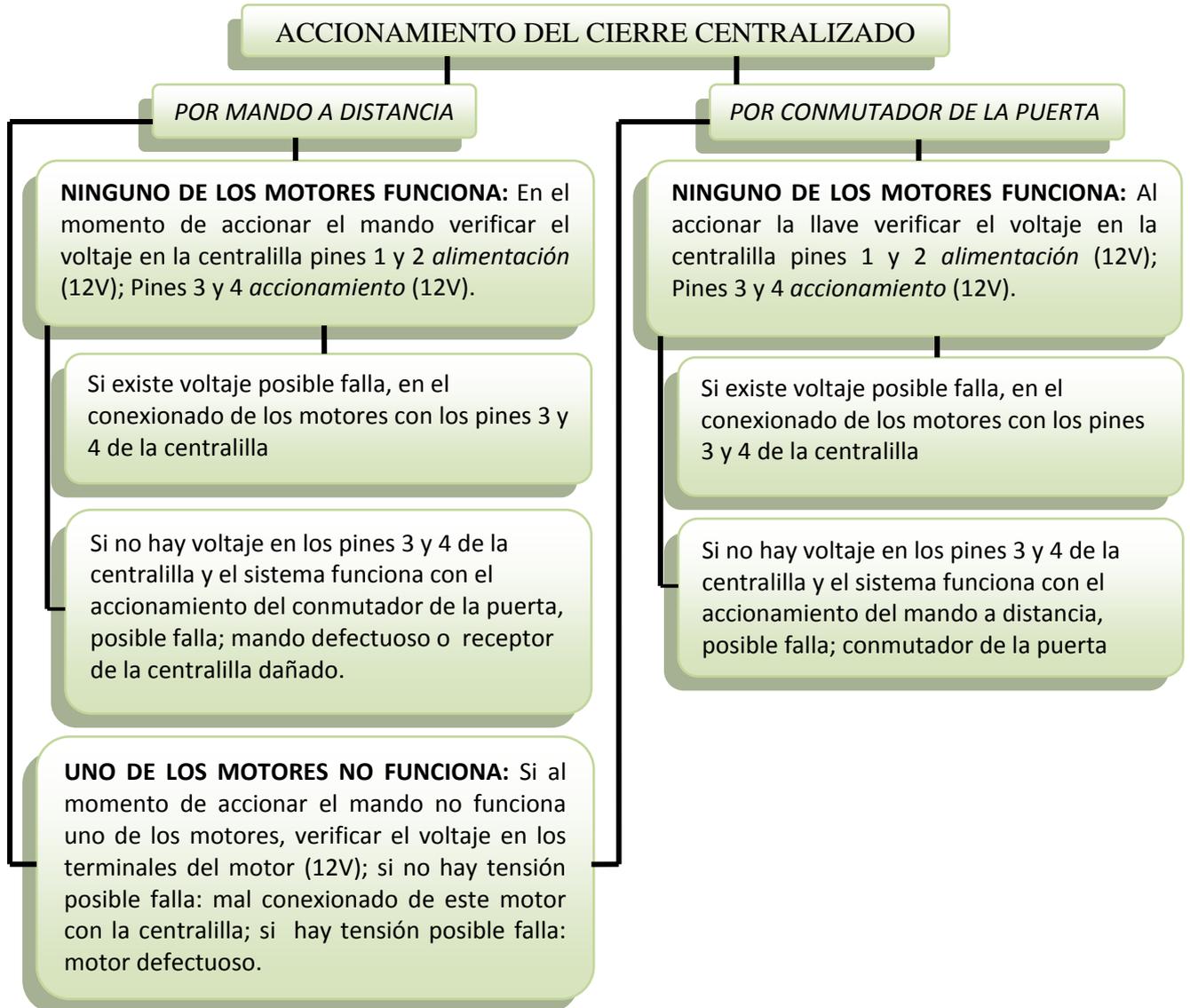
TABLA N° 12
Desarrollo de los Cálculos del Cierre Centralizado
 Fuente: Los Autores

4.2.5. Comprobaciones.

- Tiempo de duración de la Práctica: **30 minutos**
- Tiempo ocupado por el grupo de trabajo: _____
- **Requisitos:** Antes de comenzar a realizar las comprobaciones es necesario que se haya completado el pre-test anteriormente citado; y en caso de haber interrogantes, se deben aclarar con el instructor.

También se debe hacer un reconocimiento del diagrama eléctrico propuesto en el presente Capítulo.

- **Recomendación:** Es recomendable el uso de un multímetro con aplicaciones automotrices, ya que facilitan el trabajo. Si se utiliza un multímetro normal, hay que verificar que tenga un valor de Intensidad de al menos 20A.
- **Procedimiento:**
 - a.) Realizar el conexionado del circuito de Cierre Centralizado según el circuito eléctrico planteado en el presente Capítulo.
 - b.) Medir el consumo de Intensidad de Corriente Eléctrica de cada uno de los motores eléctricos, utilizando un multímetro.
 - c.) Medir el consumo de Voltaje de cada uno de los motores eléctricos, utilizando un multímetro.
 - d.) Verificación del funcionamiento de los cuatro motores eléctricos ya sea con el mando a distancia o con la llave por el accionamiento en las puertas delanteras.
 - e.) Comprobación de averías: Si el sistema presenta alguna avería, recurrir a los esquemas a continuación:



4.2.6. Conexión del Circuito Eléctrico de Cierre Centralizado.

El Conexión se lo realizará mediante el desarrollo de la lámina 1 (Anexo 1); una vez concluido con este conexión se pasará a desarrollar el práctico en la maqueta.

4.2.7. Evaluación.

La evaluación se desarrollará a través de la lámina 2 (Anexo 2).

4.2.8. Bibliografía.

SAMANIEGO, Iván; VARGAS, Freddy. *Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de los sistemas de alumbrado, cierre centralizado, limpiaparabrisas y desplazamiento de los asientos del vehículo, para el laboratorio de electricidad automotriz de la U.P.S.*

4.2.9. Conclusiones y Recomendaciones.

En este momento usted puede dar su opinión acerca de los logros alcanzados, las dudas y confusiones presentadas durante la ejecución de ésta práctica. Basándose en la experiencia adquirida, puede proponer ideas o sugerir cambios, con la finalidad de lograr mejoras en el aprendizaje.

4.3. Guía Didáctica de Elevalunas Eléctrico.

Es parte del confort con el que se encuentra equipados actualmente los vehículos, y se vuelve parte de ellos, tal es así, que casi todos los automotores lo llevan como equipo de serie.

Para el accionamiento por fuerzas externas de los cristales de los vehículos principalmente se utiliza instalaciones con motores eléctricos pudiendo existir también con accionamiento hidráulico.

Este sistema tiene como misión el elevar y bajar los cristales laterales a voluntad del conductor y sus pasajeros, facilitando este tipo de acciones.

Este tipo de sistemas eléctricos de la carrocería se constituye de vital importancia para la comodidad de conducción del conductor y de igual manera evita la distracción del mismo, pues a través de la pulsación de un botón sube o baja el cristal hasta la ubicación necesaria, sin que esta acción se constituya la menor distracción para la conducción del vehículo.

4.3.1. Objetivos.

- Identificar los elementos que conforman el circuito de Elevalunas Eléctrico.
- Entender el funcionamiento del sistema de Elevalunas Eléctrico.
- Realizar el conexionado del sistema de Elevalunas Eléctrico para cualquiera de las puertas.
- Realizar las mediciones voltaje e intensidad en el circuito de Elevalunas eléctrico.
- Determinar las posibles anomalías que se producen en el Sistema.

4.3.2. Recursos.

c) Herramientas y Equipos.

- Multímetro Automotriz.
- Cable de Conexionado.
- Bananas de conexión.
- Batería.

d) Material Didáctico.

- Maquetas del Sistema de Elevalunas Eléctrico.
- Circuito eléctrico de Elevalunas Eléctrico.

4.3.3. Pre Test.

El correcto desarrollo de las actividades, depende de que se tenga claros los conocimientos básicos de electricidad, además se necesita saber el funcionamiento, constitución y mantenimiento del sistema de Elevalunas Eléctrico de un vehículo.

Marcar con una X la(s) respuesta(s) correcta(s):

a. El sistema de Elevalunas por cable de Tracción es:

- Un sistema posee un cable de acero con característica flexible
- Un sistema que posee cable rígido.

b. El funcionamiento de este sistema es cuando el interruptor de encendido se encuentra en:

- Off
- Accesorios

. On

- c. El conmutador localizado en la parte del conductor sirve para:
- . Solo para habilitar su elevallunas.
 - . Solo para habilitar los cuatro elevallunas.
 - . Para habilitar los cuatro elevallunas y además un bloqueo de las ventanillas de los pasajeros.
- d. Seleccione los tipos de Sistema de Elevallunas Eléctricos:
- Por brazos Articulados.
 - Por cable Rígido
 - Por Cadena
 - Por Cable de Tracción.
- e. Para proteger el circuito de elevallunas eléctrico se utiliza un protector con restablecimiento automático que es:
- Fusible,
 - Conector,
 - Disyuntor Térmico

4.3.4. Marco Teórico.

a) Funcionamiento Eléctrico.

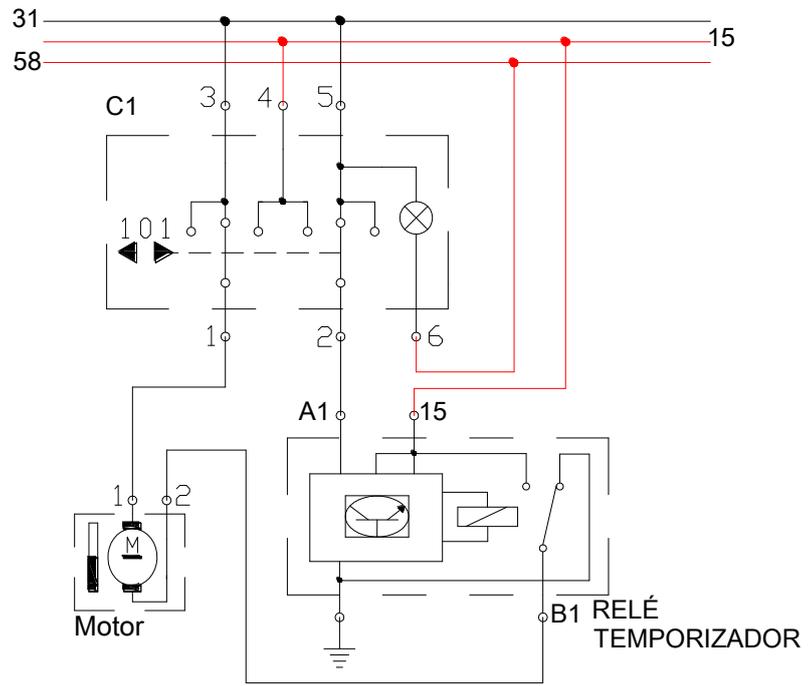
El conductor dispone de una Botonera de mando Directo, la misma que permite el accionamiento de las cuatro Lunas de las Puertas así como el desplazamiento automático de su Luna por el Relé de Mando por Impulsos. De igual forma a través de esta botonera el conductor puede bloquear el resto de Lunas con el sistema de Bloqueo. El resto de puertas posee Conmutadores de Mando Independiente para el desplazamiento de las mismas.

Al generar la pulsación ya sea en la Botonera o en los Conmutadores Independientes enviamos corriente a los motores eléctricos, los mismos que se encargan de realizar el desplazamiento deseado por los ocupantes a las lunas.

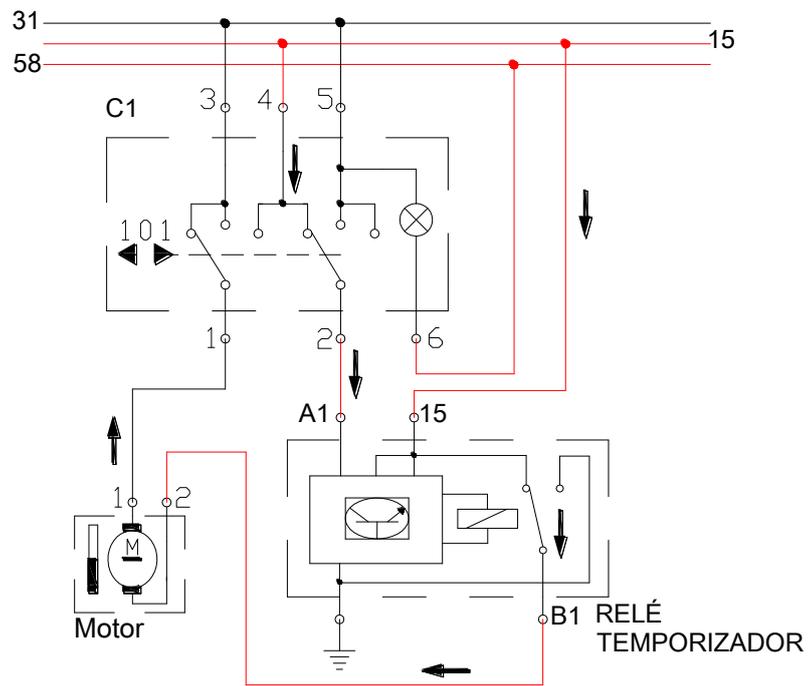
- **Funcionamiento relé de impulsos (sólo bajada).**

El esquema eléctrico 8 muestra el funcionamiento del relé de impulsos; en la parte a) el circuito se encuentra en posición de reposo, en la parte b) en cambio se ha accionado el conmutador C1 en la posición de bajada de la luna; permitiendo el paso de corriente al relé temporizador (terminales 2 y A1), internamente la bobina del relé temporizador es conectado a corriente 15, se da el cambio de posición del conmutador para de esta manera permitir paso de corriente entre los terminales 15 y B1 del relé temporizador; el motor eléctrico es alimentado por parte de B1 y cerrando el circuito a masa con los terminales 1 y 3 del conmutador C1, generando el desplazamiento descendente automático del cristal.

Una vez que ha llegado al final de carrera del cristal, el relé temporizador capta un incremento de intensidad de la corriente pues el consumo del motor es mayor, deshabilitando a la bobina interna del relé y por ende el interruptor del relé pasa a la posición de reposo.



a)



b)

Esquema Eléctrico 8: Funcionamiento relé de impulsos (sólo bajada)

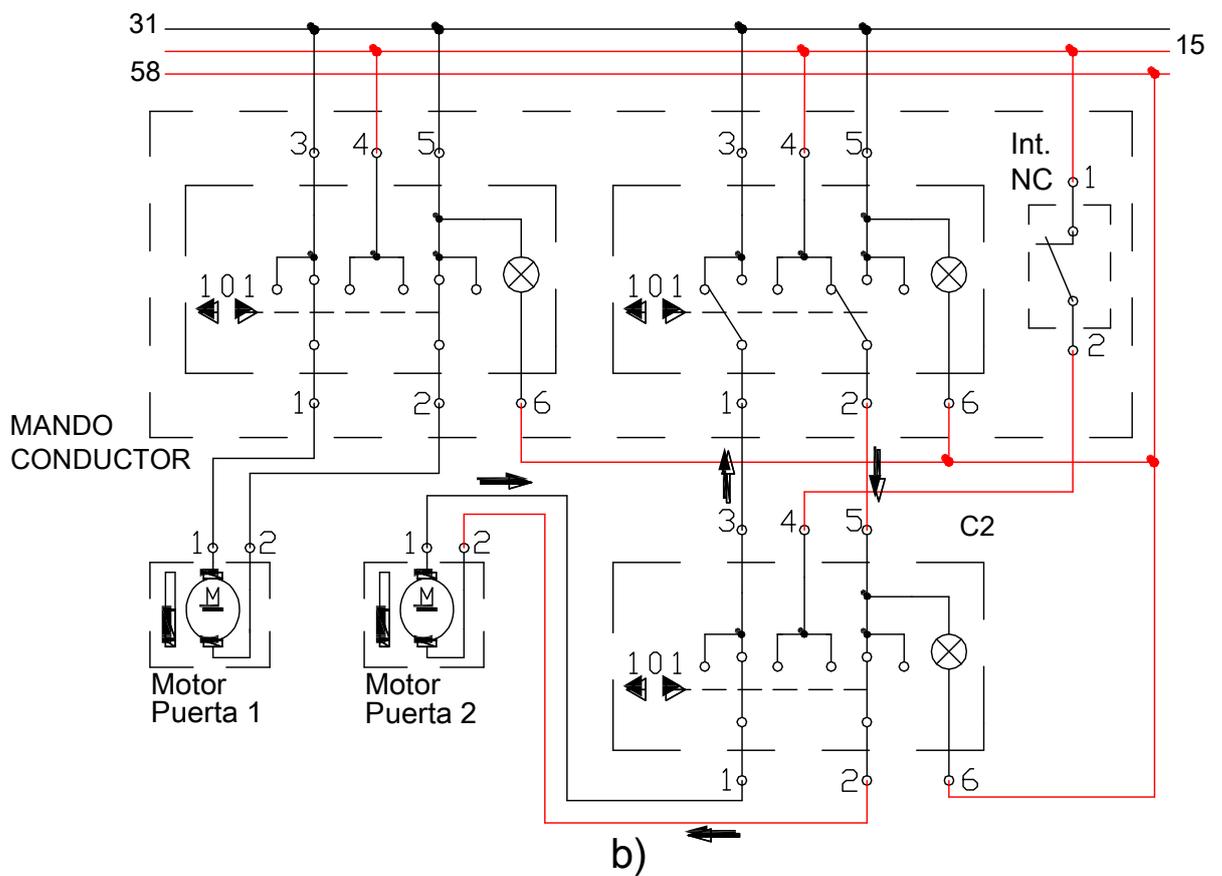
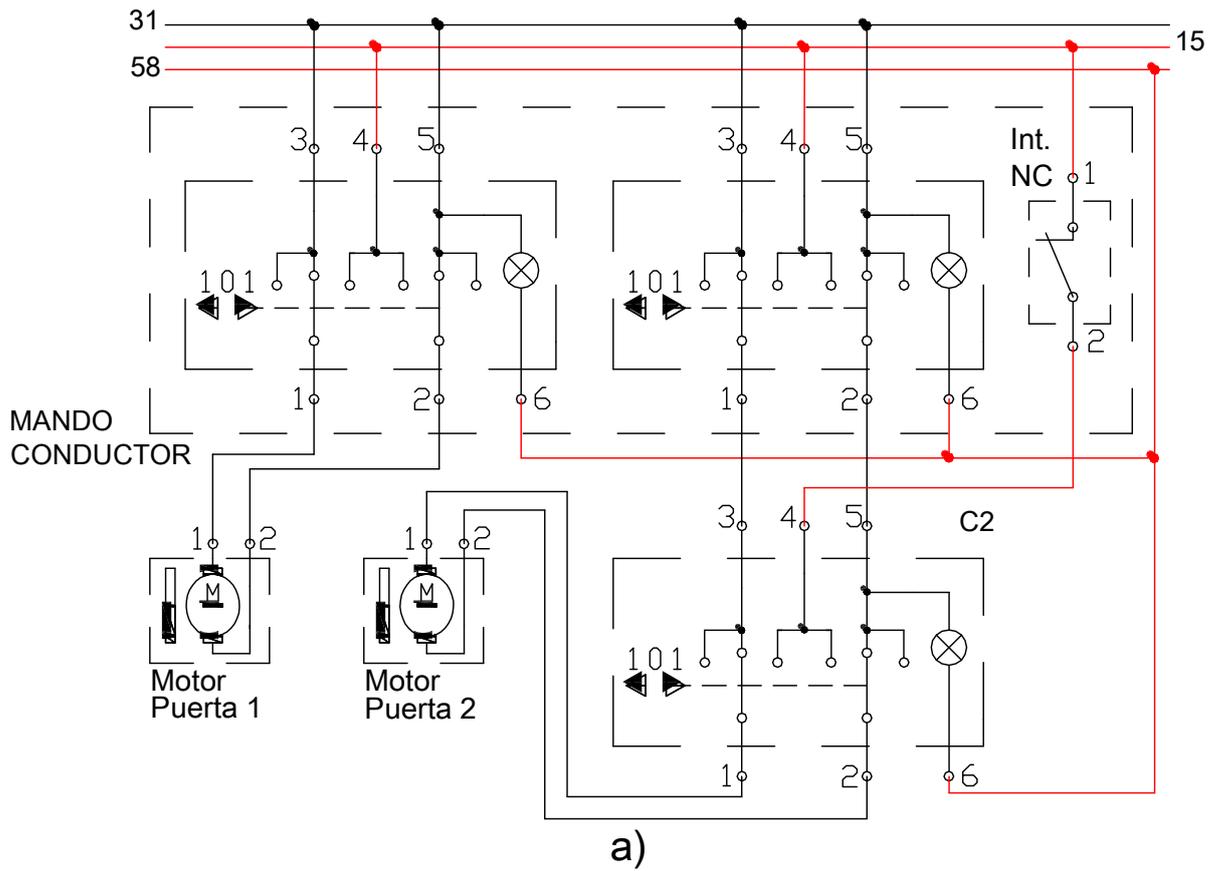
- **Funcionamiento puerta acompañante.**

Los Esquemas Eléctricos 9a y 9b nos muestran el funcionamiento eléctrico del sistemas elevadoras, en este caso sólo se hará referencia al sistema de dos puertas, pues el sistema de cuatro puertas es equivalente y es suficiente con el explicar el sistema de menor número de elementos.

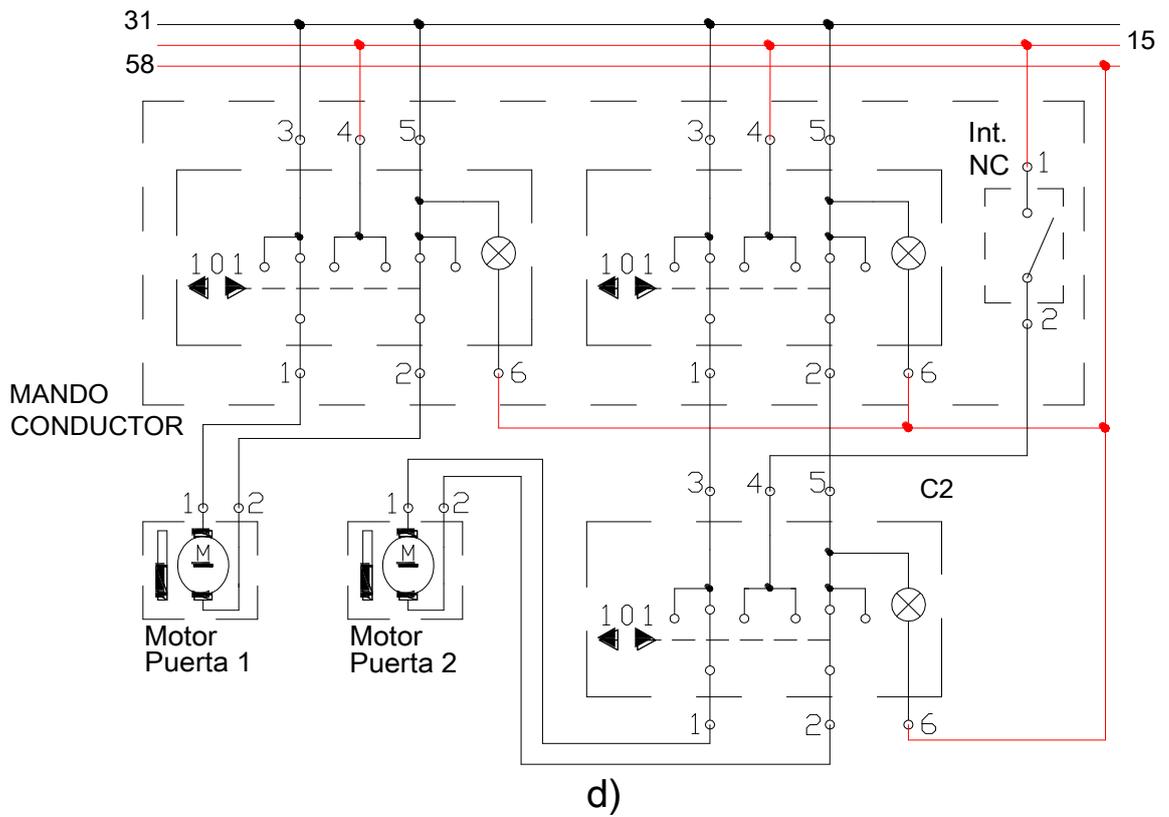
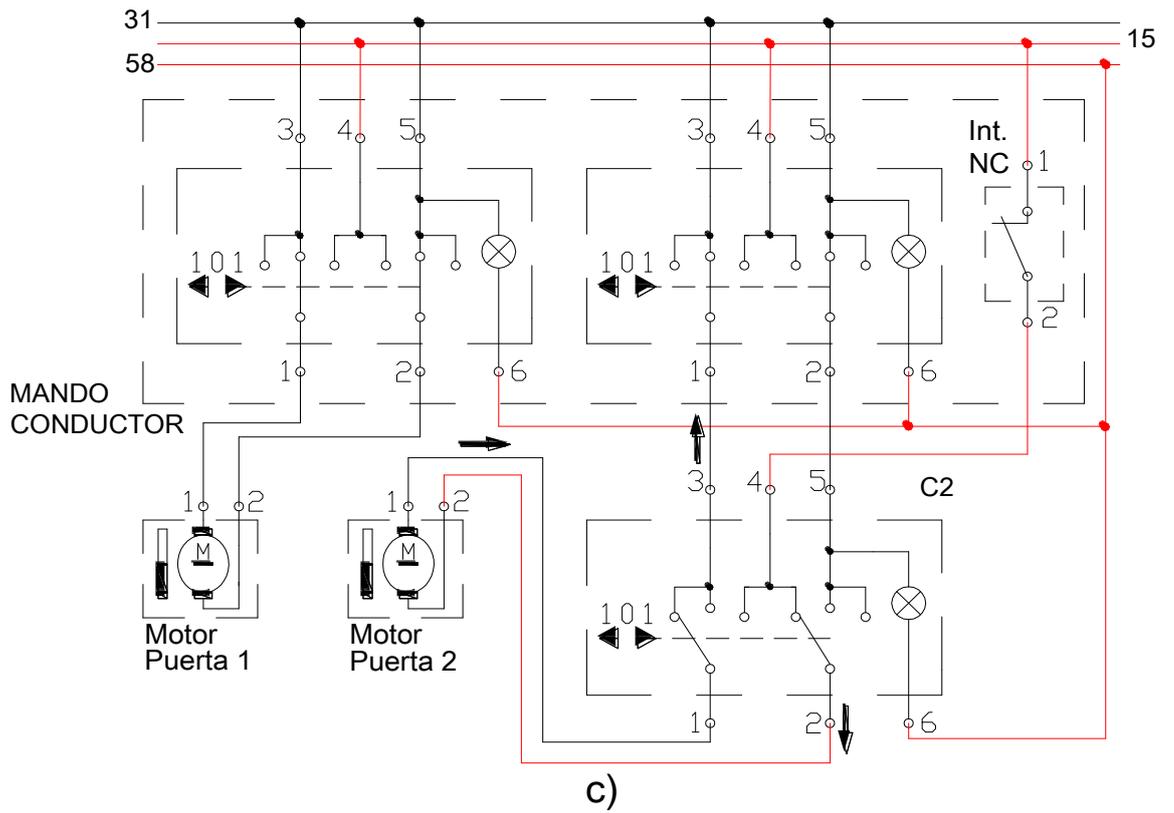
En la parte a) se muestra el sistema en reposo; en la parte b) observamos que el conmutador de la botonera de mando del conductor se encuentra accionado dando el paso de corriente entre los terminales 4 y 2; el conmutador individual C2 (puerta acompañante) que se encuentra conectado en serie a la botonera de mando, en este caso sólo funciona como conductor de corriente (terminales 2 y 1) ya que no se lo ha accionado. De esta manera el motor eléctrico es abastecido de corriente proporcionando el movimiento deseado (ascenso del cristal).

La parte c) describe el funcionamiento del cristal de manera independiente por medio del conmutador C2. Consiste en accionar dicho conmutador en la posición de subida del cristal, la corriente pasa entre los terminales 4 y 2, para finalmente alimentar al motor eléctrico y cerrar el circuito a masa por medio de los terminales 1 y 3.

Finalmente en la d) detalla el funcionamiento del bloqueo del conmutador C2 a través del interruptor NC que posee la botonera de mando del conductor. Al accionar este interruptor se corta el paso de corriente al conmutador C2 inhabilitando cualquier tipo de maniobra que se ejecute en él. Es importante mencionar que al momento de activar este bloqueo, sólo se inhabilita el conmutador C2 mas no ejerce repercusión en la botonera de mando.



Esquema Eléctrico 9a: Funcionamiento Elevalunas Eléctrico (parte I)



Esquema Eléctrico 9b: Funcionamiento Elevadoras Eléctrico (parte II)

b) Cálculos:

Los datos que van a ser empleados para la realización de los cálculos han sido obtenidos de los datos del fabricante así como datos obtenidos mediante la realización de pruebas.

DATOS:

ELEMENTO	PARÁMETRO
<i>Consumo de cada motor eléctrico</i>	11,1 V (subida.)
	9,5 V (bajada.)
<i>Intensidad de cada motor</i>	4,5 A (subida.)
	2,1 A (bajada.)
<i>Tiempo de accionamiento</i>	3,2 seg. (subida.)
	2,1 seg. (bajada.)
<i>Resistencia Total de cada Motor</i>	3,5 Ω (fabricante)

TABLA N° 13
Datos de los elementos del Sistema de Elevación Eléctrico
 Fuente: Los Autores

OBTENCIÓN.

- Potencia Consumida?

DESARROLLO:

<i>Determinación de la Potencia</i>		<i>(subida)</i>	<i>(bajada)</i>
$P = I^2 \times R$	$P = (4,5A)^2 \times (3,5\Omega)$	$P = 70,88w$	$P = 15,44w$
<i>Determinación de la Potencia Consumida</i>		<i>(subida)</i>	<i>(bajada)</i>
$P_c = P \times t$	$P_c = 70,88w \times 3,2seg$	$P_c = 226,82 w. seg$	$P_c = 32,42w. seg$

TABLA N° 14
Desarrollo de los Cálculos del Sistema de Elevación Eléctrico
 Fuente: Los Autores

4.3.5. Comprobaciones.

- Tiempo de duración de la Práctica: **30 minutos**
- Tiempo ocupado por el grupo de trabajo: _____

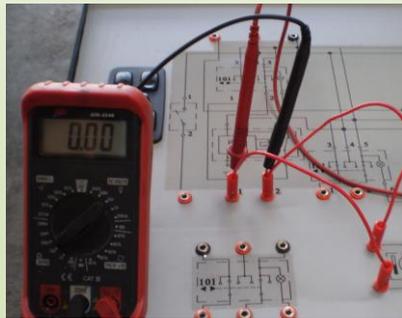
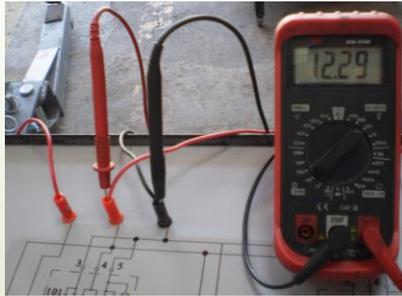
- **Requisitos:** Antes de comenzar a realizar las comprobaciones es necesario que se haya completado el pre-test anteriormente citado; y en caso de haber interrogantes, se deben aclarar con el instructor. También se debe hacer un reconocimiento del diagrama eléctrico propuesto en el presente Capítulo.
- **Recomendación:** Es recomendable el uso de un multímetro con aplicaciones automotrices, ya que facilitan el trabajo. Si se utiliza un multímetro normal, hay que verificar que tenga un valor de Intensidad de al menos 20A.
- **Procedimiento:**
 - a.) Realizar el conexionado del circuito de Elevalunas Eléctrico según el circuito eléctrico planteado en el presente Capítulo
 - b.) Medición del consumo de Intensidad de Corriente Eléctrica de cada uno de los motores eléctricos, utilizando un multímetro.
 - c.) Medición de consumo de Voltaje de cada uno de los motores eléctricos, utilizando un multímetro.
 - d.) Verificar que cada cristal se deslice fácilmente sobre las felpas para evitar sobrecarga en el motor.
 - e.) Verificación del funcionamiento de cada cristal de los pasajeros por medio del conmutador independiente de cada puerta, así como del conmutador principal del conductor.
 - f.) Comprobación de averías: Si el sistema presenta alguna avería, recurrir a los esquemas a continuación:



PUERTA DEL CONDUCTOR

ASCENSO/DESCENSO

LA LUNA NO SUBE NI BAJA: Al momento de accionar el conmutador, verificar el voltaje de alimentación a la botonera de mando 12V (terminales 15 y 31); medir el voltaje de salida al motor de la puerta del conductor (12V).



Si no existe voltaje de entrada a la botonera, revisar la alimentación de la misma.

Si no existe voltaje de salida al motor, posible falla botonera defectuosa

Si existen los dos voltajes; medir la tensión en los terminales del motor (12V).



Si hay tensión y no sube ni baja la luna; posible falla: Motor defectuoso o sistema mecánico

Si no hay tensión revisar el tramo de conexionado de la botonera al motor

DESCENSO POR PULSO

LA LUNA NO BAJA: Al momento de dar un pulso en el conmutador y el cristal no realiza el desplazamiento automático

Verificar si la luna realiza el desplazamiento de descenso al mantener pulsado el conmutador

Si realiza el desplazamiento, posible falla: Relé Temporizador defectuoso

Si no realiza el desplazamiento, posible falla Botonera defectuosa

PUERTA DEL ACOMPAÑANTE

ASCENSO/ DESCENSO

BOTONERA DEL CONDUCTOR

LA LUNA NO SUBE NI BAJA: Al momento de accionar el conmutador, verificar el voltaje de alimentación a la botonera de mando 12V (terminales 15 y 31); medir el voltaje de salida al motor de la puerta del conductor (12V).

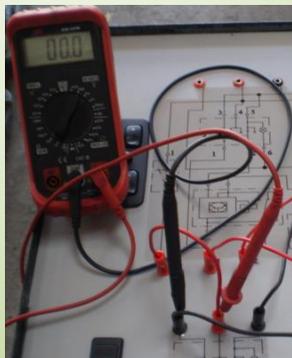
Si no existe voltaje de entrada a la botonera, revisar la alimentación de la misma.

Si no existe voltaje de salida al motor, posible falla botonera defectuosa

Si existen los dos voltajes; medir la tensión en los terminales del motor (12V).

Si hay tensión y no sube ni baja la luna; posible falla: Motor defectuoso o sistema mecánico

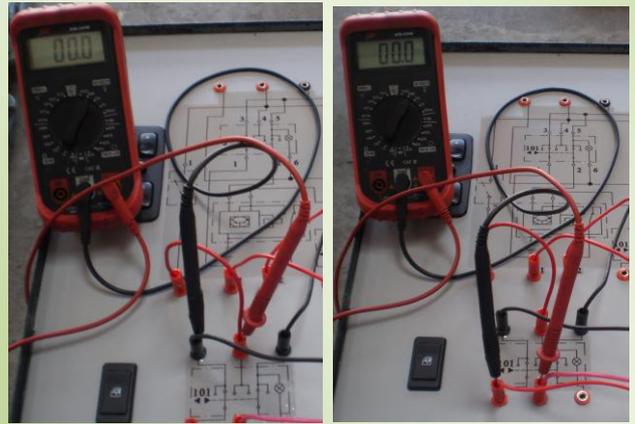
Si no hay tensión verificar que exista en el conmutador de la puerta del acompañante, voltaje de entrada 12 V (terminales 3 y 5) y voltaje de salida 12 V (terminales 1 y 2)



Si no hay voltaje de salida 12V (terminales 1 y 2); Posible falla: Conmutador acompañante dañado

CONMUTADOR ACOMPAÑANTE

LA LUNA NO SUBE NI BAJA: Al momento de accionar el conmutador, verificar el voltaje de alimentación al conmutador del acompañante 12V (terminales 4 y 3); medir el voltaje de salida 12V (terminales 1 y 2).



Si no existe voltaje de entrada al conmutador, revisar la alimentación del mismo.

Si no existe voltaje de salida al motor, posible falla: Conmutador del acompañante defectuoso

Si existen los dos voltajes; medir la tensión en los terminales del motor (12V).

Si hay tensión y no sube ni baja la luna; posible falla: Motor defectuoso o sistema mecánico

Si no hay tensión revisar el tramo de conexionado del conmutador de acompañante al motor

4.3.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Elevelunas.

El Conexionado se lo realizará mediante el desarrollo de la lámina 3 (Anexo 3); una vez concluido con este conexionado se pasará a desarrollar el práctico en la maqueta.

4.3.7. Evaluación.

La evaluación se desarrollará a través de la lámina 4 (Anexo 4).

4.3.8. Bibliografía.

SAMANIEGO, Iván; VARGAS, Freddy. *Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de los sistemas de alumbrado, cierre centralizado, limpiaparabrisas y desplazamiento de los asientos del vehículo, para el laboratorio de electricidad automotriz de la U.P.S.*

4.3.9. Conclusiones y Recomendaciones.

En este momento usted puede dar su opinión acerca de los logros alcanzados, las dudas y confusiones presentadas durante la ejecución de ésta práctica. Basándose en la experiencia adquirida, puede proponer ideas o sugerir cambios, con la finalidad de lograr mejoras en el aprendizaje.

4.4. Guía Didáctica de Alumbrado Exterior.

El alumbrado de un vehículo está constituida por un conjunto de luces adosadas al mismo, cuya misión es proporcionar al conductor todos los servicios de luces necesarios para poder circular tanto en carretera como en ciudad, así como todos aquellos servicios auxiliares de control y confort para la utilización del vehículo, las misiones que cumple el alumbrado son las siguientes:

- 1º Facilitar la perfecta visibilidad al vehículo.
- 2º Posicionar y dar visibilidad al vehículo.
- 3º Indicar los cambios de maniobra.
- 4º Servicios de control, anomalías.
- 5º Servicios auxiliares para confort del conductor.

Un mal estado del sistema de alumbrado genera una mala visibilidad de la calzada en la oscuridad, incrementa la fatiga visual del conductor y la dificultad de otros conductores para ver su vehículo y sus maniobras.

En el caso de que un automóvil vaya por la calzada a 90 km/h, un conductor recorre unos 25 metros cada segundo. Si el conductor ve un obstáculo con medio segundo de retraso, habrá perdido más de 10 metros, una distancia considerable si se ve obligado a realizar un frenazo.



FIG. N° 187
Luces del Vehículo

Fuente: www.revistaconsumerroski.com

4.4.1. Objetivos.

- Identificar los elementos que conforman el circuito de Alumbrado Exterior.
- Realizar el conexionado del sistema de Alumbrado Exterior.
- Entender el funcionamiento del sistema de Alumbrado Exterior del vehículo.
- Realizar las Mediciones de voltaje e intensidad en el circuito de Alumbrado Exterior
- Determinar las posibles anomalías que se producen en el Sistema.

4.4.2. Recursos.**a) Herramientas y Equipos.**

- Multímetro Automotriz.
- Cable de Conexionado.
- Bananas de conexión.
- Batería.

b) Material Didáctico.

- Maqueta del Sistema de Alumbrado Exterior.
- Circuito eléctrico de Alumbrado Exterior.

4.4.3. Pre Test.

El correcto desarrollo de las actividades, depende de que se tenga claros los conocimientos básicos de electricidad, además se necesita saber el funcionamiento, constitución y mantenimiento del sistema de Alumbrado Exterior de un vehículo.

Marcar con una X la(s) respuesta(s) correcta(s):

- a. En el alumbrado de tipo 2 las palancas de mando:
- Están separadas físicamente, situadas en posiciones diferentes
 - Están juntas, pero se accionan con movimientos diferentes.
- b. El alumbrado doble debe su nombre a:
- Que se utilizan lámparas de filamento doble,
 - Que se utilizan faros dobles,
 - Que funcionan las luces de cruce y carretera a la vez.
- c. En los circuitos de alumbrado los relés:
- Conectan la potencia del circuito, protegiendo los mandos,
 - Conectan la potencia y también realizan maniobras eléctricas,
 - Sólo se utilizan en los circuitos de cruce y carretera.
- d. Las luces de aparcamiento encienden:
- Lámparas de pequeña potencia para señalar el vehículo,
 - Las luces de posición de los dos lados del vehículo,
 - Las luces de posición de un solo lado del vehículo.

4.4.4. Marco Teórico.

a) Funcionamiento Eléctrico

- **Luz de posición.**

En la parte a) *del Esquema Eléctrico 10* se muestra el sistema en posición de apagado, en la parte b) la palanca de luces ha sido accionada en la posición 1 (Luz de posición terminal 58), permitiendo el paso de corriente tanto a los faros delanteros como a las lunetas posteriores.

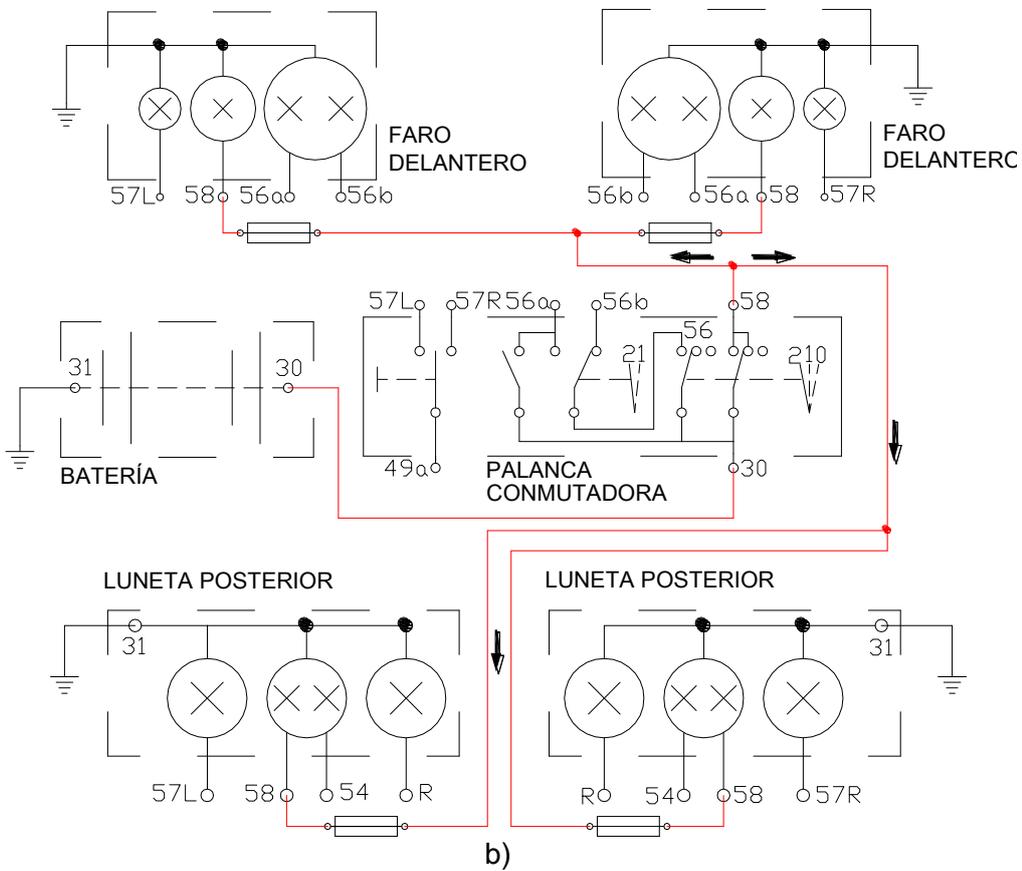
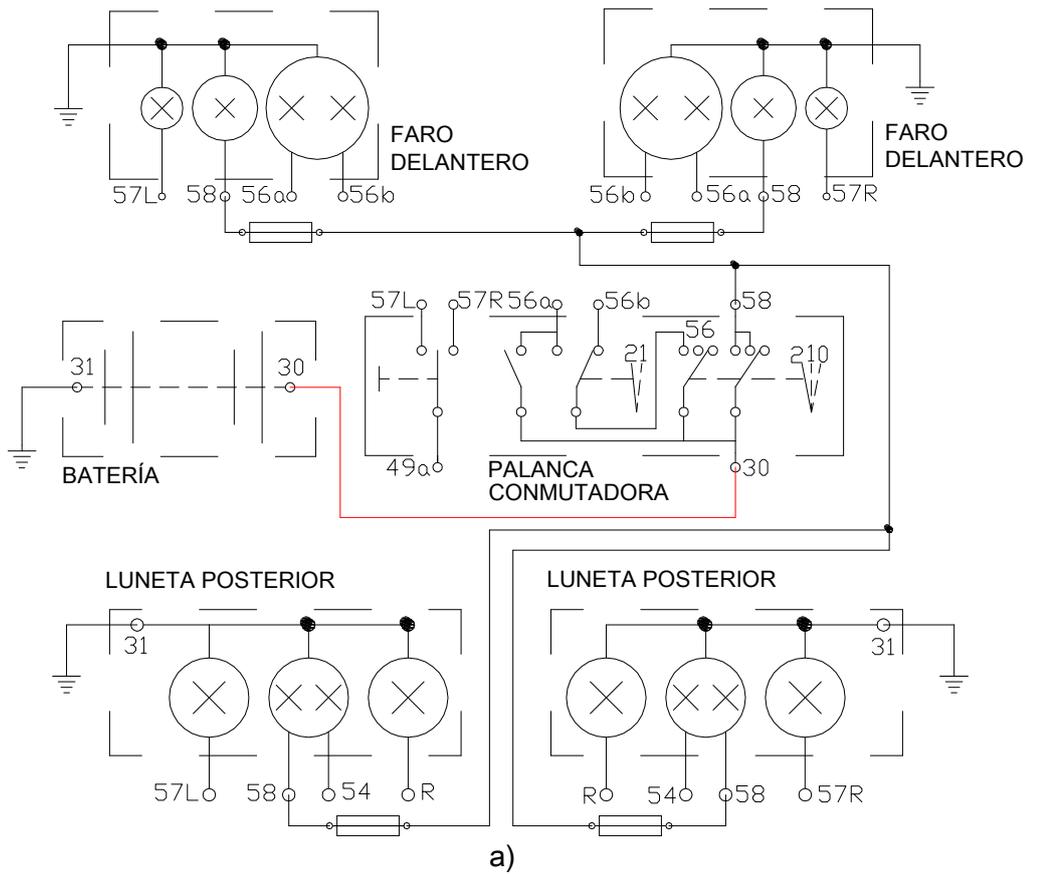
- **Luz alta y baja.**

Los *Esquemas Eléctricos 11a y 11b* denotan el funcionamiento de las luz alta y baja; en la parte a) tenemos la posición de apagado. La b) en cambio muestra la palanca de luces que ha sido accionada en la posición 2 alimentando de esta manera a los faros delanteros; la palanca de luces también nos permite la selección de luz alta o baja, y cambio de luz. Como se puede apreciar en la figura tenemos la selección de luz baja que es 56b; en cambio en la parte c) tenemos la selección de la luz alta 56a.

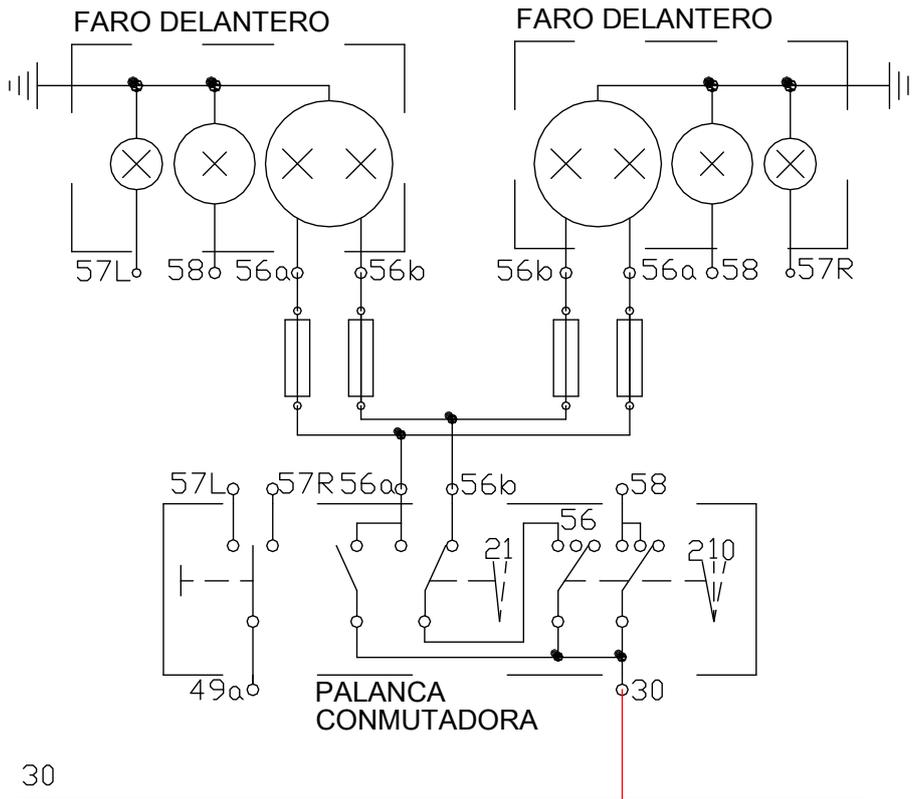
Para el cambio de luces o ráfaga (parte d) tenemos el paso de corriente directa 30 a los faros pues debe funcionar aunque no haya sido activado el interruptor de encendido.

- **Doble alumbrado.**

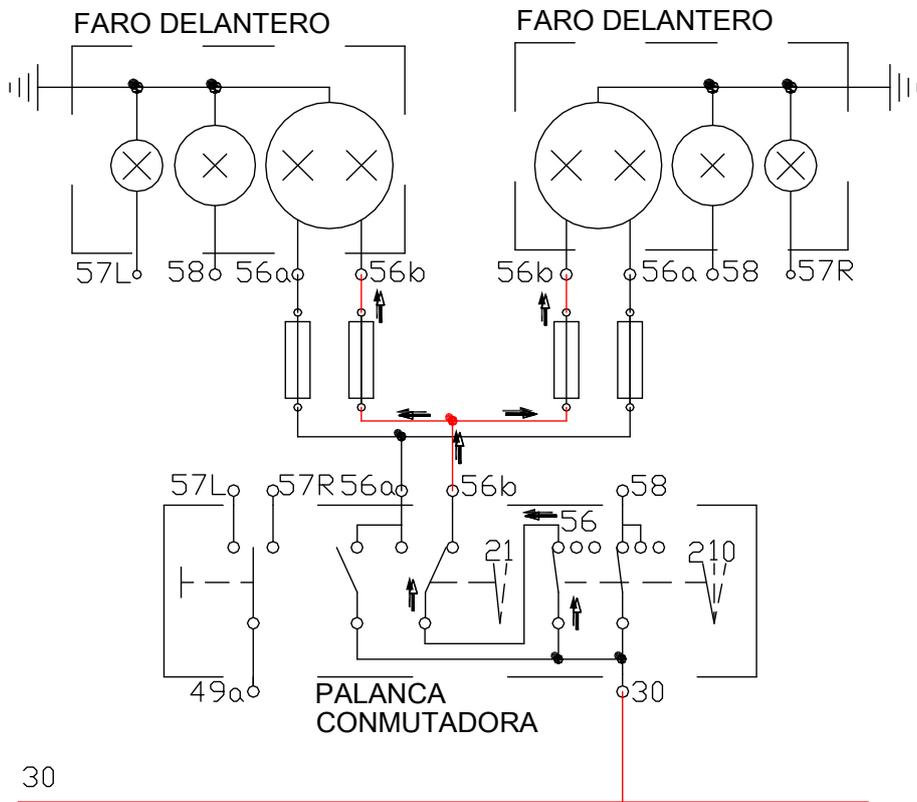
El *Esquema Eléctrico 12* expone el funcionamiento del alumbrado doble; en la parte a) el circuito en posición inicial, en la parte b) podemos observar que se accionado la luz alta por lo que se da el paso de corriente a los faros (terminales 56a) y al terminal 85 de la bobina que cierra el circuito a masa con el terminal 86. Se da el paso de corriente en el terminal 87 del relé, el mismo que alimenta a los faros (terminales 56b).



Esquema Eléctrico 10: Funcionamiento Luz de posición

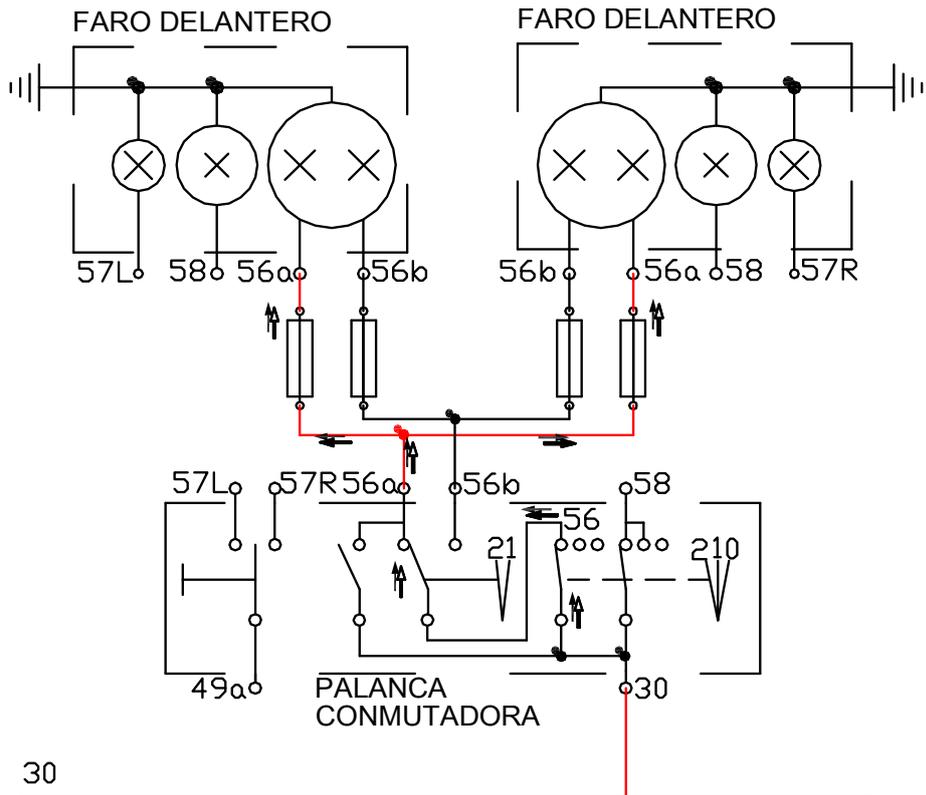


a)

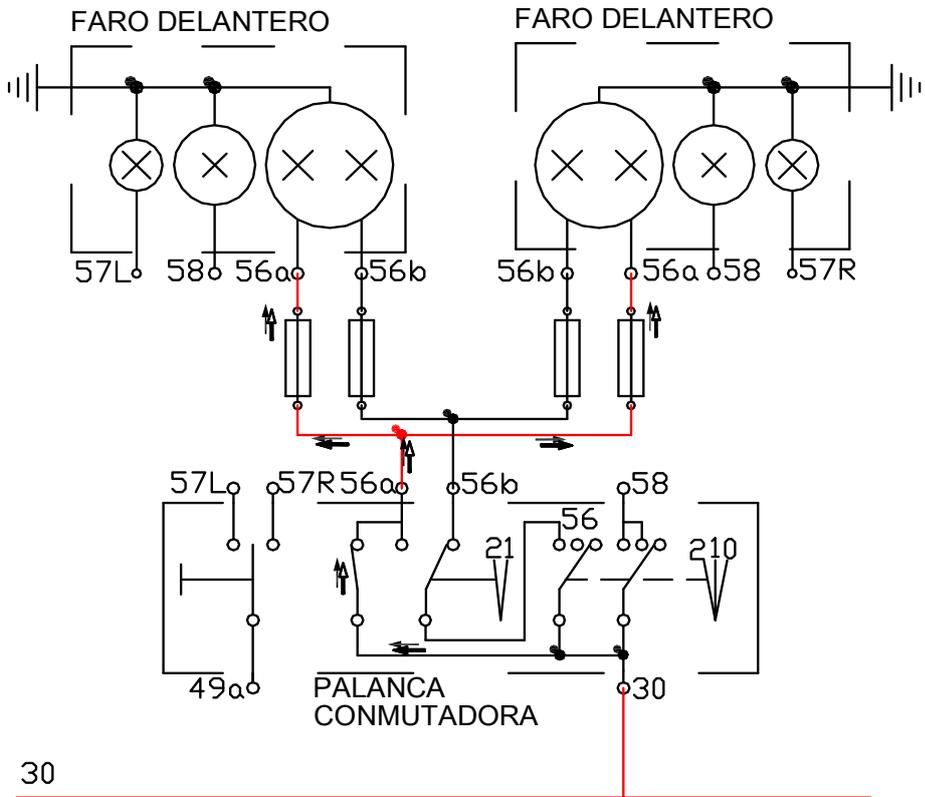


b)

Esquema Eléctrico11a: Funcionamiento Luz Alta y Baja (parte I)

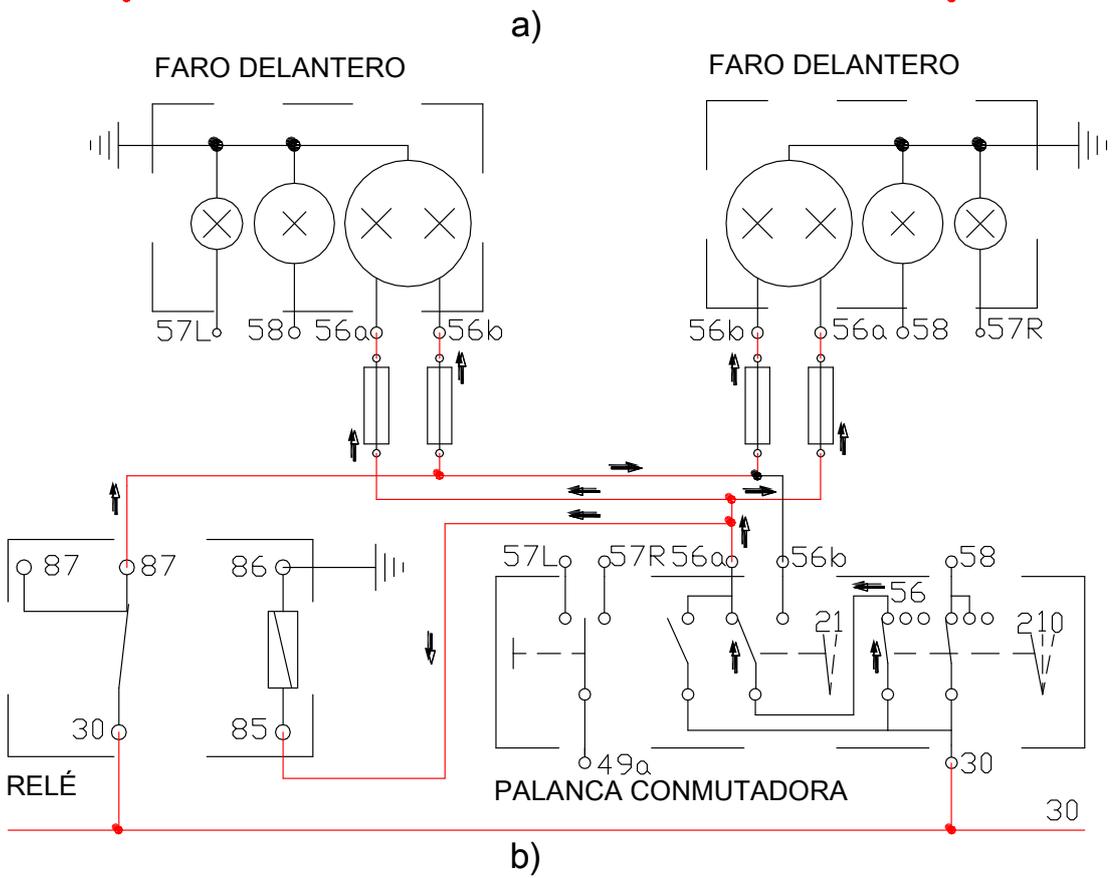
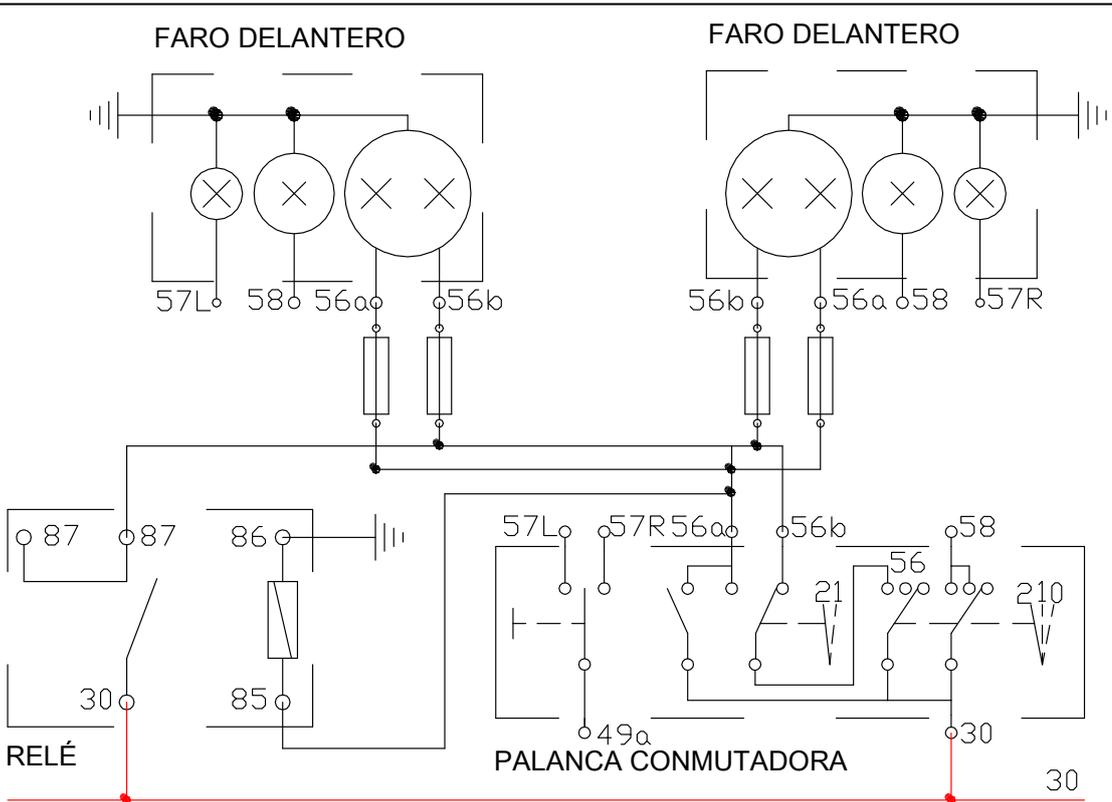


c)

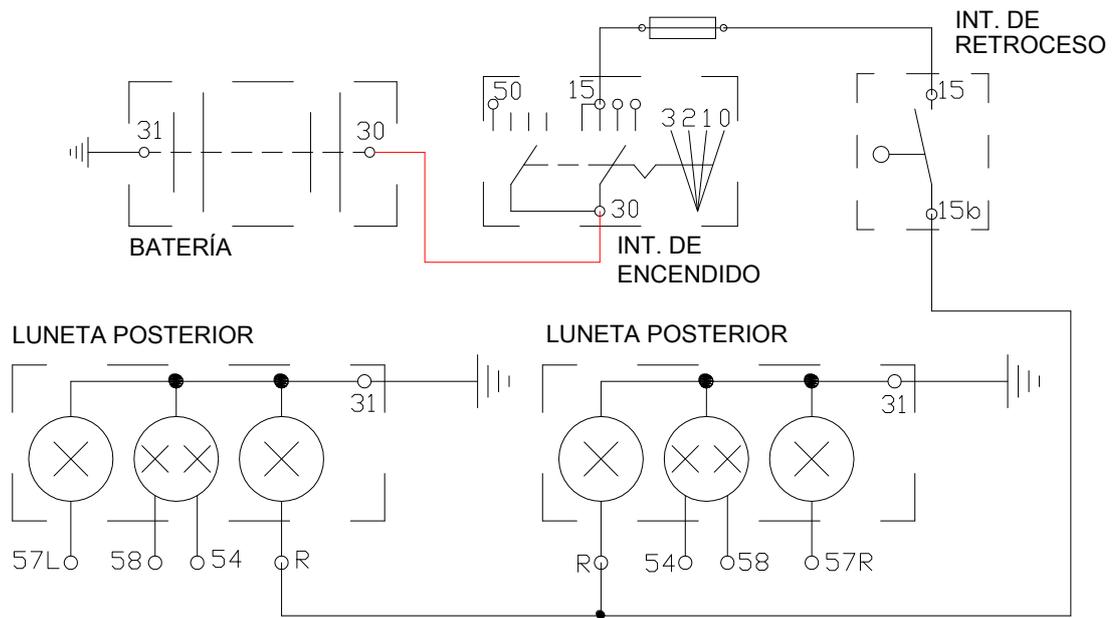


d)

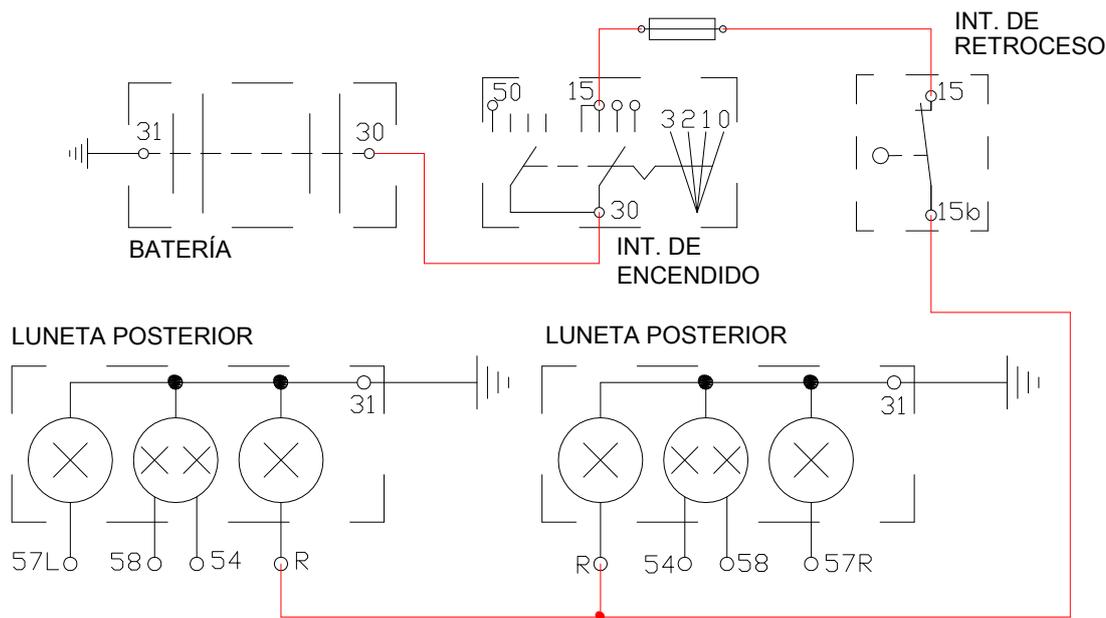
Esquema Eléctrico11b: Funcionamiento Luz Alta y Baja (parte II)



Esquema Eléctrico12: Funcionamiento Doble Alumbrado



a)



b)

Esquema Eléctrico13: Funcionamiento Luz de Retro

- **Luz de retro**

En la parte a) del *Esquema Eléctrico 13* encontramos el sistema apagado, en la b) se ha accionado el interruptor de retroceso por lo que se alimenta a los bombillos de retro (lunetas).

- **Luces de estacionamiento y direccionales.**

En esta parte denotaremos primero el funcionamiento de las direccionales, para luego proseguir con las luces de estacionamiento.

a) Circuito Con Relé De Tres Vías

En el *Esquema Eléctrico 14a*, se encuentra el sistema en reposo. En la parte b) (*Esquema Eléctrico 14b*) se pone en funcionamiento la direccional izquierda por medio de la palanca de luces; la corriente proviene del interruptor de encendido (corriente 15), pasa por el interruptor de estacionamiento (terminales 15 y 49), luego por el relé de intermitencia (terminales 49 y 49a) en donde la corriente es emanada por pulsos, llega a la palanca de luces y finalmente pasa al faro y luneta izquierdo.

b) Circuito de Intermitencia con Relé de 4 Vías.

Este circuito es uno de las más prácticos y sencillos, debido a que cada terminal cumple con una función específica. Como se puede observar en el *Esquema Eléctrico 14c*

El funcionamiento de este circuito es similar al conexasión con el Relé de tres vías; la diferencia radica en el cuarto terminal del Relé de intermitencia, el cual va conectado a la lámpara de control.

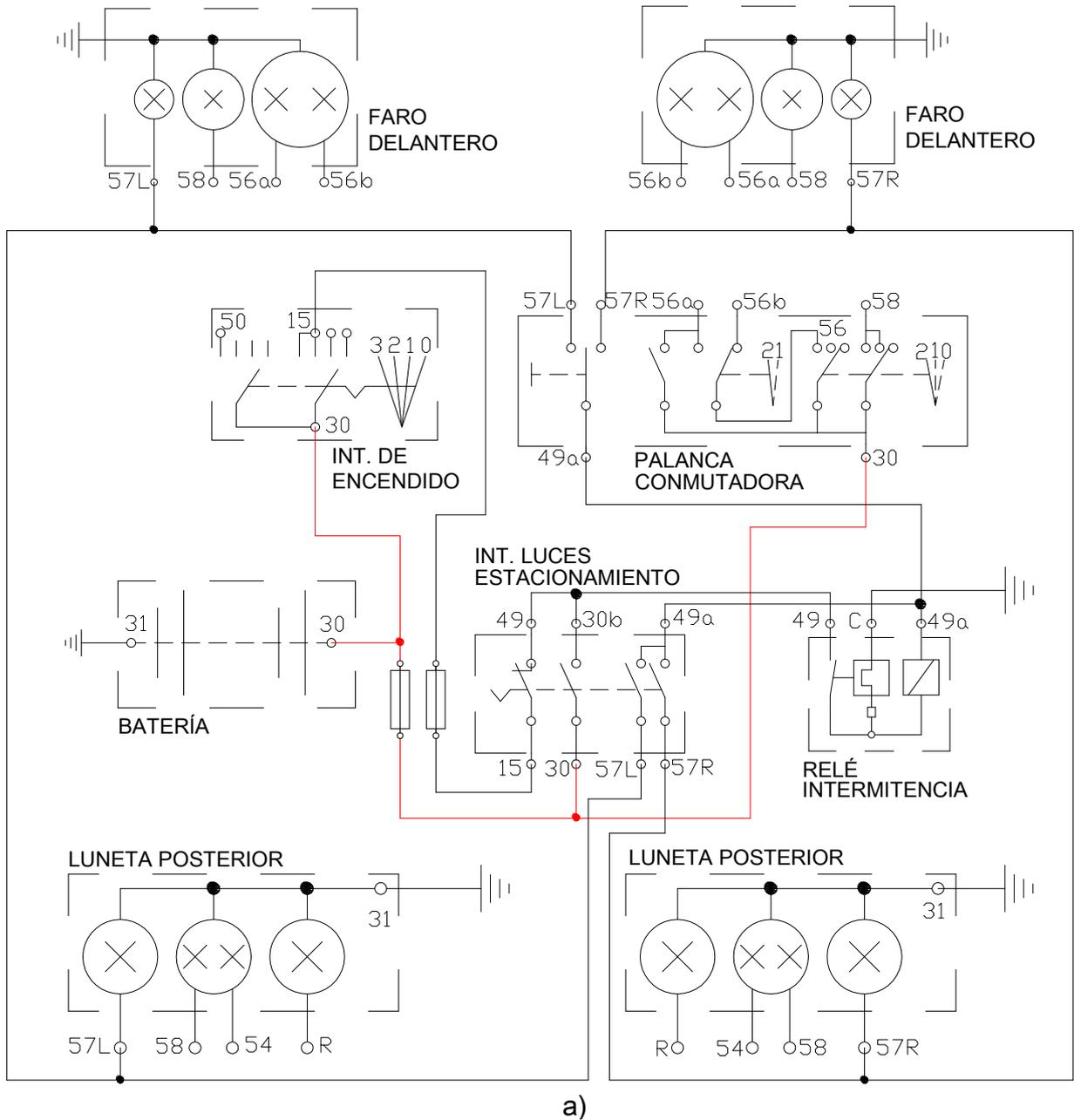
Si la lámpara de control llega a quemarse, la frecuencia de activación del relé es mayor, por lo que es de fácil visualización.

c) Luz de Estacionamiento.

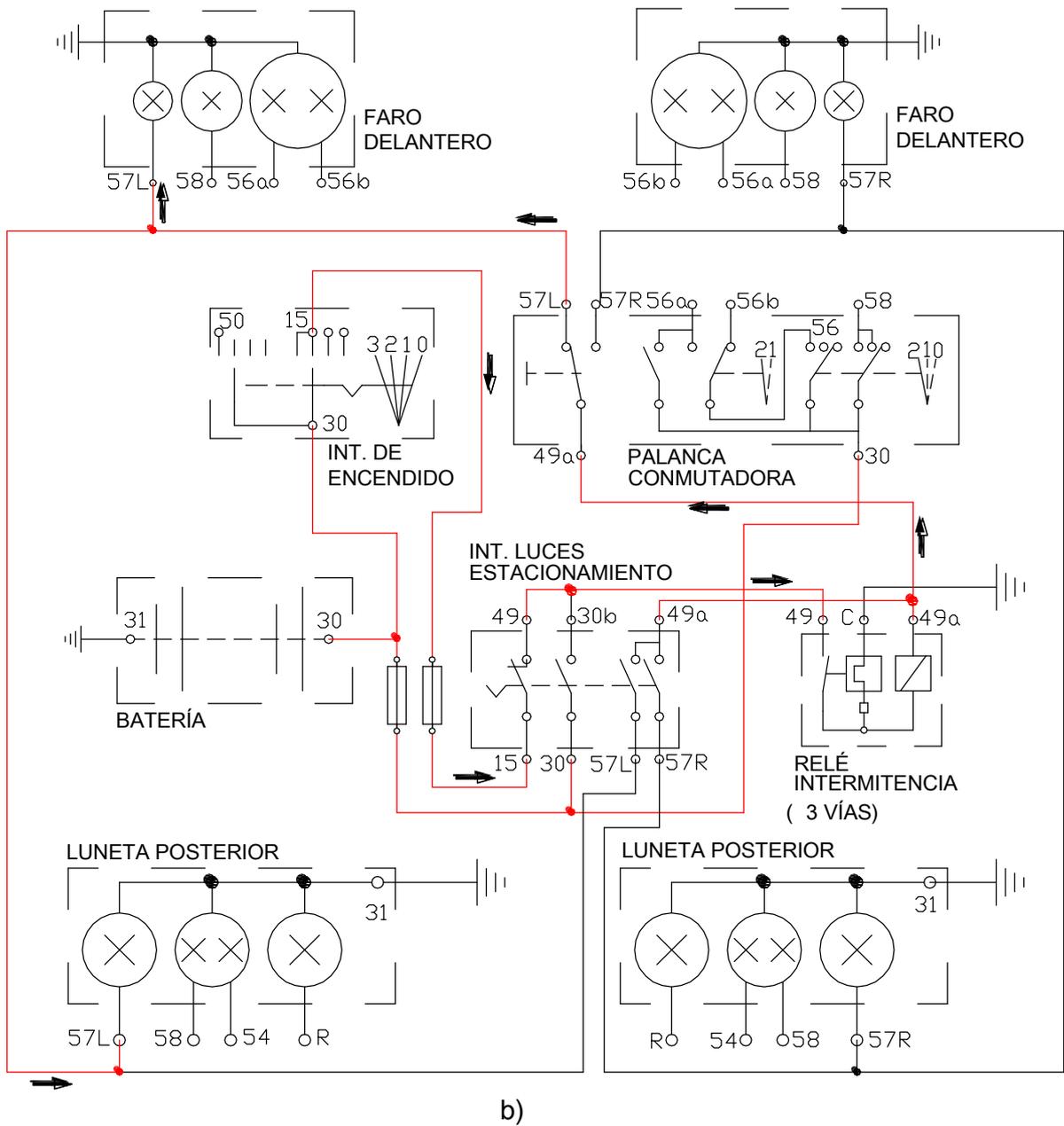
En el *Esquema Eléctrico 14d* se activa el interruptor de las luces de estacionamiento abriendo el paso entre los terminales 15 y 49, y cerrando entre el 30 y 30b, de ahí pasa al relé de intermitencia (terminales 49 y 49a) para luego regresar al mismo interruptor de luces de estacionamiento 49a y 57L 57R previamente cerrados, por último se conecta con los faros y lunetas.

- **Luz de freno.**

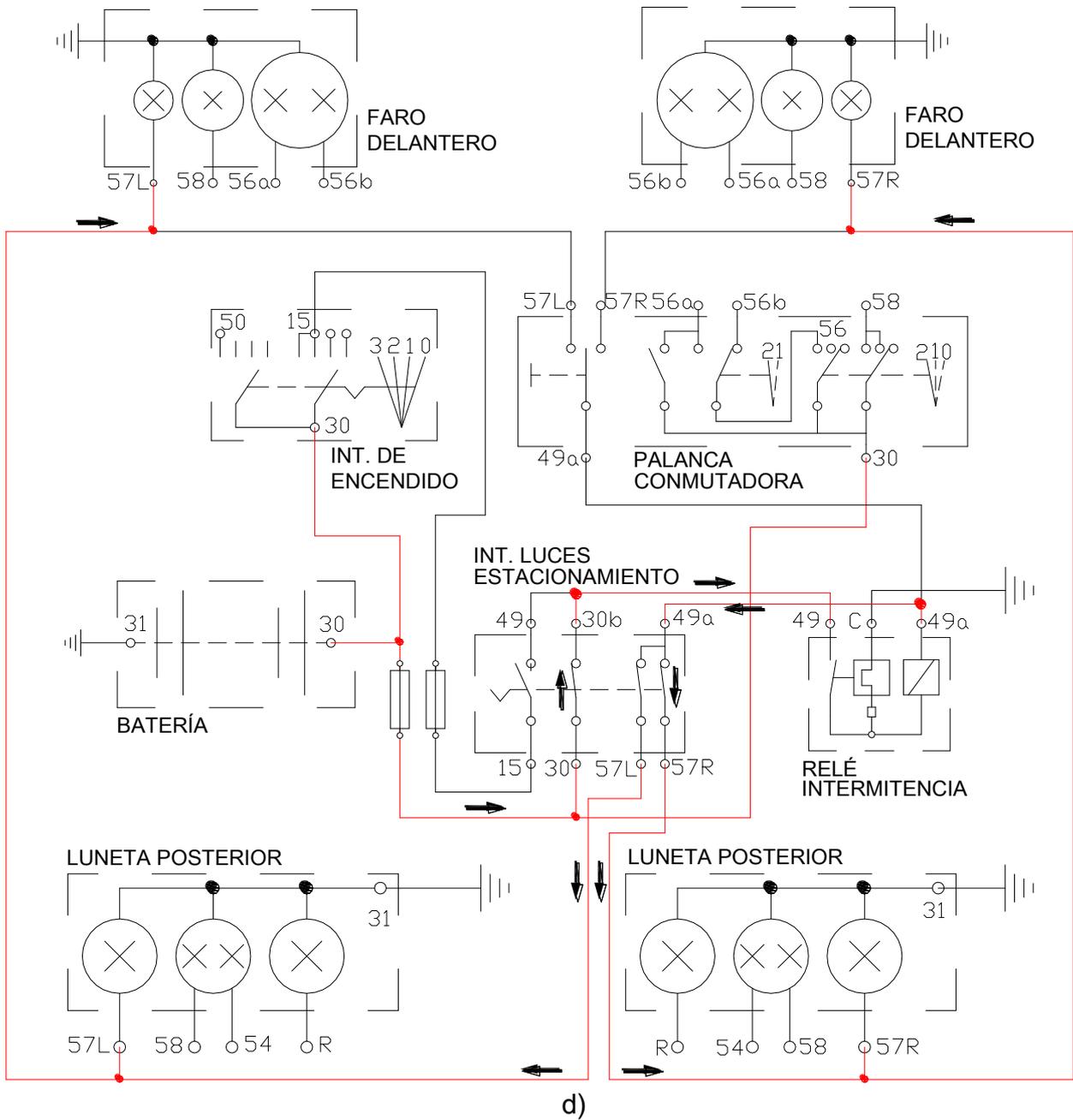
El *Esquema Eléctrico 15* muestra el funcionamiento de la luz de freno. En la parte a) el sistema se encuentra en la posición inicial, en la b) se alimenta con corriente 30 al interruptor de luz de freno (pulsante NA), al activar este interruptor se da el paso de corriente a las lunetas.



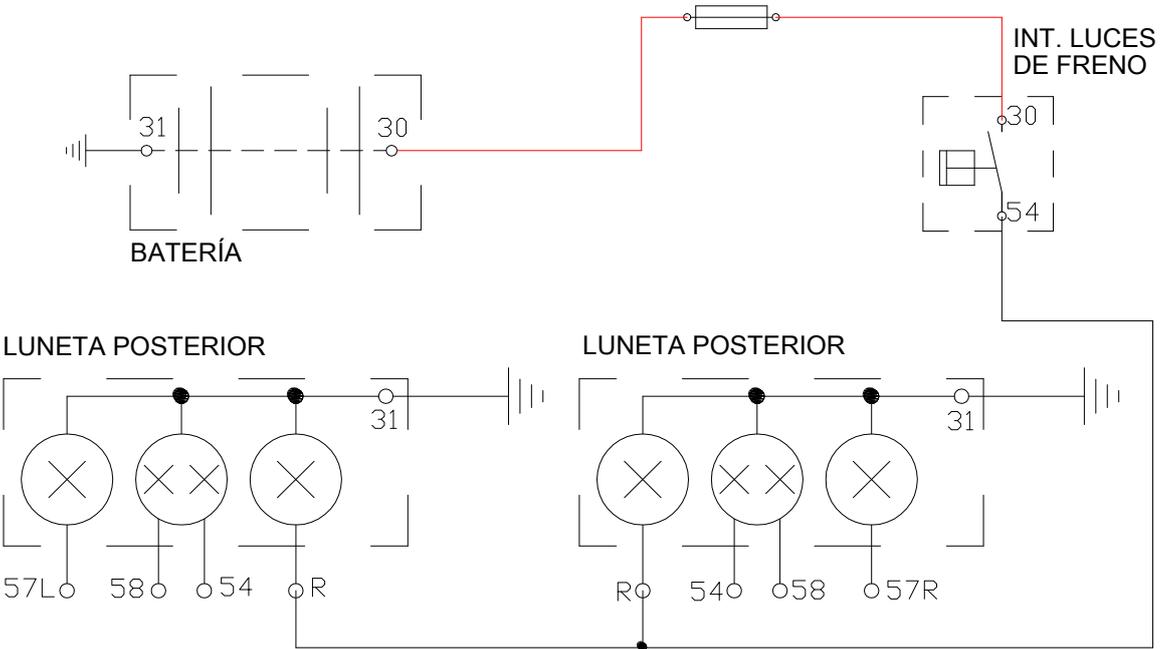
Esquema Eléctrico14a: Funcionamiento Luces direccionales y Estacionamiento



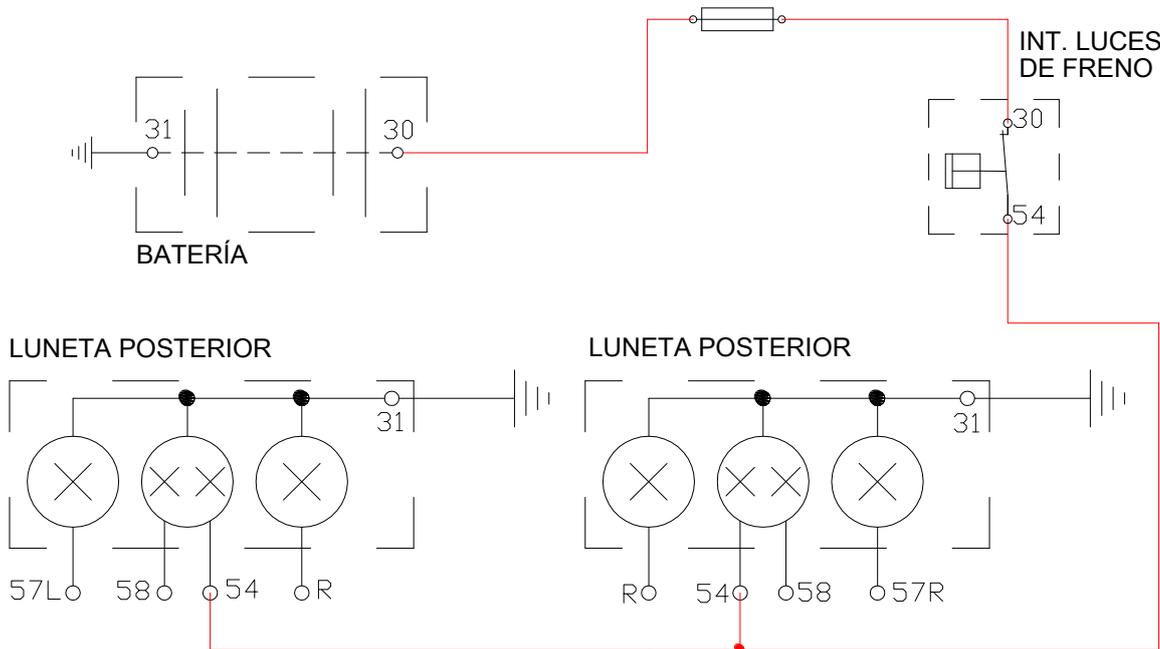
Esquema Eléctrico14b: Funcionamiento Luces direccionales Relé 3 Vías



Esquema Eléctrico14d: Funcionamiento Luces Estacionamiento



a)



b)

Esquema Eléctrico15: Funcionamiento Luz de Freno

b) Cálculos

Los datos que van a ser empleados para la realización de los cálculos han sido obtenidos de los datos del fabricante.

Antes de realizar los cálculos debemos tomar en cuenta los datos normalizados por la Norma Inen 1 155:2008 (Anexo 15):

TIPO DE FARO DELANTERO: El Faro delantero puede ser doble, con dos focos independientes, o con único foco dual que por conmutación activa la luz alta y baja.

El número de faros delanteros debe ser de dos luces de cada tipo.

LUCES DE POSICIÓN: 5 – 10 W Color Blanco (Frontal) y Color Rojo (Posterior).

LUCES ALTA Y BAJA: Color Blanco o Amarillo.

LUZ DE RETRO: 5 – 10 W Color Blanco.

LUZ DE FRENO: 5 - 10 W Color Rojo.

LUCES DIRECCIONALES: En numero de 2 luces por cada lado del vehículo, 5 – 10 W, Color Ámbar o Rojo.

DATOS:

Los Faros delanteros a utilizar son de doble filamento.

A continuación presentamos los valores de potencia para cada tipo de luz.

<i>Elementos</i>	<i>Potencia</i>
2 Faros Delanteros	90W c/u
2 Direccionales Delanteros	10W c/u
2 Direccionales Traseras	10W c/u
2 Luces de freno y guía	5W c/u
2 Luces de retro	10W c/u
2 Luces Guías	5W c/u

TABLA N° 15
Datos de los Elementos del Alumbrado Exterior
 Fuente: Los Autores

CÁLCULOS:

$$W = I \times V ; I = \frac{W}{V}$$

W = potencia en vatios.

I = intensidad en Amperios

V = voltaje en voltios.

Se debe tener en cuenta una caída de tensión admisible de 2,5% a 3%. Esto depende del material del cable, de la calidad de conexión y de la longitud del mismo. Es admisible una caída de tensión de 3% puesto que mayor a esta cantidad ya hay un desperdicio de corriente y un mal funcionamiento del elemento conectado. Para la obtención de los siguientes cálculos se ha tratado de simular las distancias reales de conexionado. Por lo tanto.

$$V \text{ Real} = \frac{2,8\%}{100} \times \text{Long cable}$$

$$\text{Resistencia} = \frac{V \text{ Real}}{I}$$

$$S = \text{Sección del Cable} = \frac{P \times \text{Long cable}}{\text{Resistencia}} ;$$

P = coeficiente de Resistividad

DESARROLLO:

<i>Intensidad (A)</i>	<i>Voltaje Real (V)</i>	<i>Resistencia Real (Ω)</i>	<i>Sección del cable (mm²)</i>
FAROS DE LUZ ALTA Y LUZ BAJA.			
$I = \frac{W}{V}$	$V = \frac{2,8\%}{100} \times Long\ cable$	$R = \frac{V\ Real}{I}$	$S = \frac{P \times Long}{Resistencia}$
$I = \frac{90W}{12V}$	$V = \frac{0,028 * 0,5m}{100}$	$R = \frac{0,014V}{7,5A}$	$S = \frac{0,018\Omega \times 0,5}{0,0018\Omega}$
$I = 7,5A$	$V = 0,014V$	$R = 0,018\Omega$	$S = 5mm^2$
DIRECCIONALES DELANTERAS.			
$I = 3,33A$	$V = 0,0168V$	$R = 0,005\Omega$	$S = 2,16mm^2$
DIRECCIONALES TRASERAS Y LUCES DE RETRO.			
$I = 0,83A$	$V = 0,0168V$	$R = 0,020\Omega$	$S = 0,54mm^2$
LUCES DE FRENO Y GUÍA DELANTEROS.			
$I = 0,416A$	$V = 0,014V$	$R = 0,033\Omega$	$S = 0,27mm^2$

TABLA N° 16
Desarrollo de los cálculos del Alumbrado
 Fuente: Los Autores

4.4.5. Comprobaciones.

- Tiempo de duración de la Práctica: **30 minutos**
- Tiempo ocupado por el grupo de trabajo: _____
- **Requisitos:** Antes de comenzar a realizar las comprobaciones es necesario que se haya completado el pre-test anteriormente citado; y en caso de haber interrogantes, se deben aclarar con el instructor. También se debe hacer un reconocimiento del diagrama eléctrico propuesto en el presente Capítulo.
- **Recomendación:** Es recomendable el uso de un multímetro con aplicaciones automotrices, ya que facilitan el trabajo. Si se utiliza un multímetro normal, hay que verificar que tenga un valor de Intensidad de al menos 20A.

- **Procedimiento:**
 - a. Realizar el conexionado del circuito de Alumbrado Exterior tipo III, según el circuito eléctrico planteado en el presente Capítulo.
 - b. Medición de consumo de Intensidad de Corriente Eléctrica de cada uno de los faros y lunetas del circuito eléctrico, utilizando un multímetro.
 - c. Medición de consumo de Voltaje de cada uno de los faros y lunetas del circuito eléctrico, utilizando un multímetro.
 - d. Verificación de luces de luz alta y baja, estacionamiento y direccionales; retro y freno.
 - e. Realizar los circuitos de conexión de Alumbrado Doble e Intermitencia de 4 Vías.
 - f. Verificación de luces doble alumbrado, estacionamiento y direccionales.
 - g. Comprobación de averías: Si el sistema presenta alguna avería, recurrir a los esquemas a continuación:

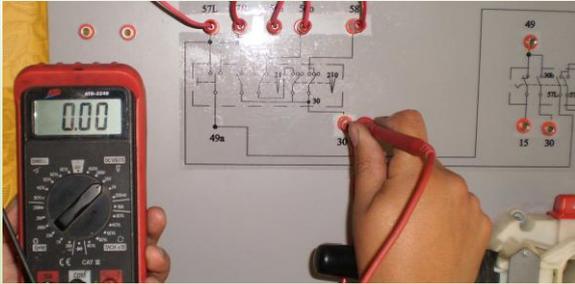


ALTA Y BAJA

Al momento de accionar la palanca conmutadora, posición Luces Bajas o Altas. No se enciende ningún piloto.

Revisar los fusibles, si están quemados cambiarlos

Si los fusibles están bien, verificar la alimentación de la palanca conmutadora 12V (terminales 30 y 31). Medir el voltaje de salida de la palanca 12V (terminales 56b y 31 ó 56a y 31).



Si no existe voltaje de alimentación revisar la conexión de la palanca.

Si existe voltaje de alimentación, pero no el de salida terminal 56b o 56a; posible falla: Palanca defectuosa.

Si existen los dos voltajes; medir la tensión en cada uno de los pilotos.



Si no existe voltaje en los pilotos; revisar la conexión entre la palanca y cada uno de los pilotos; Si existe voltaje posible falla: Pilotos quemados o portapilotos defectuosos

Al momento de accionar la palanca conmutadora, posición Luces Bajas o Altas. No se enciende uno de los pilotos.

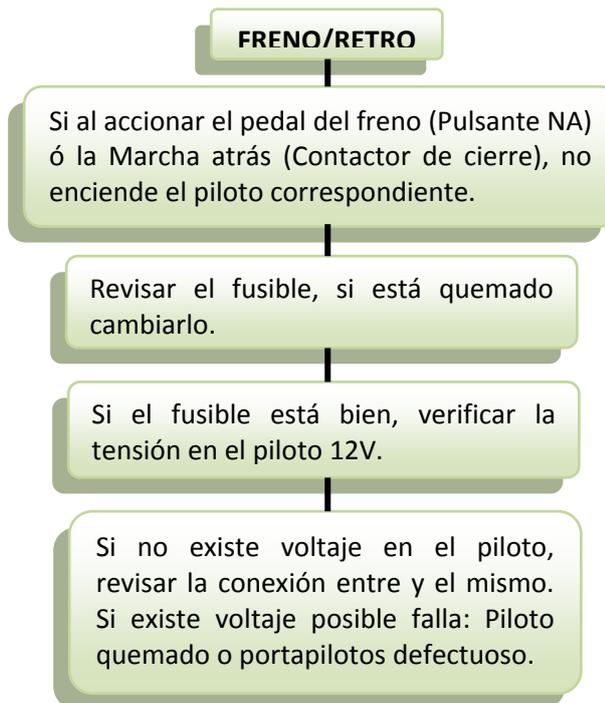
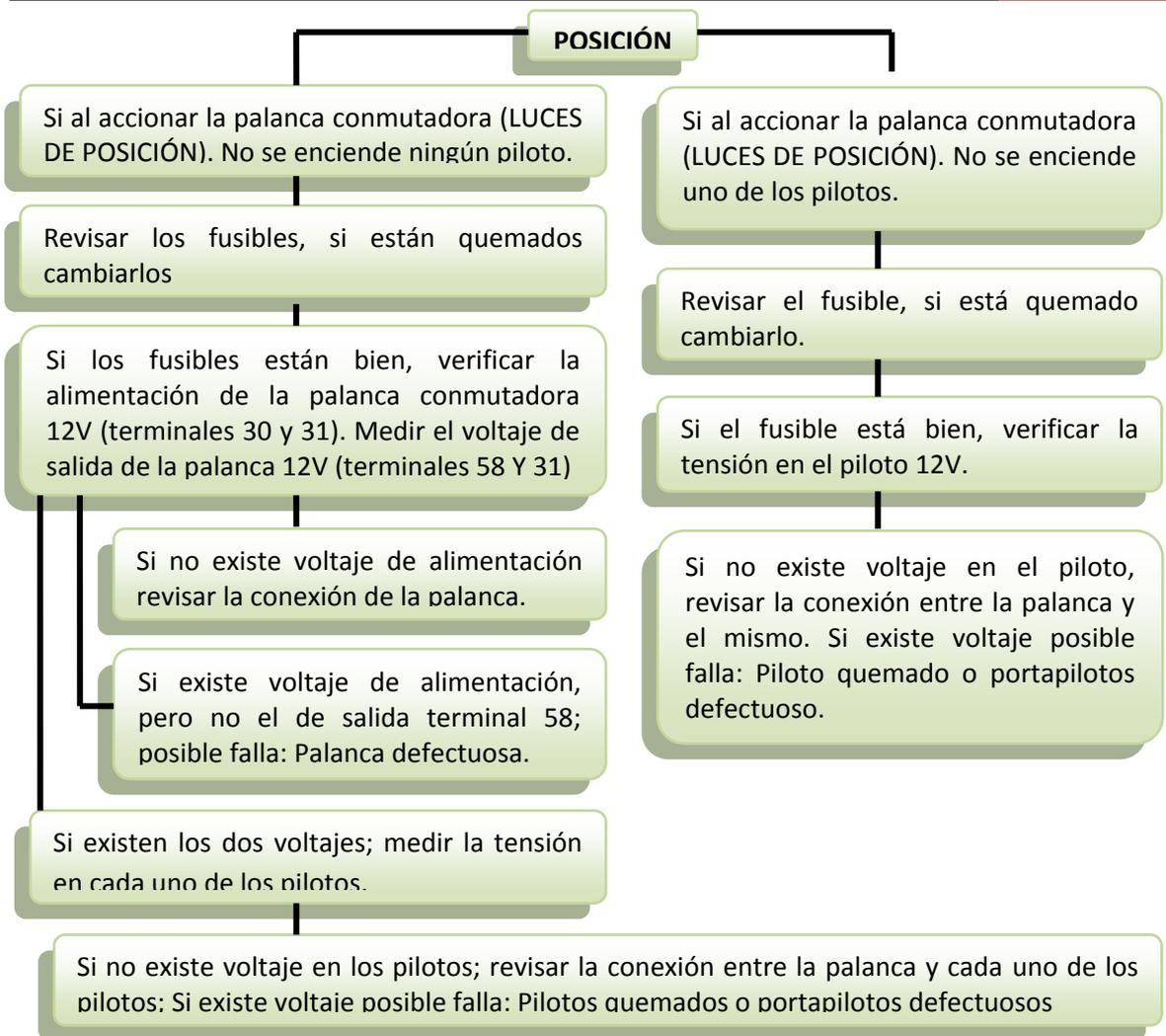
Revisar el fusible, si está quemado cambiarlo.

Si el fusible está bien, verificar la tensión en el piloto 12V.

Si no existe voltaje en el piloto, revisar la conexión entre la palanca y el mismo. Si existe voltaje posible falla: Piloto quemado o portapilotos defectuoso.

Al momento de accionar la palanca conmutadora, posición Ráfaga. No encienden los pilotos.

Posible falla: Palanca de luces defectuosa



DIRECCIONALES Y ESTACIONAMIENTO (3 Y 4 VÍAS)

Al accionar el Interruptor de luces de estacionamiento o Direccionales, no enciende uno de los pilotos.

Revisar el fusible, si está quemado cambiarlo.

Si el fusible está bien, verificar la tensión en el piloto 12V.

Si no existe voltaje en el piloto, revisar la conexión entre la palanca y el mismo. Si existe voltaje, posible falla: Piloto quemado o portapilotos defectuoso.

Al accionar las Direccionales (Izquierda o Derecha), no enciende ninguno de los pilotos.

Verificar la alimentación de la palanca conmutadora 12V (terminales 30 y 31). Medir el voltaje de salida de la palanca 12V (terminales 57L y 31 ó 57R y 31)



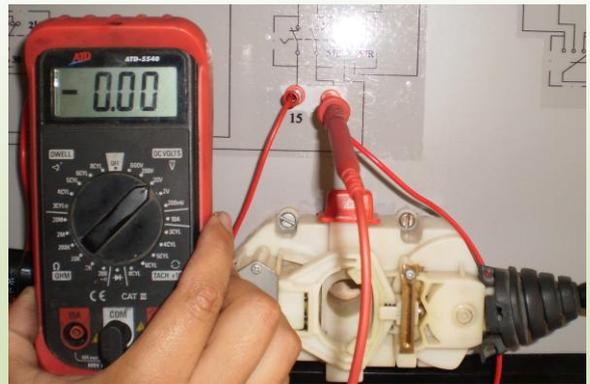
Si no existe voltaje de alimentación revisar la conexión de la palanca.

Si existe voltaje de alimentación, pero no el de salida terminal 57R o 57L; posible falla: Palanca defectuosa.

Si existen los dos voltajes; medir la tensión en cada uno de los pilotos.

Al accionar el Interruptor de luces de estacionamiento no se encienden ninguno de los pilotos, pero sí al accionar las direccionales.

Verificar la tensión de entrada y salida del Interruptor de Luces de Estacionamiento 12 V (terminales 30 y 31; 57L y 31; 57R y 31).



Si no existe voltaje de entrada revisar la conexión de la palanca.

Si existe voltaje de alimentación, pero no el de salida terminal 57R o 57L; posible falla: Palanca defectuosa.

Si no existe voltaje en los pilotos; revisar la conexión entre la palanca y cada uno de los pilotos; Si existe voltaje posible falla: Pilotos quemados o portapilotos defectuosos

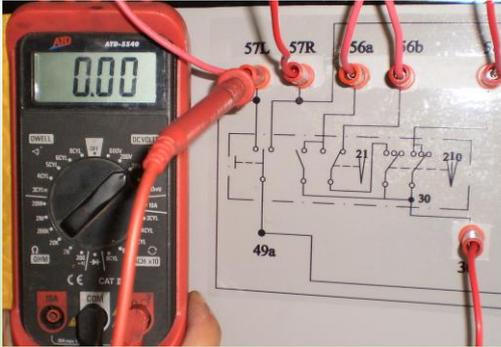
DIRECCIONALES Y ESTACIONAMIENTO (3 Y 4 VÍAS)

Al accionar las direccionales no se encienden ninguno de los pilotos, pero sí al accionar las luces de estacionamiento.

Al accionar las direccionales o luces de estacionamiento, no se encienden ninguno de los pilotos.

Verificar la tensión de entrada y salida de la palanca de luces 12V (terminales 30 y 31; 57L y 31; 57R y 31).

Verificar la tensión de entrada y salida de la palanca de luces 12V (terminales 30 y 31; 57L y 31; 57R y 31); y Verificar la tensión de entrada y salida del Interruptor de Luces de Estacionamiento 12 V (terminales 30 y 31; 57L y 31; 57R y 31).



Si no existen los voltajes revisar la conexión de las mismas

Si existen todos los voltajes; Posible falla: Relé de intermitencia defectuoso, medir el voltaje entregado por el mismo.

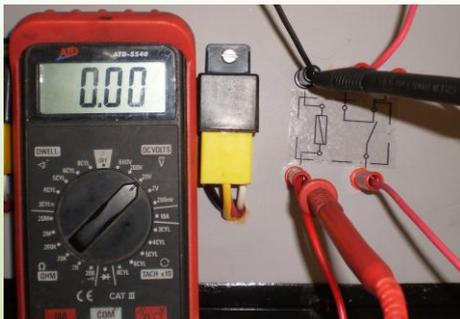
Si no existe voltaje de entrada revisar la conexión de la palanca.

Si existe voltaje de alimentación, pero no el de salida terminal 57R o 57L; posible falla: Palanca defectuosa.

DOBLE ALUMBRADO

Al accionar la Luz Alta no queda encendida la Luz Baja.

Verificar el correcto funcionamiento del relé: Medir el voltaje de alimentación en la bobina (terminales 85 y 86). Medir el voltaje de salida del relé (terminales 87 y 31). Si no existen dichos voltajes Posible falla: Relé dañado.



4.4.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Alumbrado Exterior.

El Conexionado se lo realizará mediante el desarrollo de las láminas 5,7 y 9 (Anexo 5,7 y 9) Alumbrado Exterior tipo III, Alumbrado Doble y Circuito de intermitencias 4 Vías; una vez concluido con este conexionado se pasará a desarrollar el práctico en la maqueta.

4.4.7. Evaluación.

La evaluación se desarrollará a través de las láminas 6, 8 y 10 (Anexos 6, 8 y 10).

4.4.8. Bibliografía.

SAMANIEGO, Iván; VARGAS, Freddy. *Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de los sistemas de alumbrado, cierre centralizado, limpiaparabrisas y desplazamiento de los asientos del vehículo, para el laboratorio de electricidad automotriz de la U.P.S.*

4.4.9. Conclusiones y Recomendaciones.

En este momento usted puede dar su opinión acerca de los logros alcanzados, las dudas y confusiones presentadas durante la ejecución de ésta práctica. Basándose en la experiencia adquirida, puede proponer ideas o sugerir cambios, con la finalidad de lograr mejoras en el aprendizaje.

4.5. Guía Didáctica de Asientos Desplazables.

La posición en el puesto de mando del vehículo resulta básica para una conducción segura y saludable. El asiento debe situarse a una distancia y altura tales que el conductor pueda accionar los mandos y percibir de forma correcta la información procedente del exterior. El respaldo debe colocarse tan vertical como sea posible, para que la espalda repose sobre él en todo momento. La posición del volante debe ser alta, de modo que el conductor pueda situar sus muñecas por encima de él sin que los hombros se separen del respaldo. El reposacabezas debe quedar a una distancia mínima del conductor, con su parte más alta situada a nivel de la parte más alta de la cabeza.

4.5.1. Objetivos.

- Identificar los elementos que conforman el circuito de Asientos Desplazables.
- Entender el funcionamiento del sistema de Asientos Desplazables del vehículo.
- Realizar las pruebas de voltaje e intensidad con el multímetro automotriz.
- Determinar las posibles anomalías que se producen en el Sistema.
- Realizar el conexionado del sistema de Asientos Desplazables.

4.5.2. Recursos.

c) Herramientas y Equipos.

- Multímetro Automotriz.
- Cable de Conexionado.
- Bananas de conexión.

- Batería.

d) Material Didáctico.

- Maquetas del Sistema de Asientos Desplazables.
- Circuito eléctrico de Asientos Desplazables.

4.5.3. Pre Test.

El correcto desarrollo de las actividades, depende de que se tenga claros los conocimientos básicos de electricidad, además se necesita saber el funcionamiento, constitución y mantenimiento del sistema de Asientos Desplazables de un vehículo.

Marcar con una X la(s) respuesta(s) correcta(s):

- a. Para el funcionamiento de los asientos Eléctricos se requiere de corriente:

- . +30
- . +15

- b. Al referirnos a la seguridad de los ocupantes, a los asientos se los puede considerar como accesorios de seguridad:

- . Activa
- . Pasiva

- c. El elemento de protección de este sistema son:

- Fusible
- Disyuntor

4.5.4. Marco Teórico.

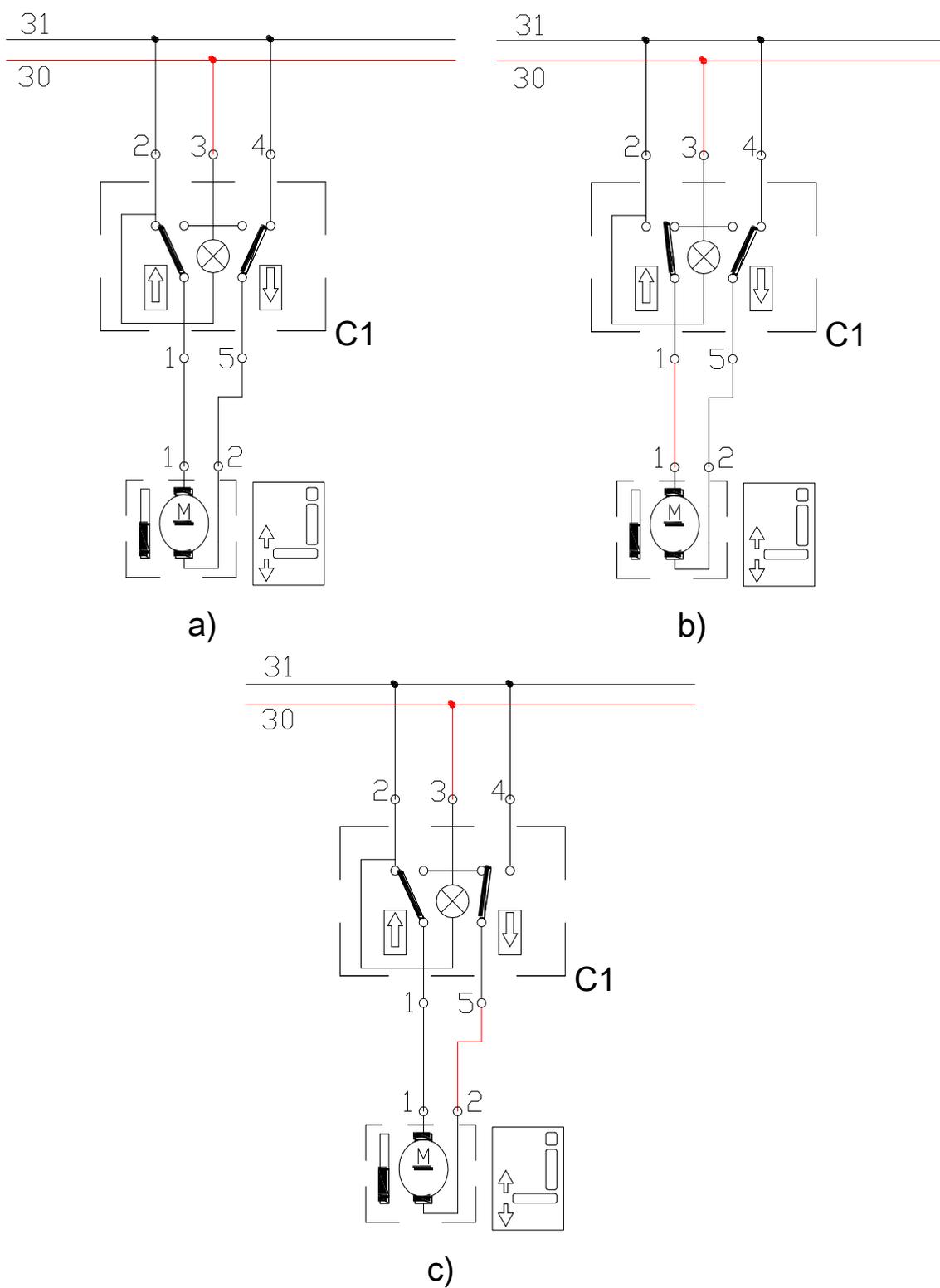
a) Funcionamiento eléctrico.

Cada asiento consta de 3 motores (uno para cada movimiento a ejecutarse), que están controlados por tres conmutadores de mando directo de tres posiciones. La maniobra de cada uno de los motores es equivalente razón por la cual sólo describiremos el funcionamiento de uno de los motores.

En la parte (a) del *Esquema Eléctrico 16* se muestra el sistema del motor que comanda el movimiento de la parte frontal de la base del asiento, el conmutador no se ha accionado en ninguna de las posiciones.

En la parte (b) tenemos el accionamiento del conmutador C1 (posición de ascenso), lo cual permite el paso de corriente entre los terminales 3 y 1, alimentando la escobilla A del motor, la escobilla B se conecta a tierra a través de los terminales 5 y 4; produciendo el giro del motor en sentido horario.

En la parte (c) en cambio tenemos el accionamiento del conmutador C1 (posición de descenso), se da paso de corriente entre los terminales 3 y 5, alimentando la escobilla B del motor, la escobilla A se conecta a tierra a través de los terminales 1 y 2 para producir el giro en sentido inverso del motor.



Esquema Eléctrico 16: Funcionamiento Asientos Desplazables

b) Cálculos:

Los datos que van a ser empleados para la realización de los cálculos han sido obtenidos de los datos del fabricante así como datos obtenidos mediante la realización de pruebas.

DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL DEL ASIENTO

DATOS:

	<i>Hacia atrás</i>	<i>Hacia adelante</i>
<i>Consumo de cada motor eléctrico</i>	11,4 V	11,4 V
<i>Intensidad de cada motor</i>	4,3 A	3,7 A
<i>Tiempo de accionamiento</i>	12,3 seg.	12,3 seg.
<i>Resistencia Total del Motor</i>	2,84 Ω (Fabricante)	

TABLA N° 17

Datos de los elementos del Sistema de Asientos, desplazamiento Horizontal

Fuente: Los Autores

OBTENCIÓN.

- Potencia Consumida?

DESARROLLO:

<i>Determinación de la Potencia</i>		<i>Hacia adelante</i>	<i>Hacia atrás</i>
$P = I^2 \times R$	$P = (4,3A)^2 \times (2,84\Omega)$	$P = 52,51w$	$P = 38,88w$
<i>Determinación de la Potencia Consumida</i>		<i>Hacia adelante</i>	<i>Hacia atrás</i>
$Pc = P \times t$	$Pc = 52,51w \times 12,3seg$	$Pc = 645,87w.seg$	$Pc = 478,22 w.seg$

TABLA N° 18

Desarrollo de los Cálculos del Sistema de Asientos, desplazamiento horizontal

Fuente: Los Autores

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN LA PARTE DELANTERA DEL ASIENTO.

DATOS:

	<i>Subida</i>	<i>Bajada</i>
<i>Consumo de cada motor eléctrico</i>	9,3 V	9,3 V
<i>Intensidad de cada motor</i>	4,3 A	4,3 A
<i>Tiempo de accionamiento</i>	7,8 seg.	8,2 seg.
<i>Resistencia Total del Motor</i>	2,84 Ω (Fabricante)	

TABLA N° 19

Datos de los elementos del Asiento para el Movimiento Vertical en la parte delantera

Fuente: Los Autores

OBTENCIÓN.

- Potencia Consumida?

DESARROLLO:

<i>Determinación de la Potencia</i>		<i>Subida</i>	<i>Bajada</i>
$P = I^2 \times R$	$P = (4,3A)^2 \times (2,84\Omega)$	$P = 52,51w$	$P = 52,51w$
<i>Determinación de la Potencia Consumida</i>		<i>Subida</i>	<i>Bajada</i>
$Pc = P \times t$	$Pc = 52,51w \times 7,8 seg$	$Pc = 409,58 w.seg$	$Pc = 430,58 w.seg$

TABLA N° 20

Desarrollo de los Cálculos del Movimiento Vertical del Asiento en la parte delantera

Fuente: Los Autores

DESPLAZAMIENTO VERTICAL EN LA PARTE POSTERIOR DEL ASIENTO

DATOS:

	<i>Subida</i>	<i>Bajada</i>
<i>Consumo de cada motor eléctrico</i>	10,5 V	10,5 V
<i>Intensidad de cada motor</i>	3,7 A	2,5 A
<i>Tiempo de accionamiento</i>	6,2 seg.	5,7 seg.
<i>Resistencia Total del Motor</i>	2,84 Ω (Fabricante)	

TABLA N° 21

Datos de los elementos del Asiento para el Movimiento Vertical en la parte posterior

Fuente: Los Autores

OBTENCIÓN.

- Potencia Consumida?

DESARROLLO:

<i>Determinación de la Potencia</i>		<i>Subida</i>	<i>Bajada</i>
$P = I^2 \times R$	$P = (3,7A)^2 \times (2,84\Omega)$	$P = 38,88w$	$P = 17,75w$
<i>Determinación de la Potencia Consumida</i>		<i>Subida</i>	<i>Bajada</i>
$P_c = P \times t$	$P_c = 38,88w \times 6,2 \text{ seg}$	$P_c = 241,05 \text{ w.seg}$	$P_c = 101,18 \text{ w.seg}$

TABLA N° 22

Desarrollo de los Cálculos del Movimiento Vertical del Asiento en la parte Posterior

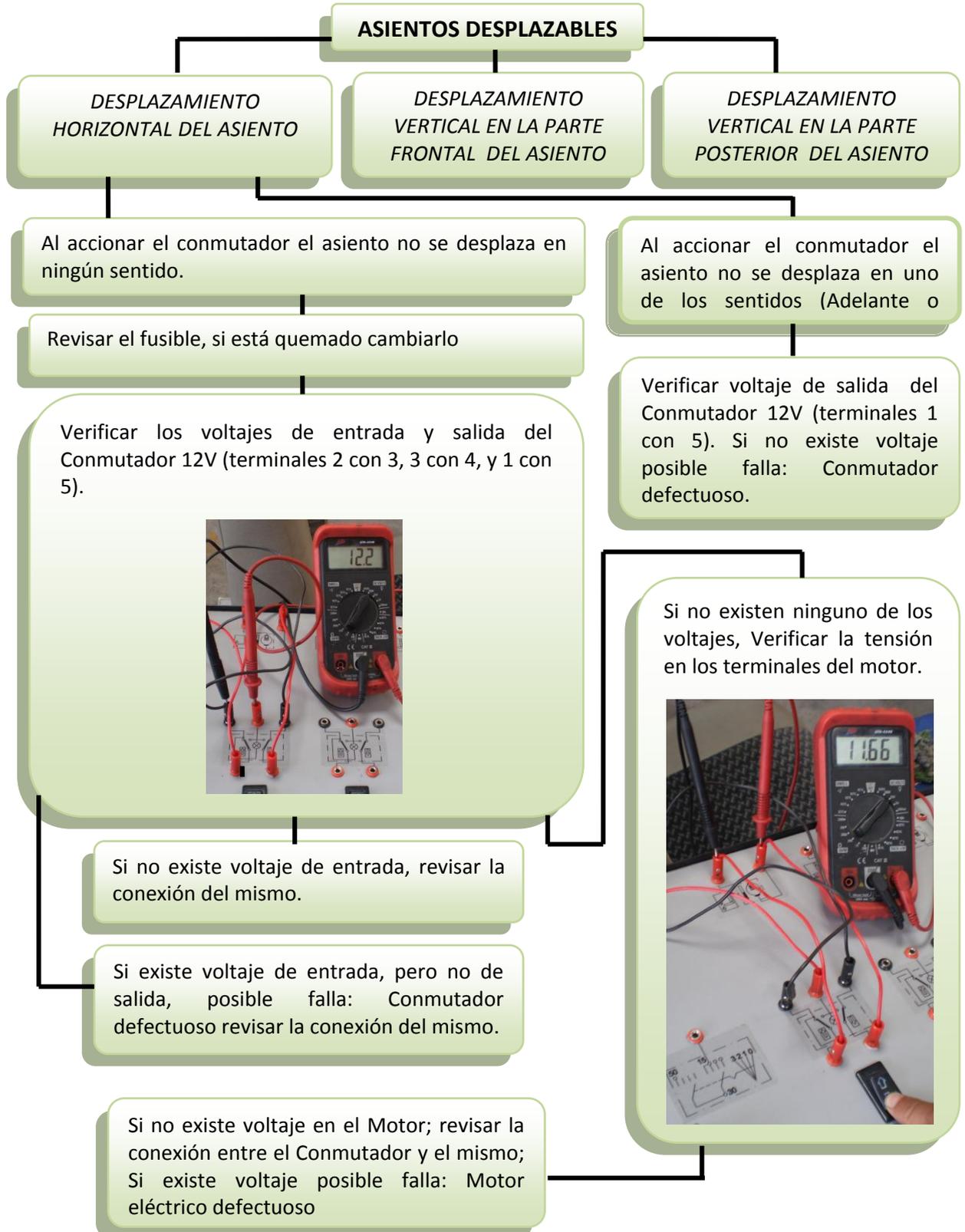
Fuente: Los Autores

4.5.5. Comprobaciones.

- Tiempo de duración de la Práctica: **30 minutos**
- Tiempo ocupado por el grupo de trabajo: _____
- **Requisitos:** Antes de comenzar a realizar las comprobaciones es necesario que se haya completado el pre-test anteriormente citado; y en caso de haber interrogantes, se deben aclarar con el instructor. También se debe hacer un reconocimiento del diagrama eléctrico propuesto en el presente Capítulo.
- **Recomendación:** Es recomendable el uso de un multímetro con aplicaciones automotrices, ya que facilitan el trabajo. Si se utiliza un multímetro normal, hay que verificar que tenga un valor de Intensidad de al menos 20A.
- **Procedimiento:**
 - a. Realizar el conexionado del circuito de Asientos Desplazables según el circuito eléctrico planteado en el presente Capítulo.
 - b. Medición del consumo de Intensidad de Corriente Eléctrica de cada uno de los motores eléctricos, utilizando un multímetro.
 - c. Medición del consumo de Voltaje de cada uno de los motores eléctricos, utilizando un multímetro.
 - d. Verificación del funcionamiento de cada uno de los motores de los asientos.

e. Comprobación de averías: Si el sistema presenta alguna avería, recurrir a los esquemas a continuación:

Nota: Sólo se describirá las posibles averías en uno de los movimientos de los asientos, pues son de funcionamiento similar.



4.5.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Asientos desplazables.

El Conexionado se lo realizará mediante el desarrollo de la lámina 11 (Anexo 11); una vez concluido con este conexionado se pasará a desarrollar el práctico en la maqueta.

4.5.7. Evaluación.

La evaluación se desarrollará a través de la lámina 12 (Anexo 12).

4.5.8. Bibliografía.

SAMANIEGO, Iván; VARGAS, Freddy. *Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de los sistemas de alumbrado, cierre centralizado, limpiaparabrisas y desplazamiento de los asientos del vehículo, para el laboratorio de electricidad automotriz de la U.P.S.*

4.5.9. Conclusiones y Recomendaciones.

En este momento usted puede dar su opinión acerca de los logros alcanzados, las dudas y confusiones presentadas durante la ejecución de ésta práctica. Basándose en la experiencia adquirida, puede proponer ideas o sugerir cambios, con la finalidad de lograr mejoras en el aprendizaje.

4.6. Guía Didáctica de Sistema Limpiaparabrisas.

El mecanismo de limpiaparabrisas es un equipo auxiliar necesario que tiene como misión realizar la limpieza del parabrisas delantero y posterior para permitir una correcta visibilidad al conductor en caso de lluvia, polvo, nieve, etc.

La conducción se convierte dificultosa sin una buena limpieza de los cristales, no solo del agua sino de toda partícula que se pueda impregnar sobre el parabrisas, razón por la cual se ha visto la necesidad de crear un elemento o sistema que controle este problema.

En las primeras generaciones de la construcción de los automóviles se insertó ya la idea de colocar una goma que sirva para limpiar el agua que se acumula en el vehículo cuando este circula bajo la lluvia.

Podemos denotar que en los primeros años del siglo veinte el diseño de los automotores constaban con modestos sistemas limpiaparabrisas, a diferencia de los sistemas modernos que constan de dispositivos electrónicos complejos, pues las necesidades hoy en día son mucho más exigentes, un ejemplo claro es la velocidad alcanzada por los automotores, un vehículo de los cincuenta llegaba a una velocidad de crucero de 70 Km/h y una velocidad máxima de 120 Km/h; en la actualidad la velocidad promedio en autopistas es de 130 Km/h y los automóviles modernos medios alcanzan con facilidad los 180 Km/h; haciendo así que las condiciones con las que el agua impacta al parabrisas sean diferentes y que los mecanismos que controlan la limpieza de los cristales sean de elevado rendimiento.

4.6.1. Objetivos.

- Identificar los elementos que conforman el circuito de Limpiaparabrisas.
- Entender el funcionamiento del sistema de Limpiaparabrisas del vehículo.

- Realizar las pruebas de voltaje e intensidad con el multímetro automotriz.
- Determinar las posibles anomalías que se producen en el Sistema.
- Realizar el conexionado del sistema de Limpiaparabrisas.

4.6.2. Recursos.

c) Herramientas y Equipos.

- Multímetro Automotriz.
- Cable de Conexionado.
- Bananas de conexión.
- Batería.

d) Material Didáctico.

- Maqueta del Sistema de Limpiaparabrisas.
- Circuito eléctrico de Limpiaparabrisas.

4.6.3. Pre Test.

El correcto desarrollo de las actividades, depende de que se tenga claros los conocimientos básicos de electricidad, además se necesita saber el funcionamiento, constitución y mantenimiento del sistema de Limpiaparabrisas de un vehículo.

Marcar con una X la(s) respuesta(s) correcta(s):

- a. El Sistema de Limpiaparabrisas planteado en la presente tema tesis posee:

. Una velocidad

- . Dos velocidades
 - . Dos velocidades y una velocidad de intermitencia.
- b. Los sistemas de realimentación y freno motor actuales son mayoritariamente:
- . De sector circular y escobillas rozantes,
 - . De leva,
 - . Los dos sistemas son usados con frecuencia.
- c. Los limpiaparabrisas funcionan cuando el interruptor de encendido se encuentra en:
- . Off
 - . Accesorios.
 - . On
- d. Las escobillas del limpiaparabrisas regresan a la posición de reposo cuando el conmutador se encuentra en off debido a:
- Realimentación.
 - Inercia del Motor Eléctrico.

4.6.4. Marco teórico

a) Funcionamiento Eléctrico

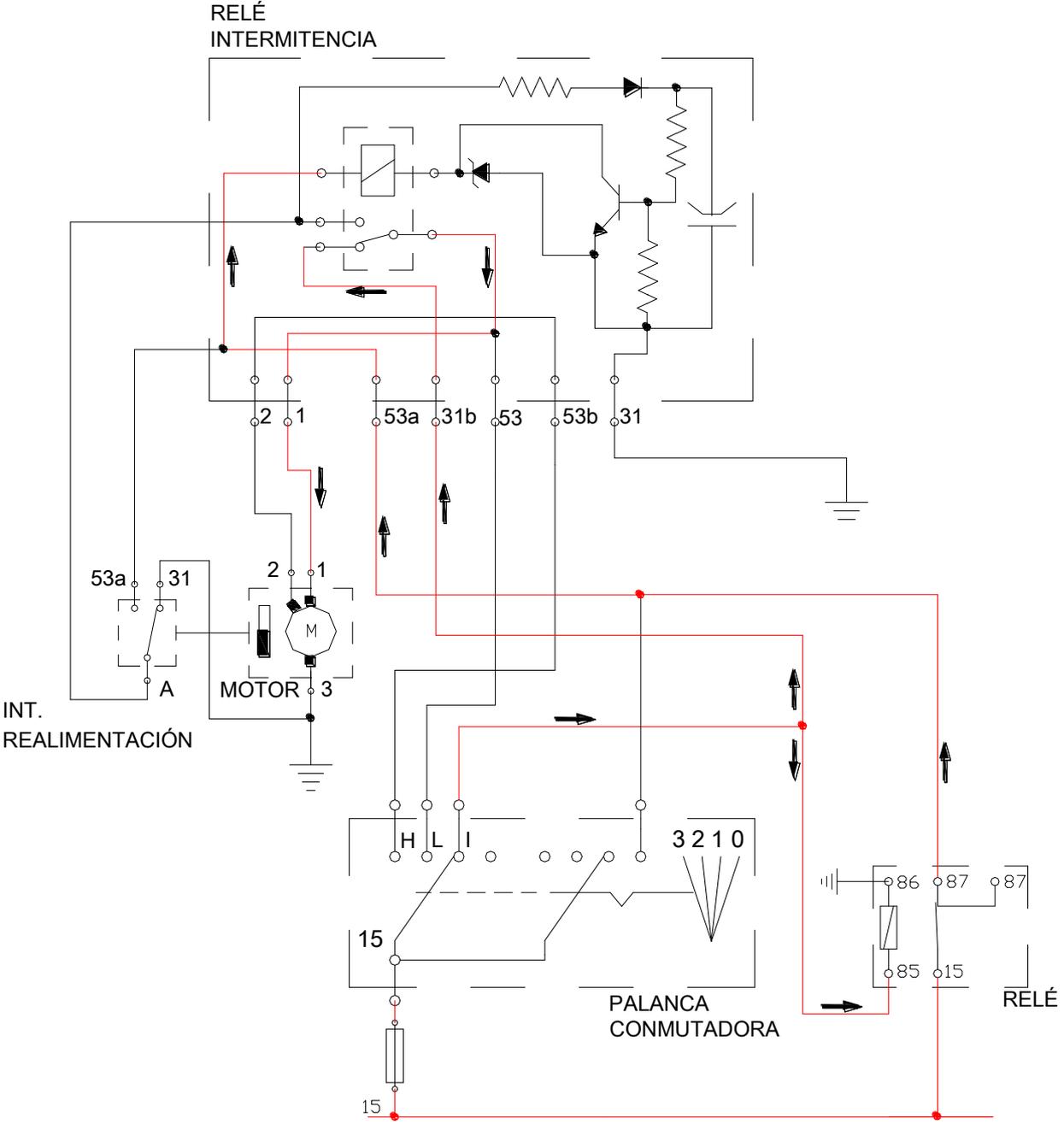
- **INTERMITENTE**

En el *Esquema Eléctrico 17a* se ha accionado la palanca conmutadora en la posición de INTERMITENTE alimentando de esta manera los terminales 53a y 31b del relé de intermitencia; del 31b pasa por los contactos NC y Común del relé, para luego llegar a la escobilla 1 y el motor empieza a funcionar.

El motor por medio del tornillo sin fin hace rotar a la corona, en donde se encuentran ubicados los contactos de la realimentación 53a, A y 31, en este caso de sector circular. La corona tras rotar 120° hace que los contactos cambien de posición teniendo continuidad entre 53a y A (*Esquema Eléctrico 17b*), para de esta manera alimentar la base del transistor y cargar el condensador. Al cerrarse el transistor la bobina del relé se activa, cambiando la posición de sus terminales, ahora NA con Común; la alimentación de la escobilla 1 se consigue ya no por 31b sino por 53a.

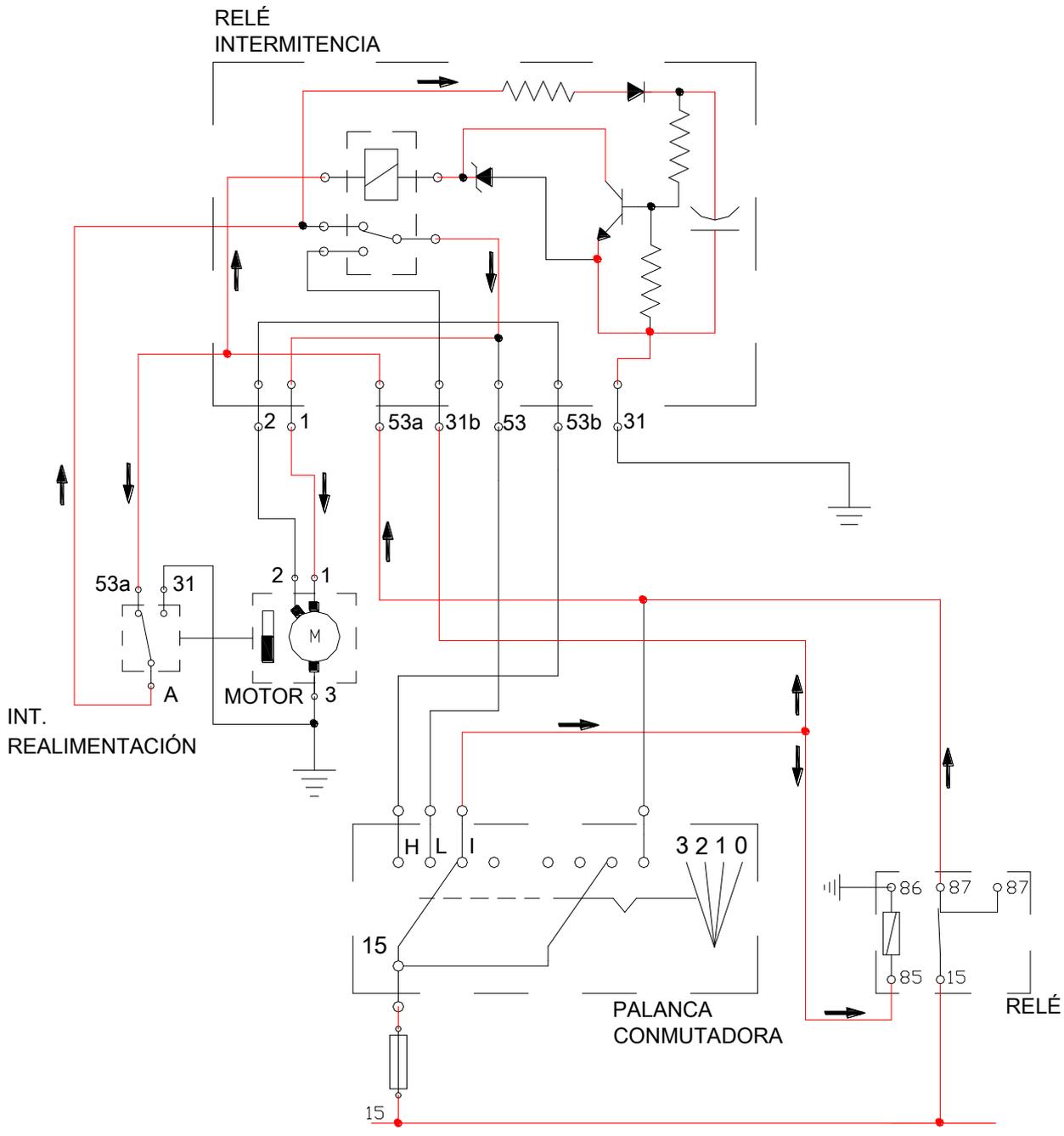
En el *Esquema Eléctrico 17c* la corona rota 240° y luego los contactos de realimentación regresan a su posición inicial (continuidad entre A y 31). La base del transistor no recibe alimentación de 53a, es en este instante en el que el condensador empieza a descargar hacia la base, para mantener cerrado el transistor por lo que la escobilla 1 pasa a conectarse a masa a través de los contactos de realimentación A y 31; se genera el freno eléctrico, y el motor deja de funcionar.

El intervalo de tiempo en el que el motor se encuentra parado es debido a que el condensador todavía sigue alimentando a la base del transistor, una vez que cesa esta alimentación los contactos del relé regresan a su posición normal, para comenzar de nuevo el ciclo de funcionamiento.



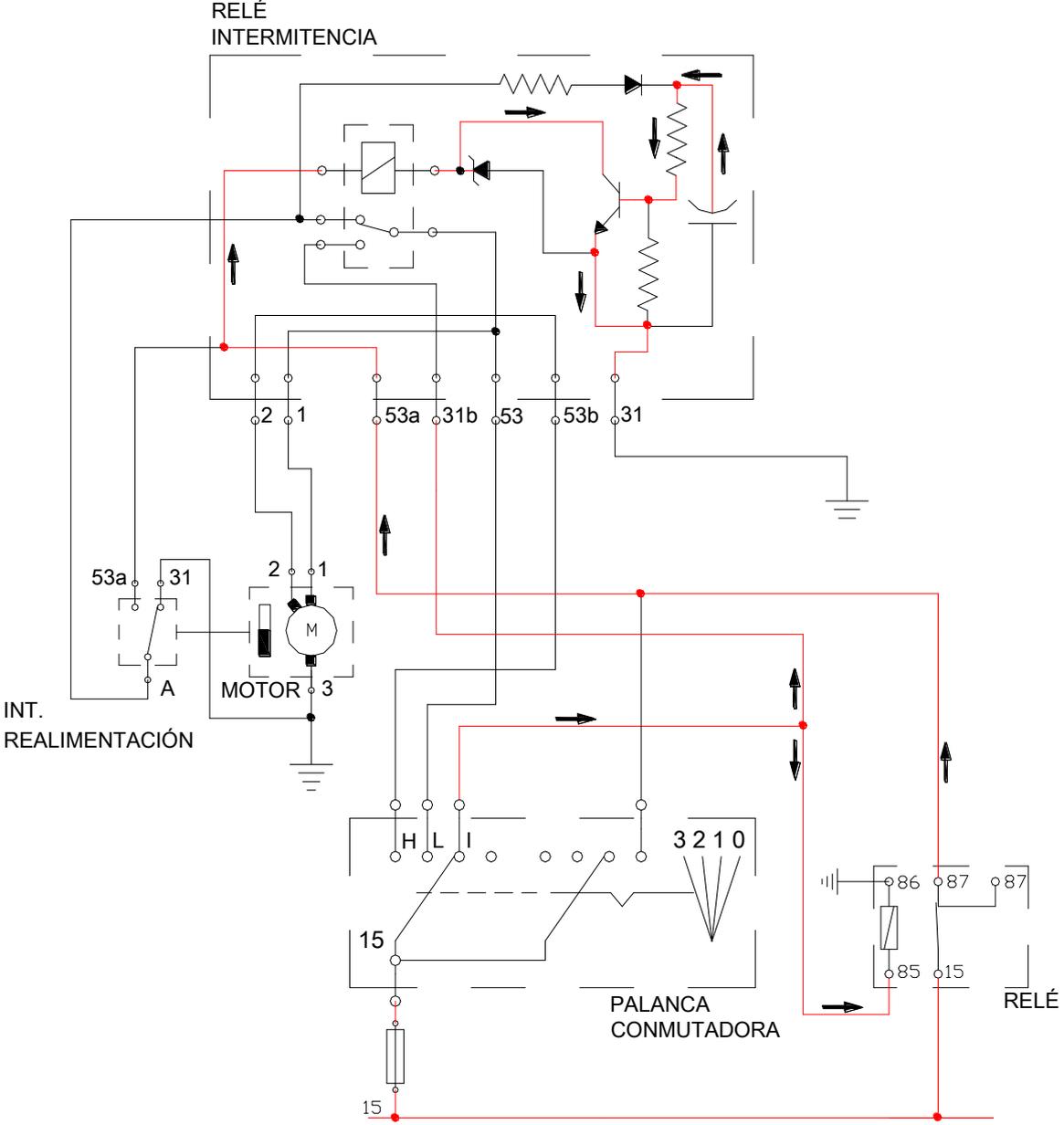
a)

Esquema Eléctrico 17a: Funcionamiento Limpiaparabrisas INTERMITENTE



b)

Esquema Eléctrico 17b: Funcionamiento Limpiaparabrisas INTERMITENTE



c)

Esquema Eléctrico 17c: Funcionamiento Limpiaparabrisas INTERMITENTE

- **VELOCIDAD BAJA.**

En *Esquema Eléctrico 18a* la palanca se ha accionado en la velocidad baja L alimentando al terminal 53 del relé temporizador, y este a su vez a la escobilla 1 para generar el giro del motor.

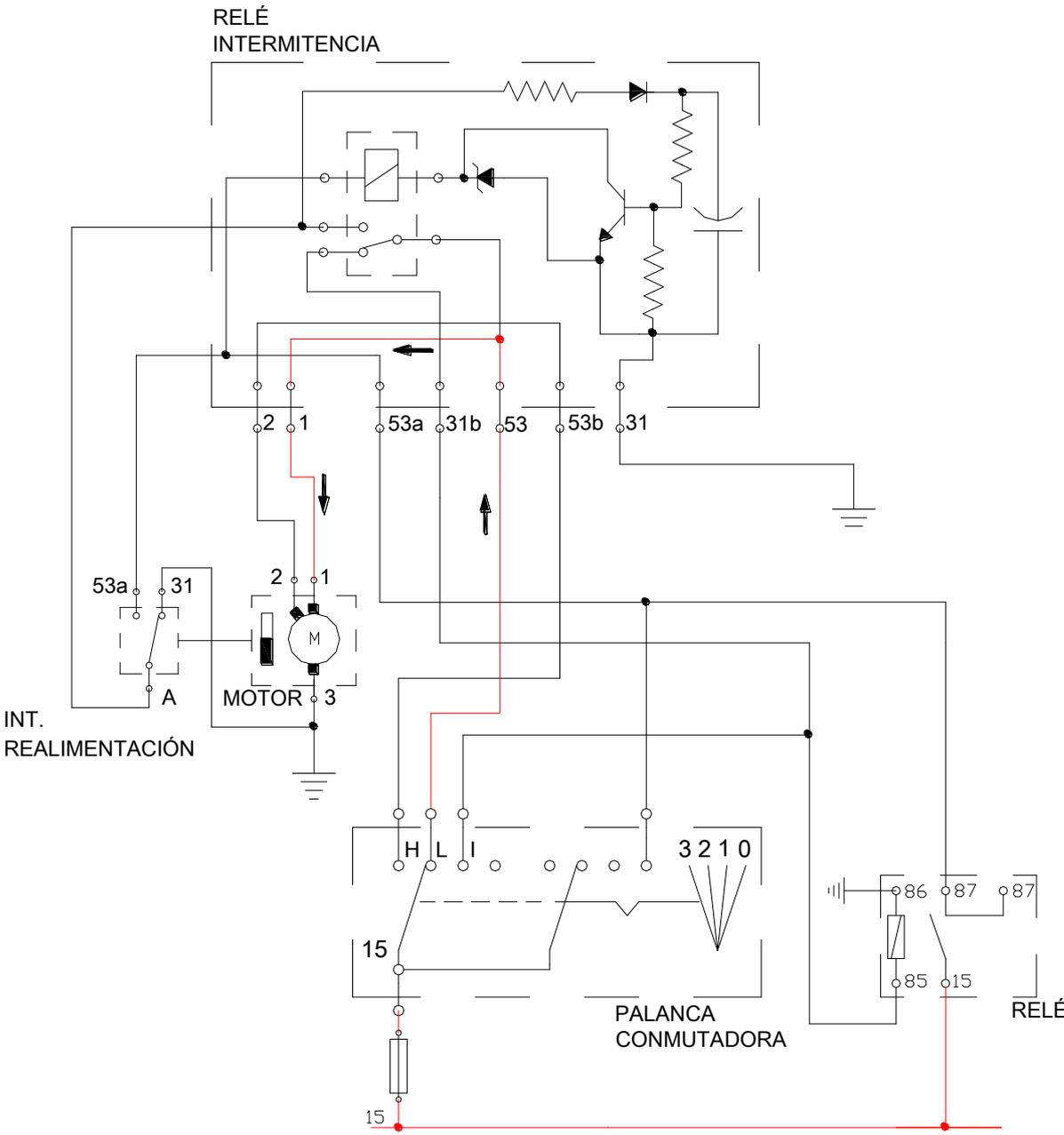
Cuando se regresa la palanca conmutadora a la posición inicial (apagado), si el motor no ha realizado el ciclo completo se activa la realimentación como se muestra en el *Esquema Eléctrico 18b*. El relé intermitente recibe corriente ahora por el terminal 53a; se da el paso en los contactos de realimentación 53a y A, y así se cierra el transistor pues la base del mismo se encuentra alimentada, en este mismo instante también se carga el condensador.

Los contactos del relé cambian de posición (continuidad entre el NA y Común), y se dota de corriente a la escobilla 1 del motor para que este no deje de funcionar; todo esto hasta que cumpla el ciclo operativo.

Una vez que el motor realiza todo su recorrido, los contactos de realimentación vuelven a su posición original (*Esquema Eléctrico 18c*); y se produce el freno eléctrico pues la escobilla 1 se pone a masa por medio de los contactos A y 31; la bobina todavía sigue activada ya que el condensador empieza a descargarse emitiendo corriente a la base del transistor. Por último el condensador se descarga en su totalidad regresando todo a la posición inicial.

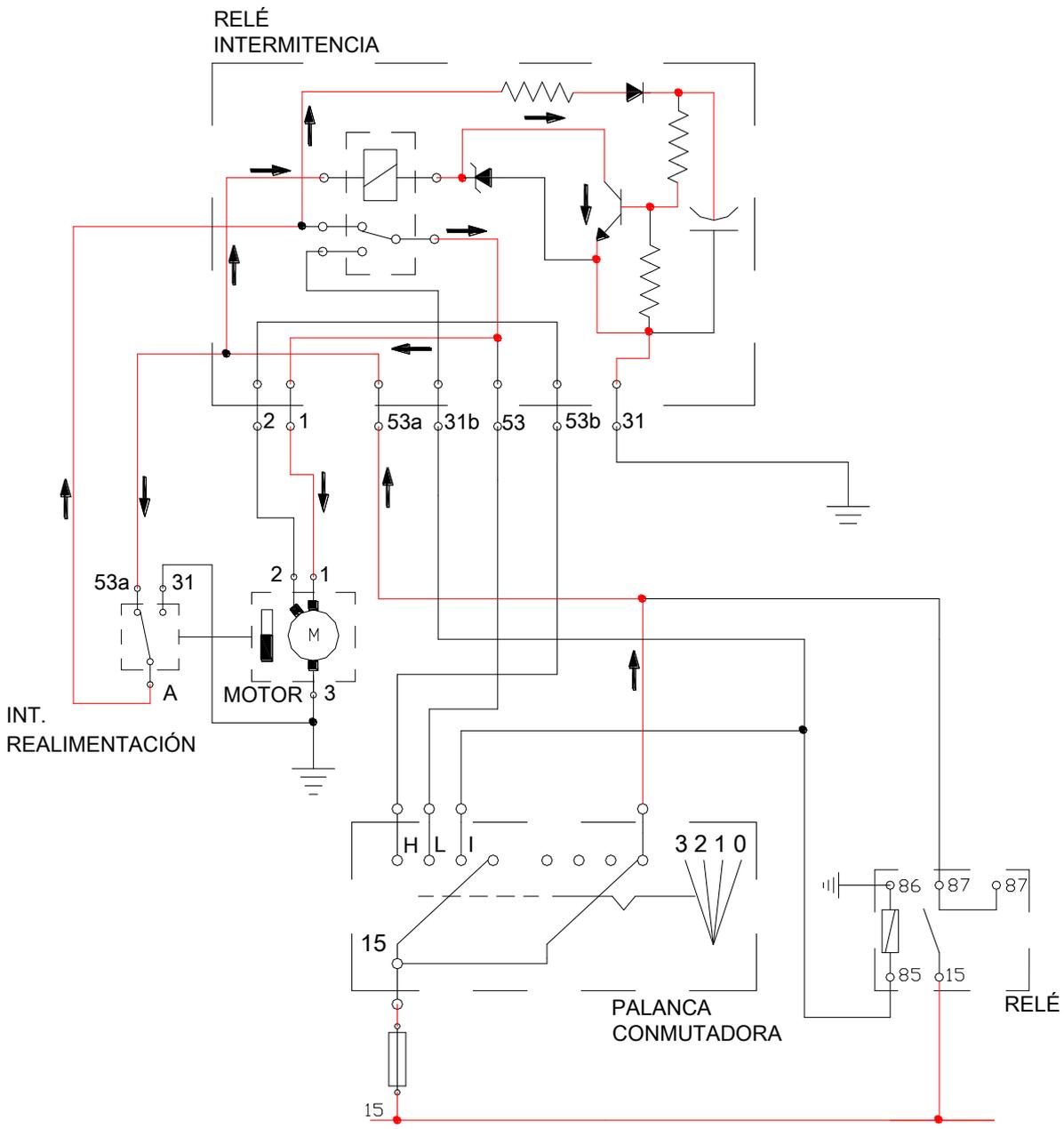
- **VELOCIDAD ALTA**

El *Esquema Eléctrico 19* nos muestra el accionamiento de la palanca en la posición de velocidad alta H, en donde se alimenta de corriente al relé intermitente a través del terminal 53b, de ahí a la escobilla 2 del motor para realizar la velocidad deseada por el conductor. La realimentación y el paro del motor se consiguen de igual manera que en la velocidad baja.



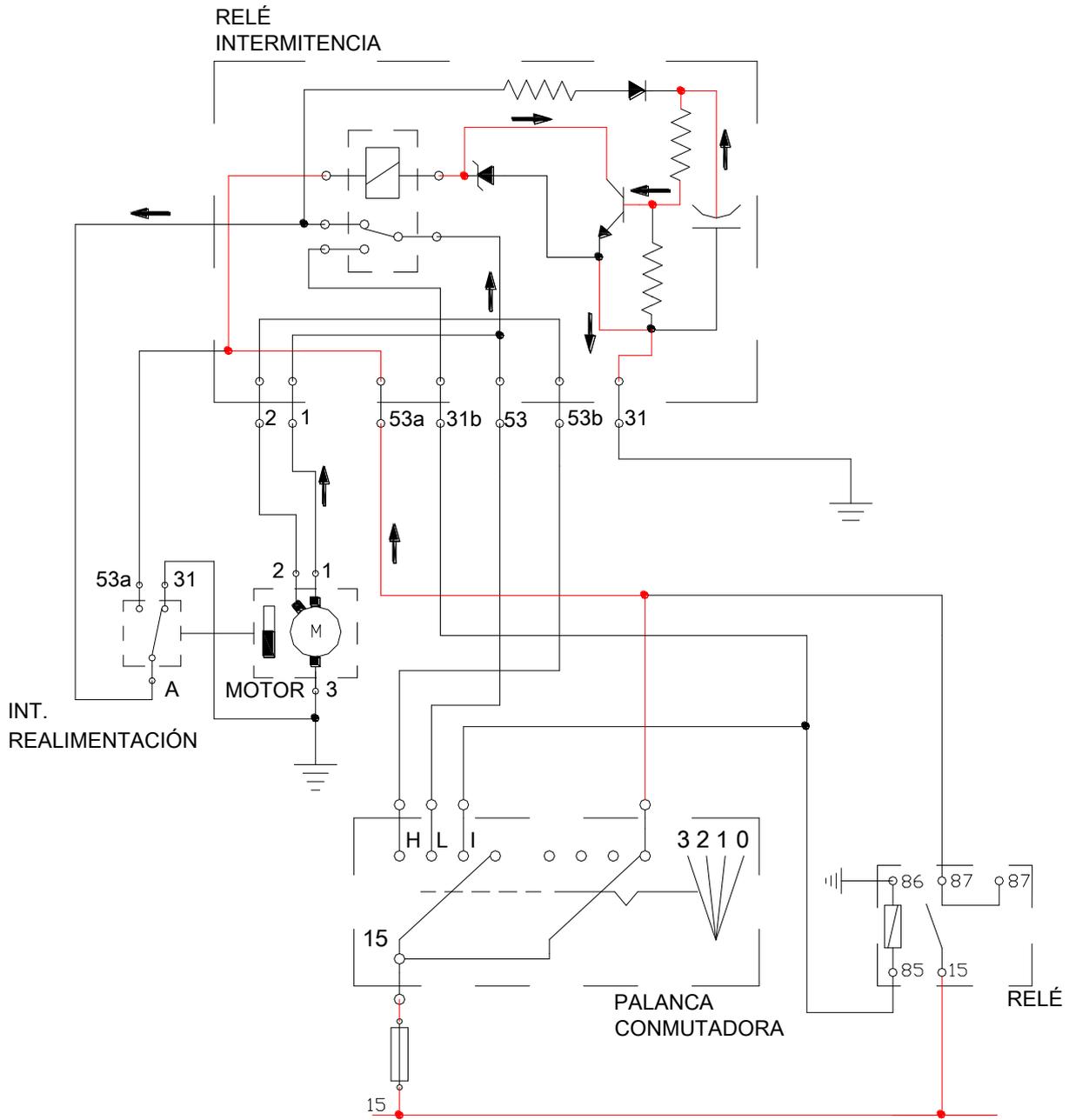
a)

Esquema Eléctrico 18a: Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD BAJA



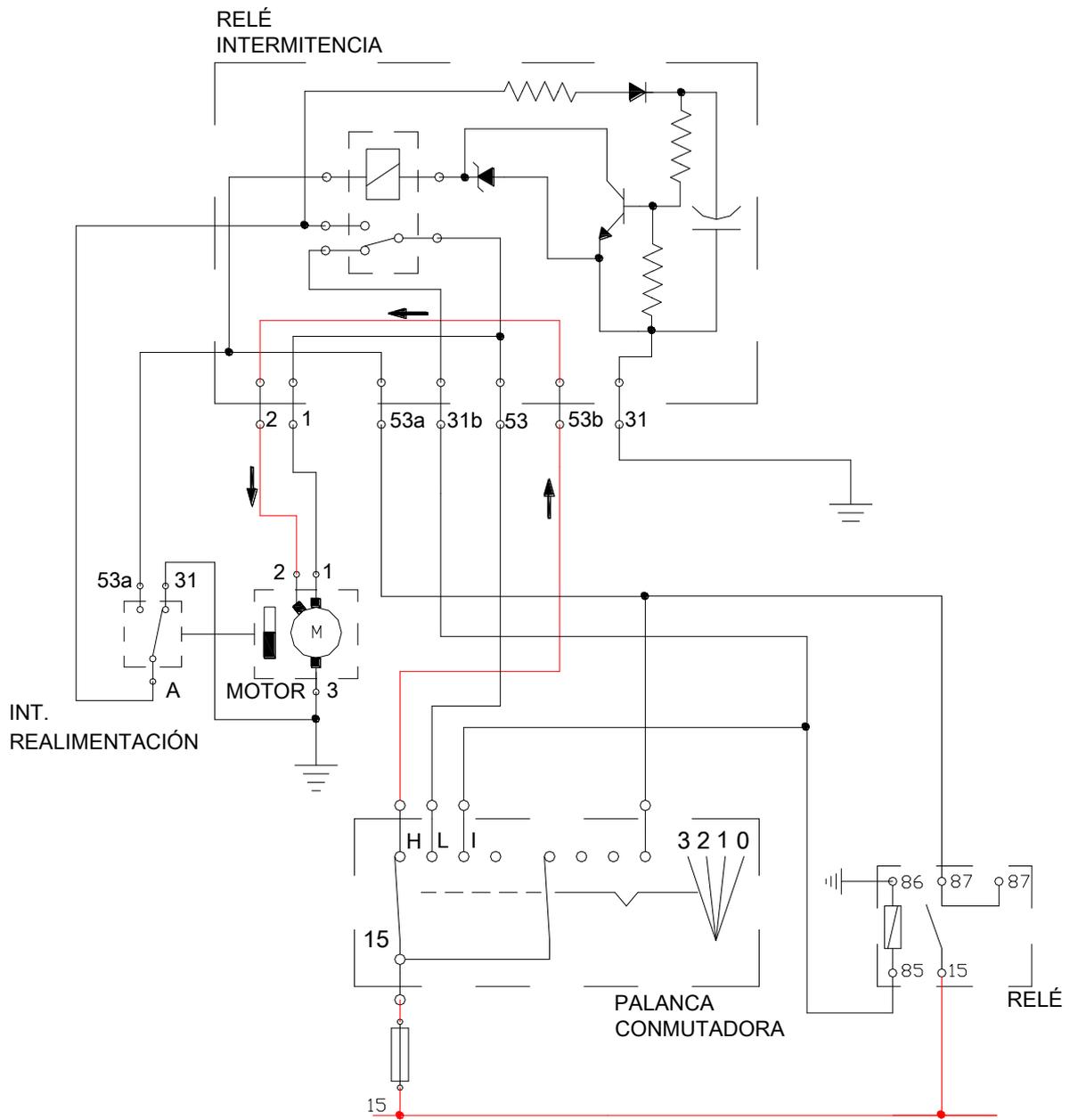
b)

Esquema Eléctrico 18b: Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD BAJA



c)

Esquema Eléctrico 18c: Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD BAJA



Esquema Eléctrico 19: Funcionamiento Limpiaparabrisas VELOCIDAD ALTA

b) Cálculos:

Los datos que van a ser empleados para la realización de los cálculos han sido obtenidos de los datos del fabricante así como datos obtenidos mediante la realización de pruebas.

DATOS:

	<i>Velocidad Alta</i>	<i>Velocidad Baja e Intermitente</i>
<i>Consumo de cada motor eléctrico</i>	10,7V	11,7 V
<i>Intensidad de cada motor</i>	3,4 A	2,3 A
<i>Tiempo de accionamiento</i>	1,5 seg.	2 seg.
<i>Resistencia Total del Motor</i>	3,11 Ω (fabricante)	

TABLA N° 23
Datos de los Elementos del Sistema de Limpiaparabrisas
 Fuente: Los Autores

OBTENCIÓN.

- Potencia Consumida?

DESARROLLO:

<i>Determinación de la Potencia</i>		<i>V Alta</i>	<i>V Baja e Intermitente</i>
$P = I^2 \times R$	$P = (3,4A)^2 \times (3,11\Omega)$	$P = 35,95w$	$P = 16,45w$
<i>Determinación de la Potencia Consumida</i>		<i>V Alta</i>	<i>V Baja e Intermitente</i>
$Pc = P \times t$	$Pc = 35,95w \times 1,5seg$	$Pc = 53,93 w. seg$	$Pc = 32,9 w. seg$

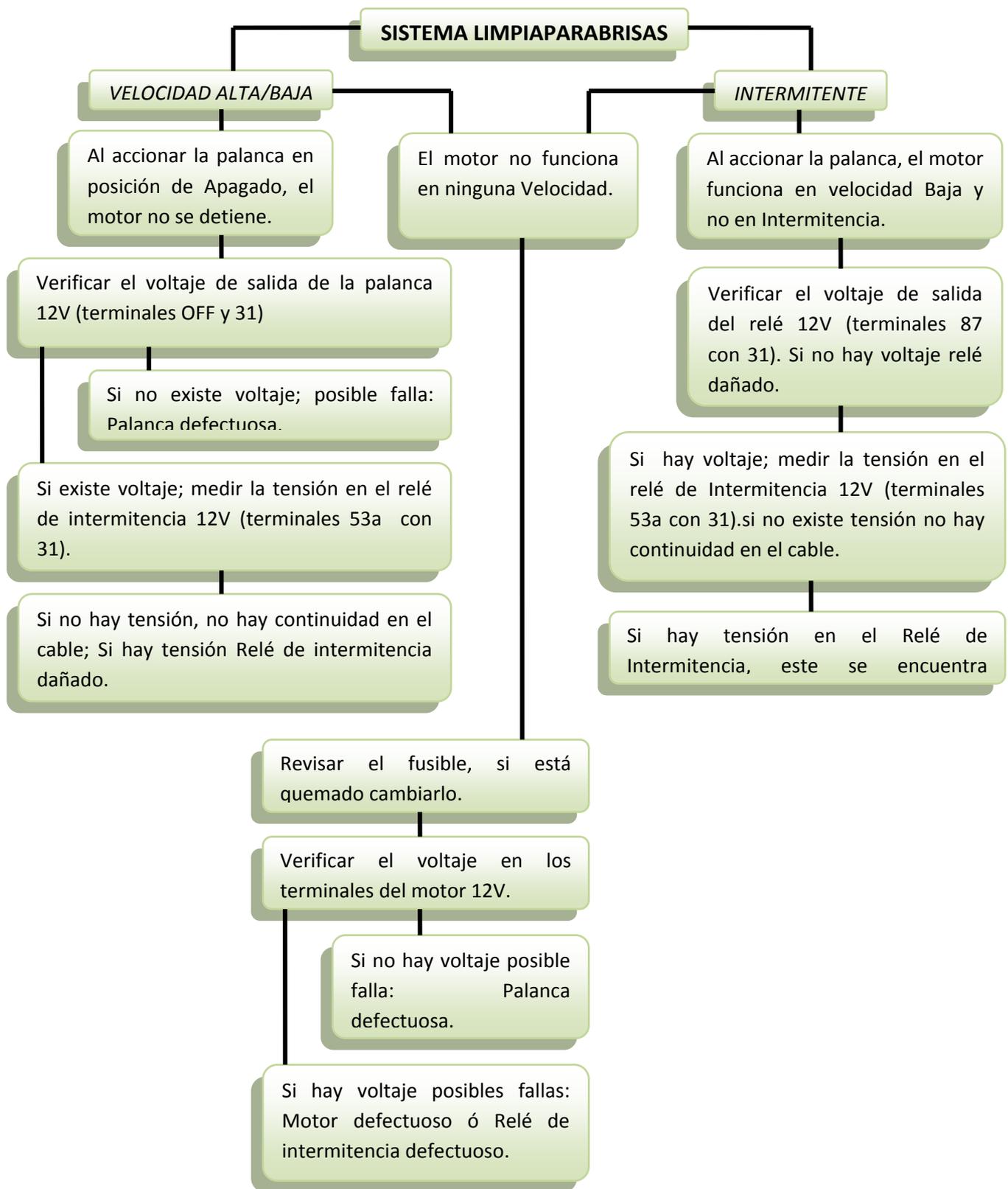
TABLA N° 24
Desarrollo de los Cálculos del Sistema de Limpiaparabrisas
 Fuente: Los Autores

4.6.5. Comprobaciones.

- Tiempo de duración de la Práctica: **30 minutos**
- Tiempo ocupado por el grupo de trabajo: _____
- **Requisitos:** Antes de comenzar a realizar las comprobaciones es necesario que se haya completado el pre-test anteriormente citado; y en caso de haber interrogantes, se deben aclarar con el instructor. También se debe hacer un reconocimiento del diagrama eléctrico propuesto en el presente Capítulo.

- **Recomendación:** Es recomendable el uso de un multímetro con aplicaciones automotrices, ya que facilitan el trabajo. Si se utiliza un multímetro normal, hay que verificar que tenga un valor de Intensidad de al menos 20A.

- **Procedimiento:**
 - a. Realizar el conexionado del circuito de Limpiaparabrisas según el circuito eléctrico planteado en el presente Capítulo.
 - b. Medición del consumo de Intensidad de Corriente Eléctrica de cada uno del motor eléctrico del limpiaparabrisas, utilizando un multímetro.
 - c. Medición del consumo de Voltaje del motor de limpiaparabrisas, utilizando un multímetro.
 - d. Accionar el conmutador y verificar el correcto funcionamiento el motor en las diferentes marchas.
 - e. Comprobación de averías: Si el sistema presenta alguna avería, recurrir a los esquemas a continuación:



4.6.6. Conexionado del Circuito Eléctrico de Limpiaparabrisas.

El Conexionado se lo realizará mediante el desarrollo de la lámina 13 (Anexo 13); una vez concluido con este conexionado se pasará a desarrollar el práctico en la maqueta.

4.6.7. Evaluación.

La evaluación se desarrollará a través de la lámina 14 (Anexo 14).

4.6.8. Bibliografía.

SAMANIEGO, Iván; VARGAS, Freddy. *Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de los sistemas de alumbrado, cierre centralizado, limpiaparabrisas y desplazamiento de los asientos del vehículo, para el laboratorio de electricidad automotriz de la U.P.S.*

4.6.9. Conclusiones y Recomendaciones.

En este momento usted puede dar su opinión acerca de los logros alcanzados, las dudas y confusiones presentadas durante la ejecución de ésta práctica. Basándose en la experiencia adquirida, puede proponer ideas o sugerir cambios, con la finalidad de lograr mejoras en el aprendizaje.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.

- La constante evolución del automóvil, no solo en el grupo propulsor sino también en el confort y seguridad durante la conducción, ha hecho cada vez vehículos con mayor fiabilidad y seguridad con mecanismos accionados por energía eléctrica.
- Cada uno de los circuitos eléctricos constitutivos de cada uno de los sistemas planteados en la presente tesis, pueden ser lógicos pero requieren de un concepto previo para su comprensión.
- El desarrollo de este tema de Tesis, trata de hacer comprensible los principios en los cuales se sustentan los principios funcionales de cada uno de los circuitos estudiados, como están estructurados y como se implementan en sus respectivas maquetas, permitiendo una visión amplia de los mismos.
- Para la estructuración de cada uno de los Circuitos Eléctricos, se realizó un estudio minucioso de la Simbología Eléctrica, elementos que sirven de herramienta vertebradora de los circuitos y que al ser asumidos de manera correcta permiten trasponer los conceptos a la mayoría de los fabricantes.
- Se ha realizado un estudio de los Circuitos y maniobras de Motores de Corriente Continua, puesto que su utilización dentro de la comodidad y el confort de los ocupantes cada día son más exigentes, intensificando de forma considerable en los últimos tiempos su utilización.

- Los motores de Corriente Continua utilizados tanto en el Elevallunas Eléctrico, Desplazamiento de Asientos, Cierre Centralizado y Limpiaparabrisas, utilizan motores de imanes permanentes, son económicos y versátiles, y se adaptan a las prácticas requeridas para los estudiantes.
- En el desarrollo del Sistema de Alumbrado Exterior se ha pretendido ofrecer una visión completa de los variados tipos de conexionados eléctricos, desarrollando en las maquetas funcionales el conexionado del Alumbrado Tipo III y Tipo Doble. De la misma manera dentro de los circuitos de Señalización y avería, se ha realizado un conexionado simplificado indicando las luces de freno, las luces de marcha atrás y las luces de aparcamiento. En lo que corresponde al circuito de intermitencia se realizó el conexionado del circuito con relés de Intermitencia de 3 y 4 Vías, para ampliar los conocimientos de los practicantes.
- Dentro de los accesorios del vehículo, hemos desarrollado la estructuración y el armado del Circuito de Limpiaparabrisas, sistema que nos permite demostrar las diversas velocidades del motor de imanes permanentes como son: de Intermitencia, Alta y baja velocidad; así como también la conversión de movimiento rotativo en oscilante. Este es un mecanismo que posee contactos de realimentación de tipo circular.
- La utilización de elementos originales y el acoplamiento de sistemas de los elevallunas de las puertas genera un confort de los ocupantes. Dentro de las ventajas obtenidas en el desarrollo de las maquetas hemos considerado las siguientes: es más fácil apretar un botón que hacer girar una manecilla, a través del conmutador de mando directo, el conductor controla todas las ventanas, generan seguridad al conductor y pasajeros con mandos y funciones de bloqueo.
- Se desarrolló un sistema de Cierre Centralizado moderno que nos permita demostrar su activación mediante el conmutador de apertura y cierre de las puertas delanteras, así como también por mandos a distancia, generando de esta manera una práctica más didáctica
- Dentro del confort de los ocupantes se desarrolló el circuito de Desplazamiento de Asientos Eléctricos, es un sistema que hasta poco tiempo atrás podía ser impensable para las personas. Este sistema nos permite indicar las tres posiciones

en la cual se pueden desplazar los asientos delanteros por medio de los motores de imanes permanentes así como los conmutadores de mando que permiten este desplazamiento.

Recomendaciones.

- Realizar la correcta utilización de las diferentes maquetas planteadas en el desarrollo de la Presente Tesis, que permita el engrandecimiento académico y pedagógico tanto de los educadores como de los educandos. Pues el objetivo primordial de nosotros como estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica Automotriz es aportar con conocimientos y elementos de tecnología moderna para el laboratorio de Electricidad del Automóvil de la UPS.

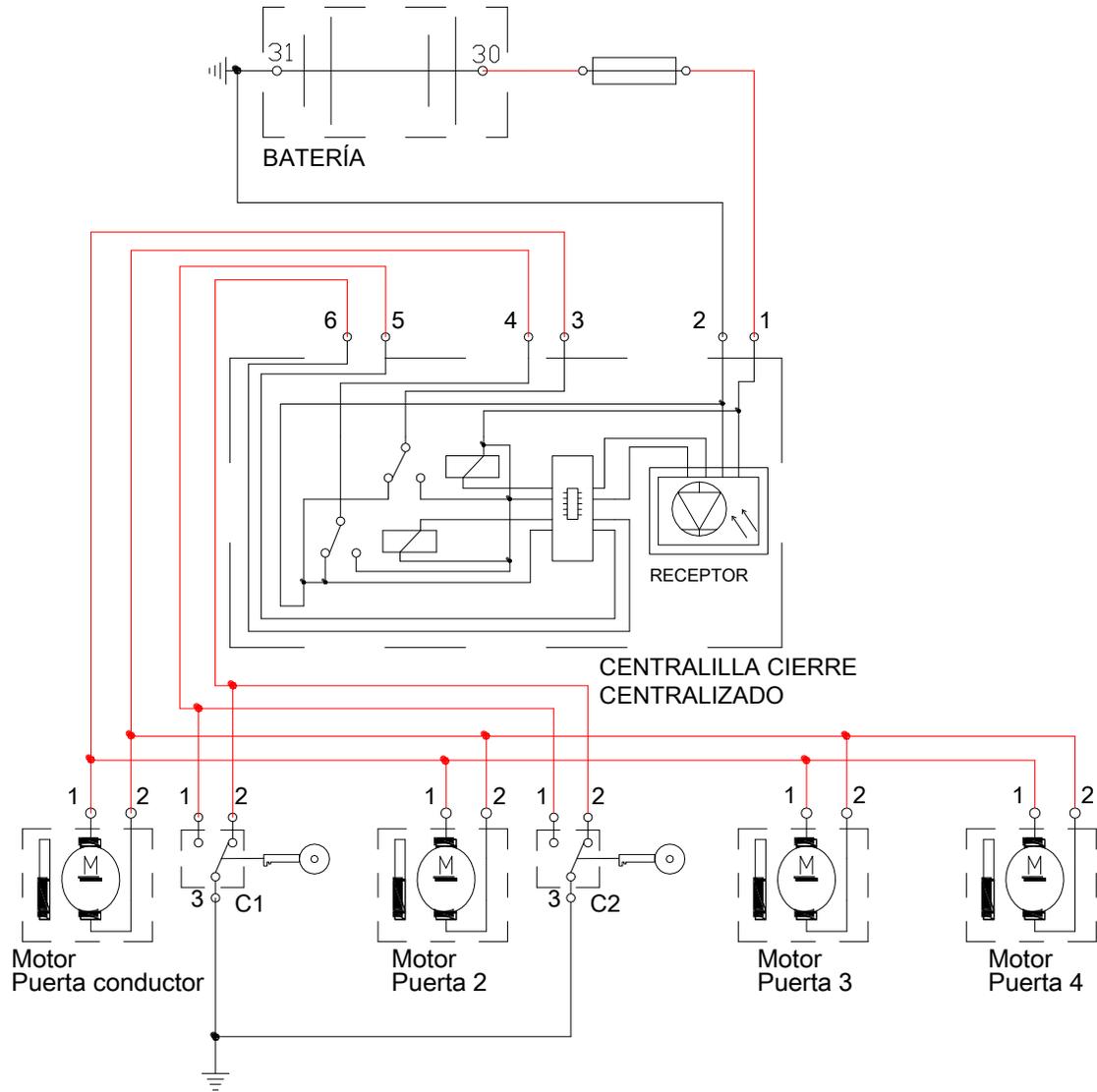
BIBLIOGRAFÍA

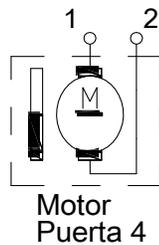
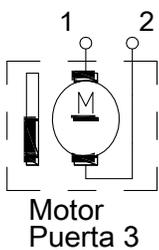
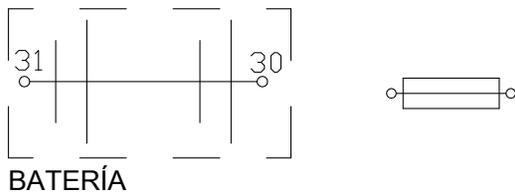
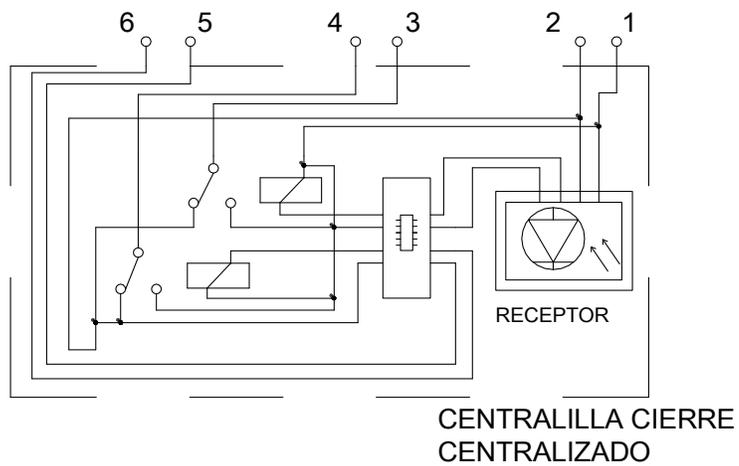
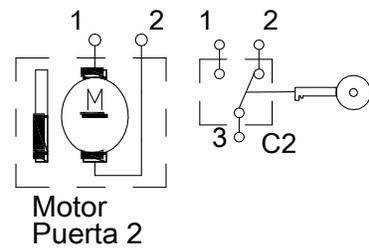
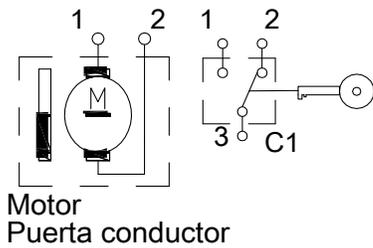
BIBLIOGRAFÍA

- FERRER VINAS, Salvador; Circuitos Eléctricos del *Automovil*, International Thomson Editores Spain; Madrid; 2006; 316 p. ilustr.
- CROUSE, William; *Equipo Eléctrico y Electrónico del Vehículo*; Sexta Edición; Alfaomega Grupo Editor; México; 2001.
- KOWIENSKI, Jorge; *Manual de Circuitos Eléctricos*; Ediciones Técnicas RT; Buenos Aires; 2004.
- *Manual del Automóvil Reparación y Mantenimiento: Electricidad, Accesorios y Transmisión*; Cultural; Madrid; 2002.
- CASTRO, Vicente; *Nueva enciclopedia del Automóvil*, Grupo CEAC, 1999
- [http:// www.asifunciona.com/electrotecnia](http://www.asifunciona.com/electrotecnia)
- www.digitalica.wordpress.com

ANEXOS







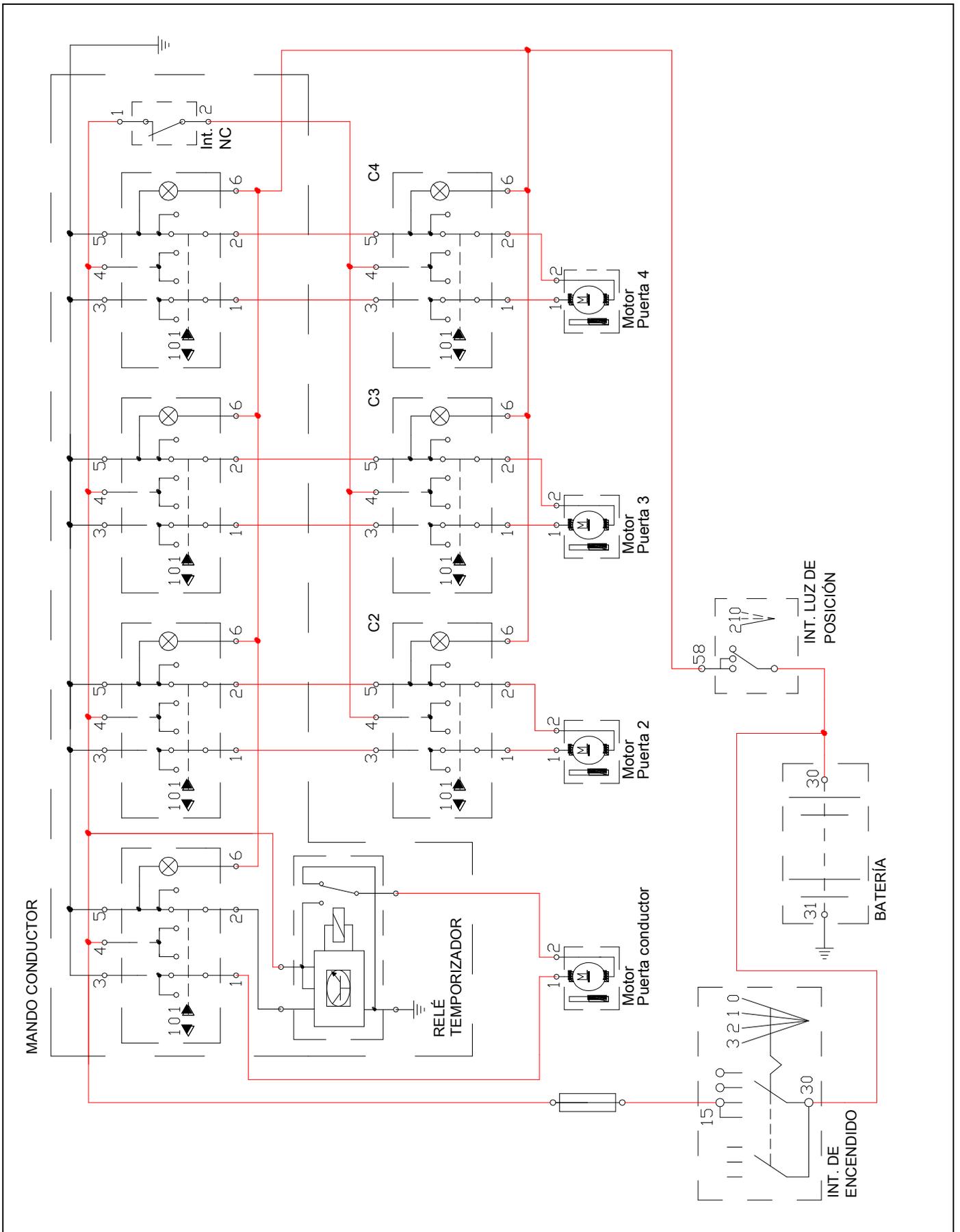
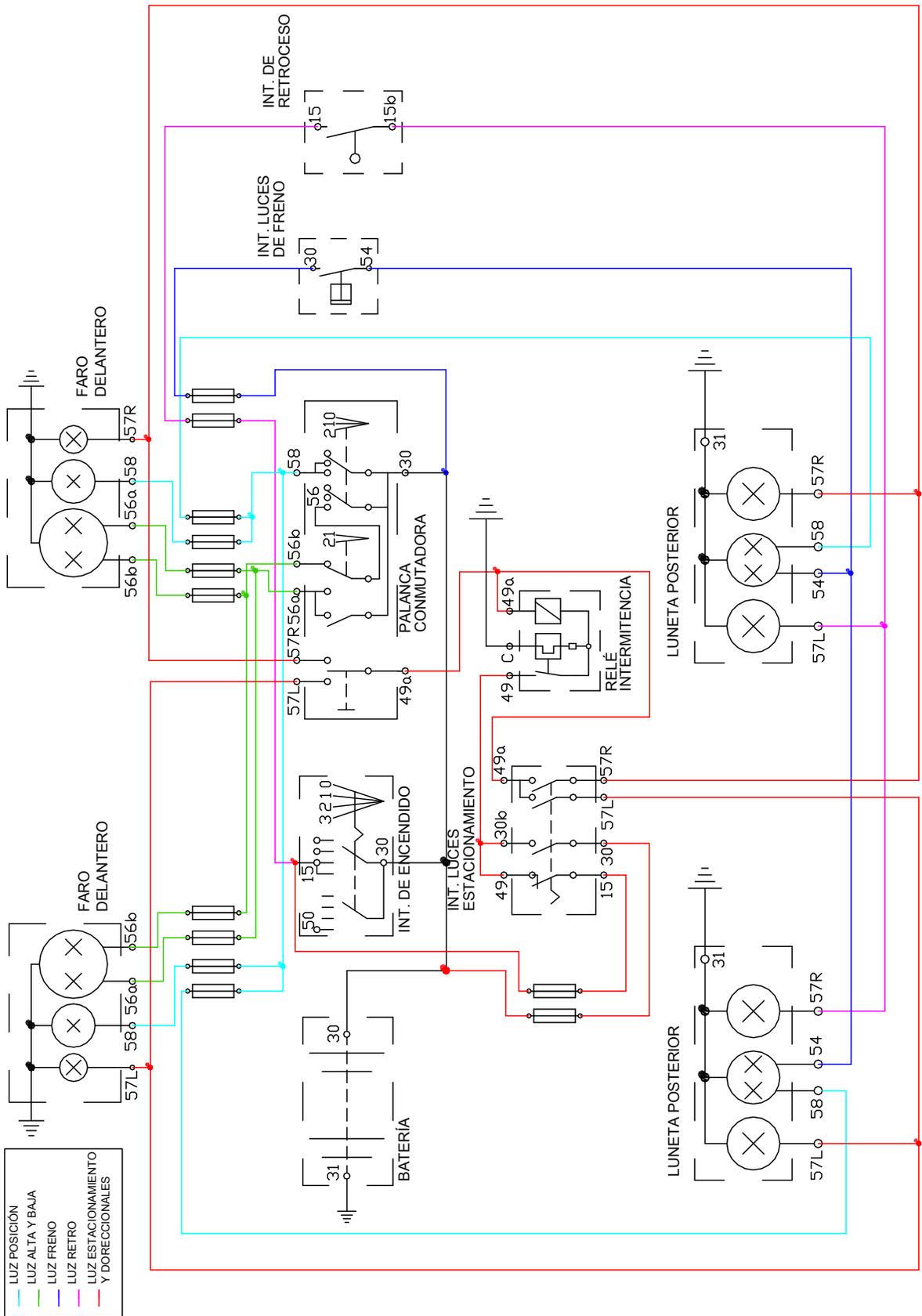


Lámina: 3

Escala:

SISTEMA ELEVACIONES (CIRCUITO ELÉCTRICO)



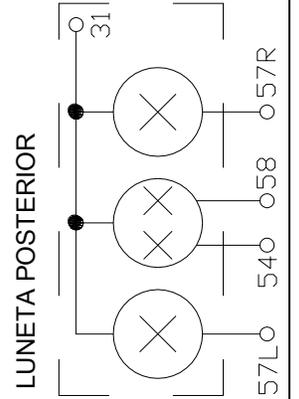
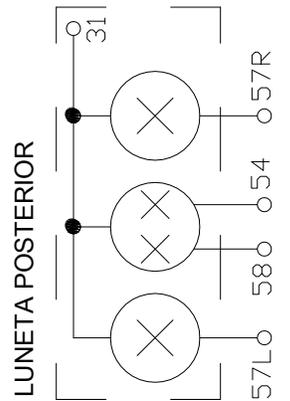
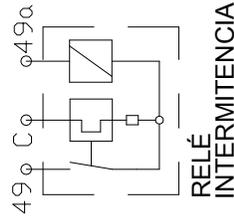
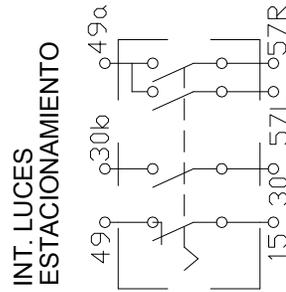
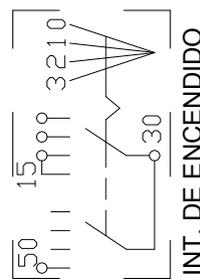
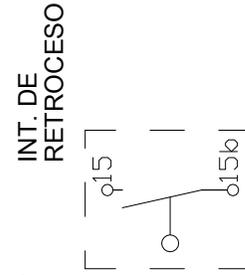
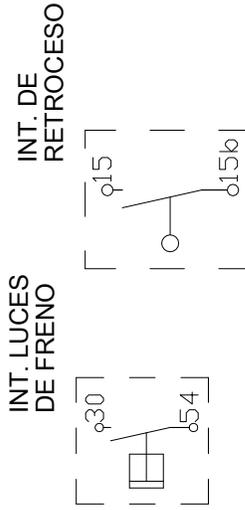
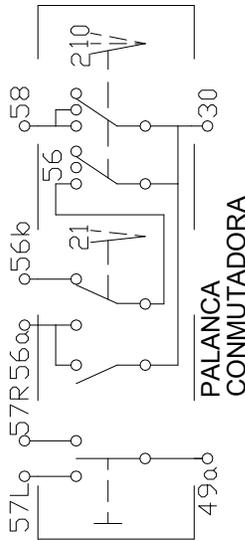
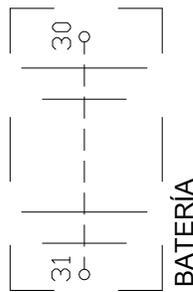
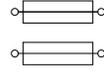
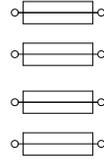
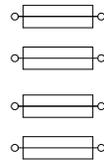
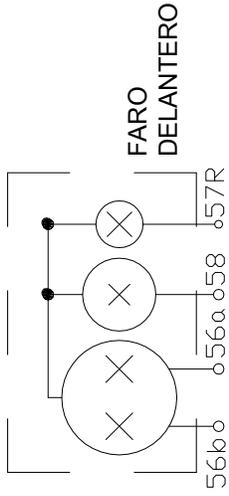
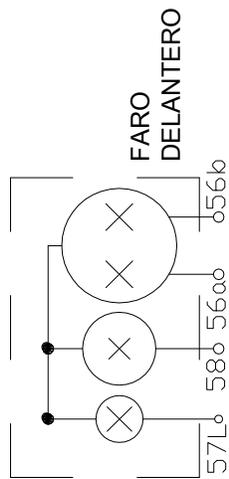


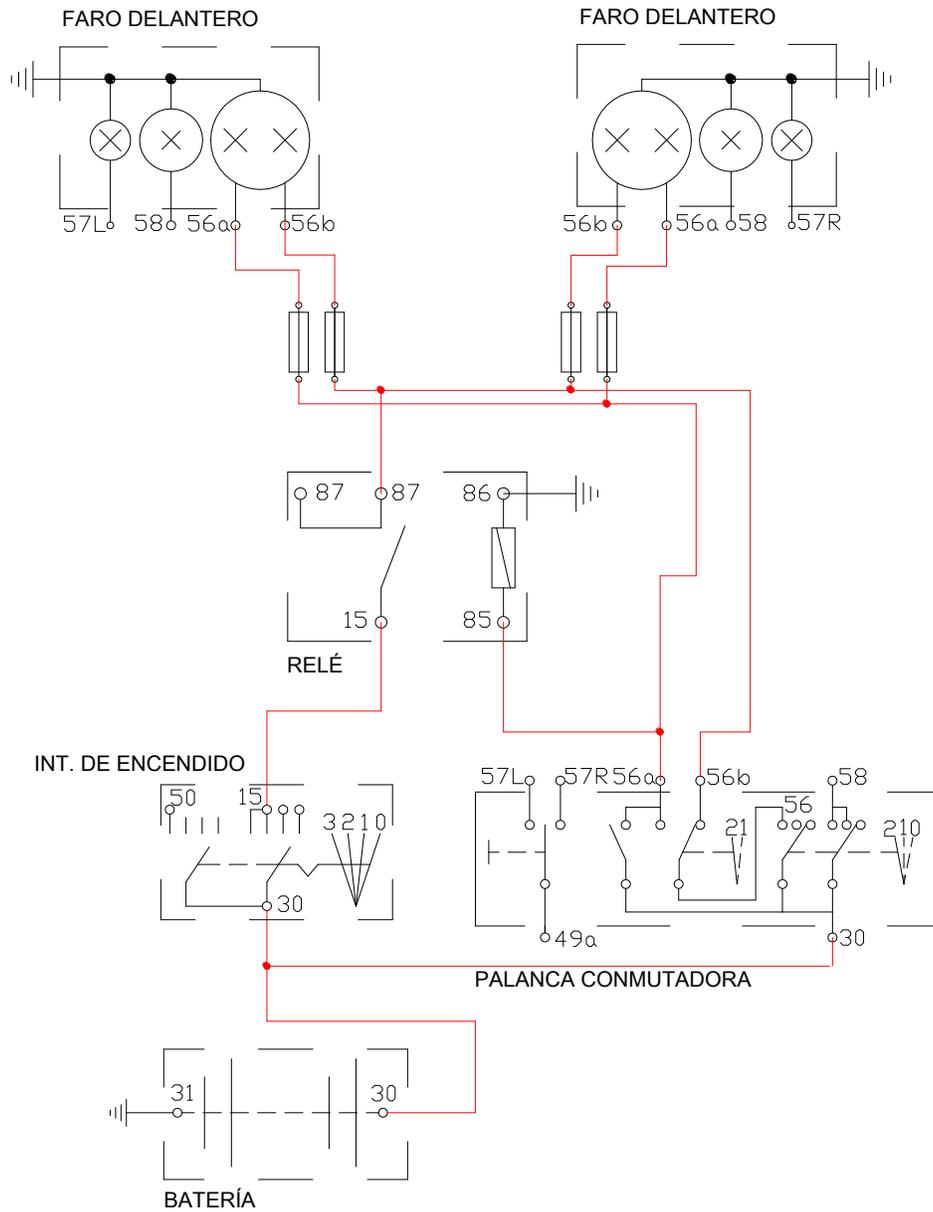
- LUZ POSICIÓN
- LUZ ALTA Y BAJA
- LUZ FRENO
- LUZ RETRO
- LUZ ESTACIONAMIENTO Y DIRECCIONALES

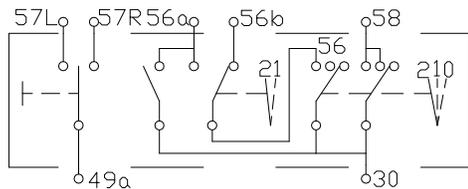
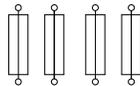
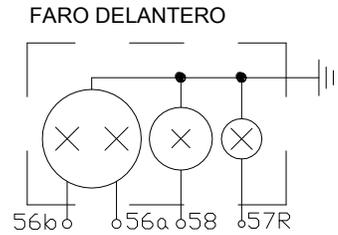
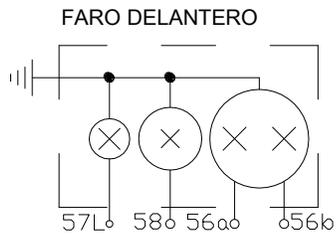
Lámina: 5
Escala:

ALUMBRADO EXTERIOR (CIRCUITO ELÉCTRICO)

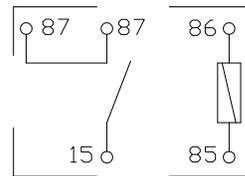






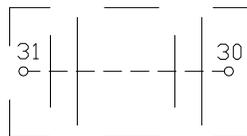
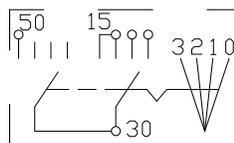


PALANCA CONMUTADORA

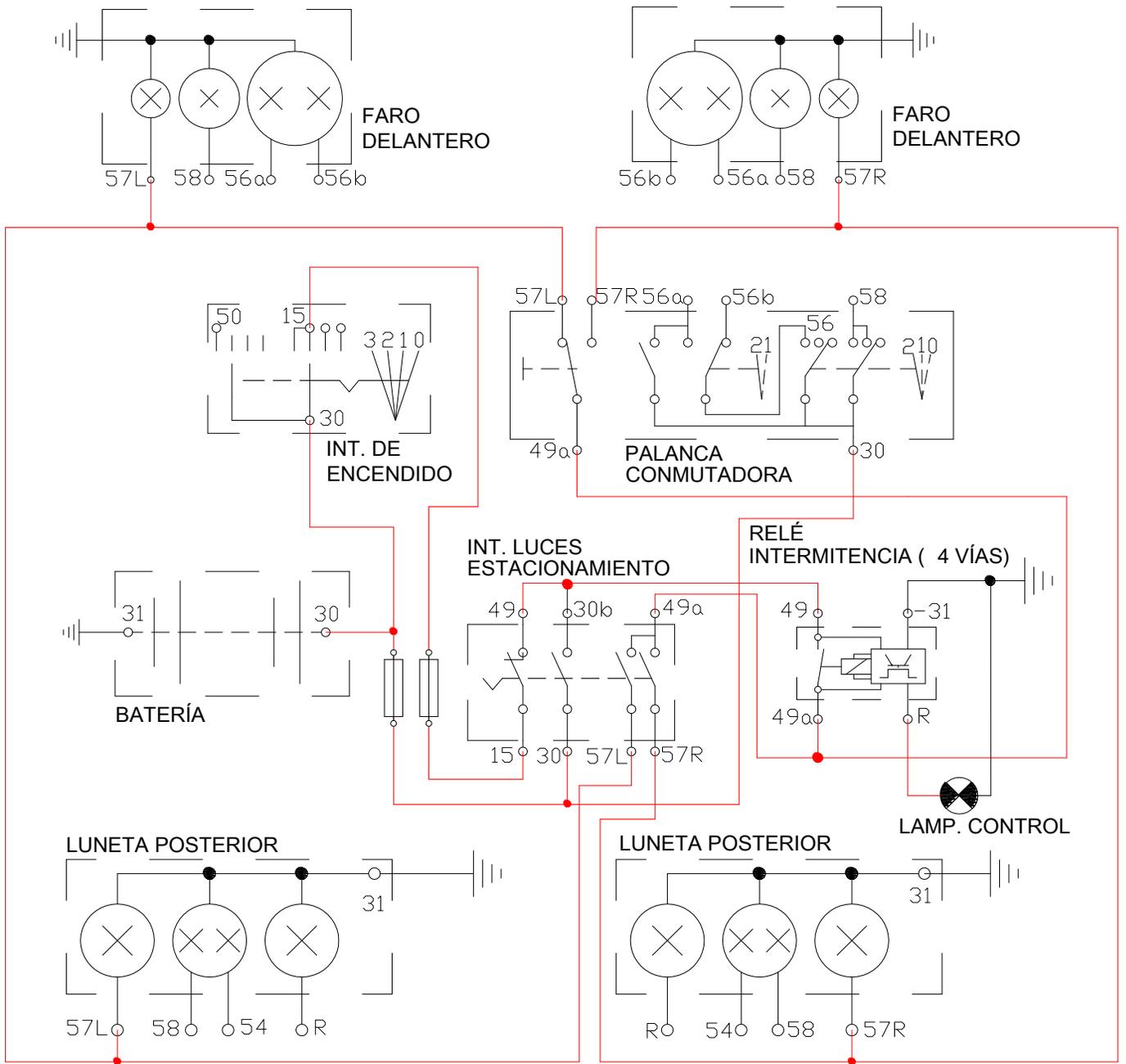


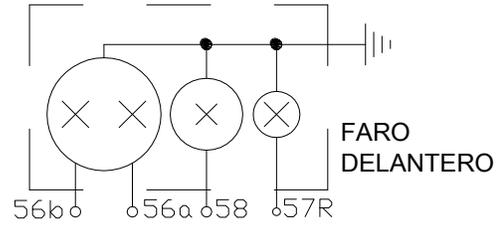
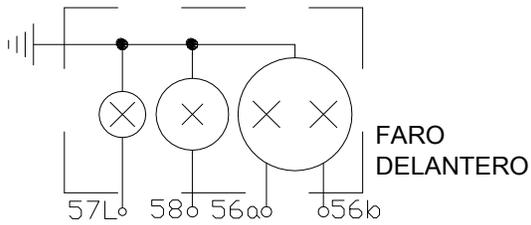
RELÉ

INT. DE ENCENDIDO



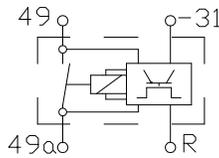
BATERÍA



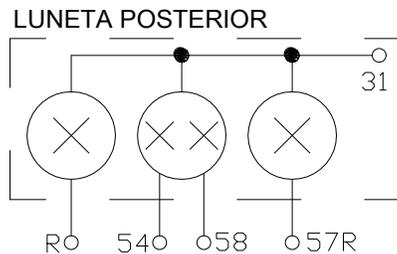
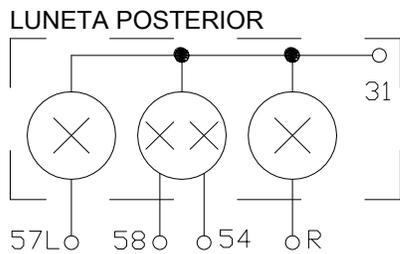
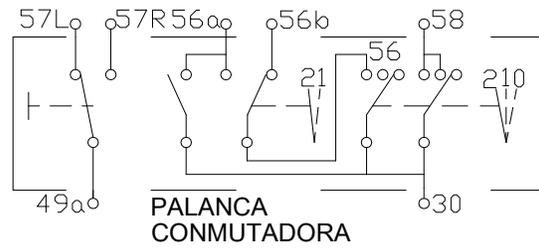
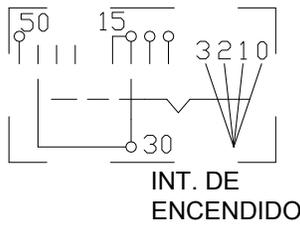
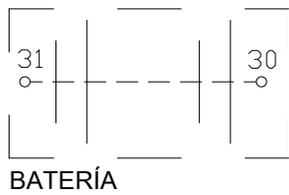
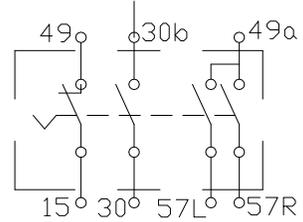


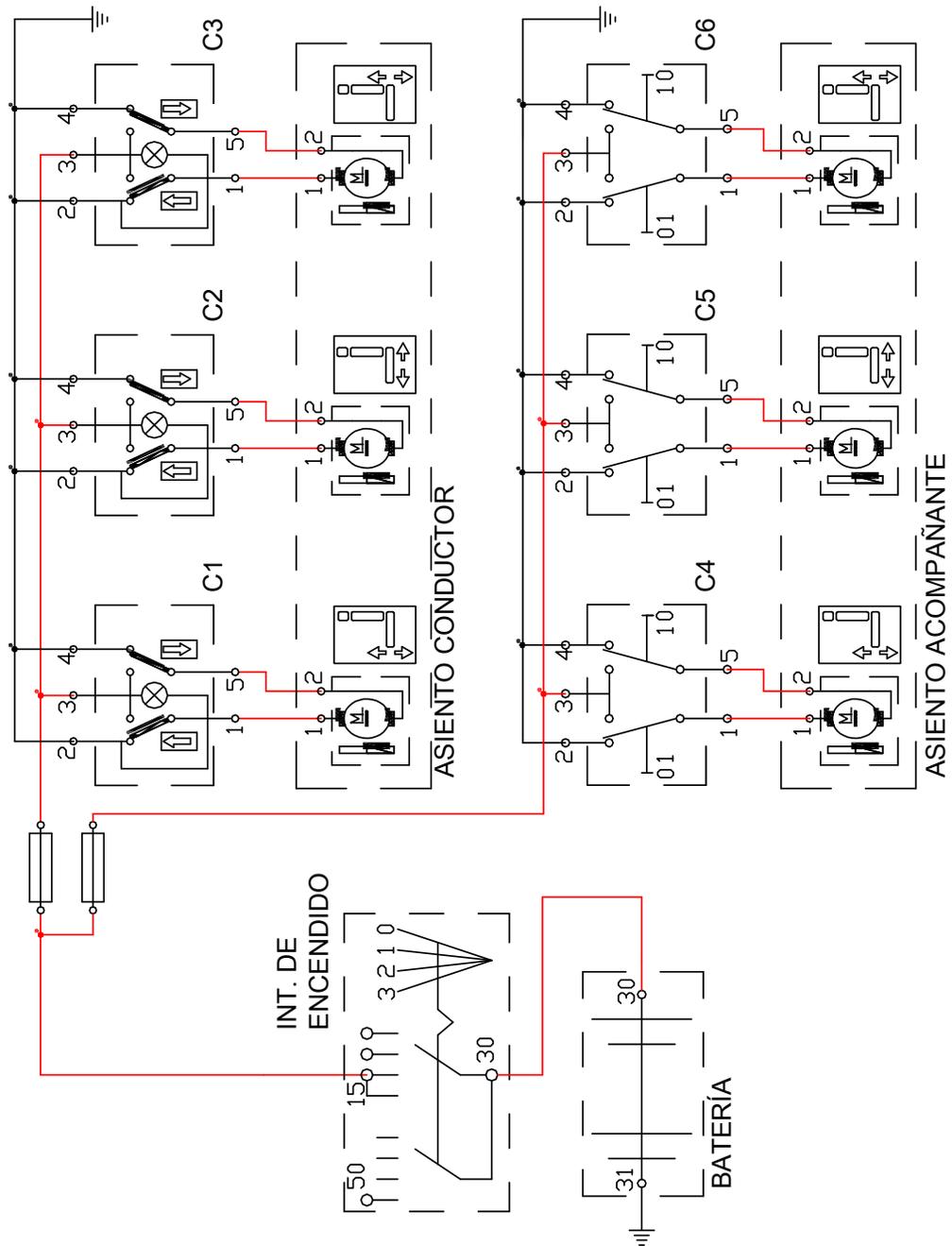
LAMP. CONTROL

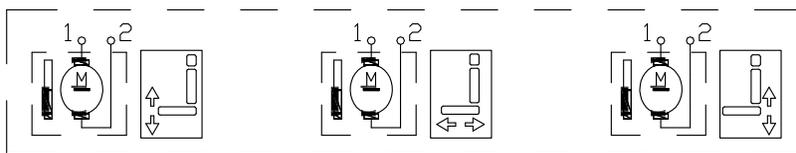
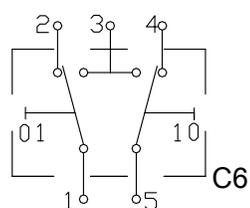
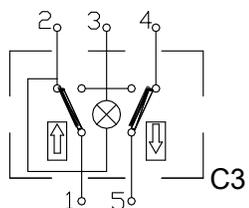
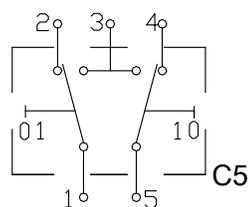
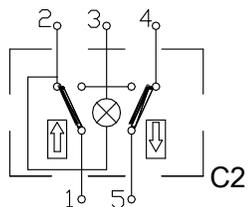
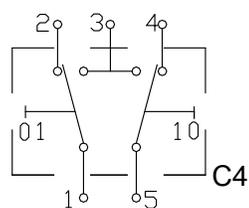
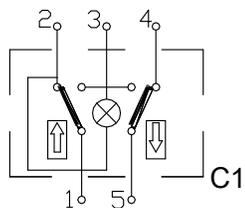
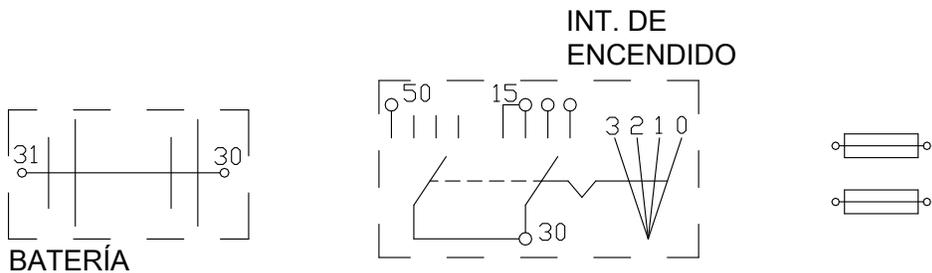
RELÉ INTERMITENCIA (4 VÍAS)



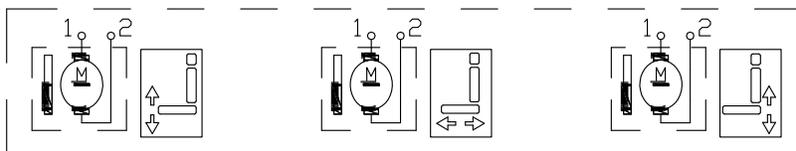
INT. LUCES ESTACIONAMIENTO



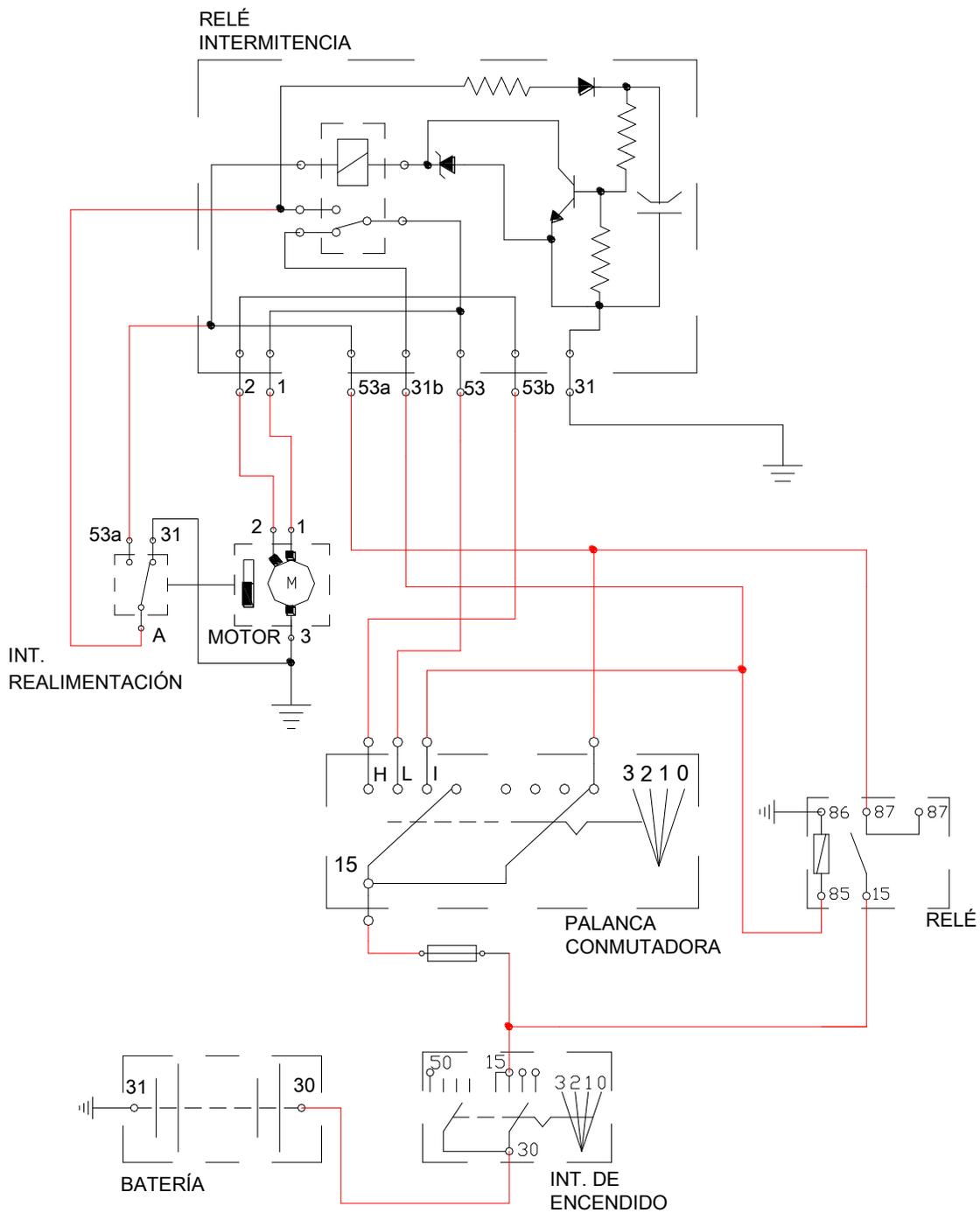


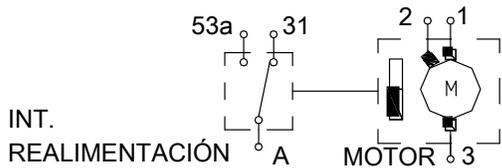


ASIENTO ACOMPAÑANTE

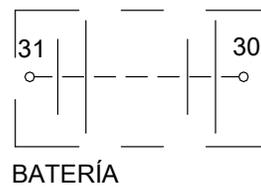
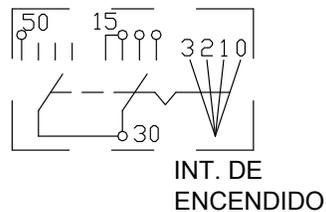
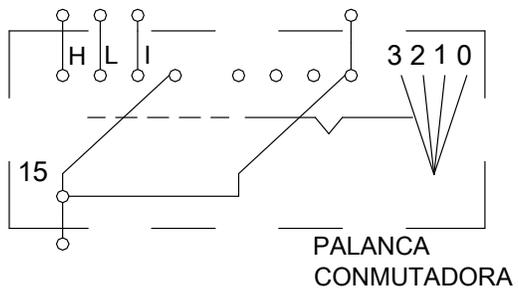
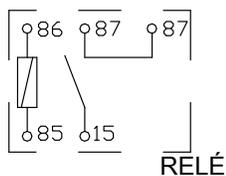
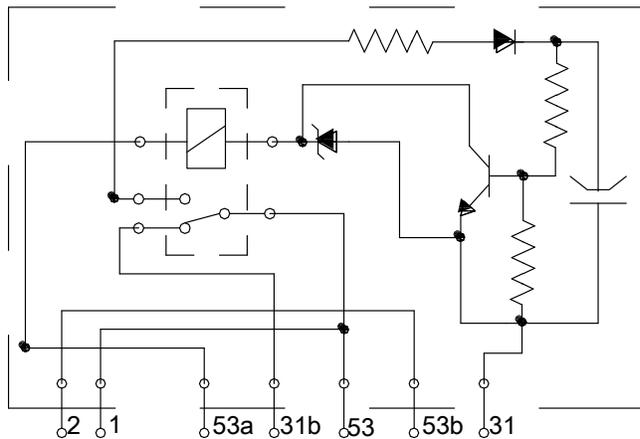


ASIENTO CONDUCTOR

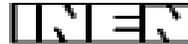




RELÉ INTERMITENCIA



CDU: 629.1.18
ICS: 43.040.20



CIJU: 3843
MC 08.01-407

Norma Técnica Ecuatoriana Obligatoria	VEHÍCULOS AUTOMOTORES. DISPOSITIVOS PARA MANTENER O MEJORAR LA VISIBILIDAD.	NTE INEN 1 155:2008 Primera revisión 2008-08
<p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los dispositivos mínimos de alumbrado, espejos retrovisores y señalización luminosa que deben tener incorporados los vehículos automotores, para garantizar la máxima visibilidad del conductor, y para que la presencia y movimientos del vehículo sean fácilmente advertidos por parte de los peatones y otros conductores que circulan en el área.</p> <p style="text-align: center;">2. ALCANCE</p> <p>2.1 Esta norma se aplica a los vehículos automotores clasificados según la NTE INEN-ISO 3833 vigente y a toda clase de vehículos que circulen por las vías públicas.</p> <p style="text-align: center;">3. DEFINICIONES</p> <p>3.1 Para los efectos de esta norma, se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>3.1.1 <i>Ángulo de iluminación.</i> Es el que está situado entre el eje de referencia y la línea recta que une el centro de referencia al centro de la fuente luminosa (ver Anexo A).</p> <p>3.1.2 <i>Berma.</i> Faja lateral, pavimentada o no, adyacente a la calzada de un camino</p> <p>3.1.3 <i>Catadióptico.</i> Es el dispositivo utilizado para indicar la presencia del vehículo mediante la reflexión de la luz procedente de una fuente luminosa independiente de dicho vehículo, hallándose el observador cerca de la fuente.</p> <p>3.1.4 <i>Dispositivo.</i> Elemento o conjunto de elementos que desempeñan una o varias funciones.</p> <p>3.1.5 <i>Dispositivo catadióptico.</i> Es el conjunto listo para su uso y que consta de una o más unidades ópticas catadiópticas.</p> <p>3.1.6 <i>Espejo retrovisor.</i> Dispositivo interior o exterior que permite obtener al conductor visibilidad del campo posterior y lateral del vehículo</p> <p>3.1.7 <i>Faro.</i> Conjunto divisible que contiene un foco u otra fuente de luz y un sistema óptico (lente y/o reflector) para proporcionar una mejor iluminación.</p> <p>3.1.8 <i>Faros de iluminación de la placa de matrícula.</i> Son aquellos dispositivos utilizados para iluminar únicamente la placa de matrícula en la parte posterior de un vehículo; se accionan al activarse las luces de guía.</p> <p>3.1.9 <i>Foco.</i> Conjunto indivisible que contiene una fuente de luz.</p> <p>3.1.10 <i>Foco halógeno.</i> Conjunto indivisible que contiene una fuente de luz, con la presencia de un gas halógeno a alta o baja presión.</p> <p>3.1.11 <i>Foco incandescente.</i> Conjunto indivisible que contiene una fuente de luz con presencia de un filamento.</p> <p>3.1.12 <i>Iluminación del dispositivo catadióptico.</i> Es la empleada convencionalmente para designar la iluminación medida en un plano perpendicular a los rayos incidentes y que pasa por el centro de referencia.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

- 3.1.13 *Luz*. Dispositivo destinado a iluminar la vía o a emitir una señal luminosa para los demás usuarios de la misma. Los dispositivos de alumbrado de la placa posterior de matrícula y los catadióptricos se considerarán también luces.
- 3.1.14 *Luces de salón*. Son aquellas luces instaladas dentro de la cabina y/o carrocería, que sirven para iluminar el interior del vehículo.
- 3.1.15 *Luces de iluminación del panel de instrumentos*. Son aquellas que iluminan el panel de instrumentos, al momento de activar las luces de posición del vehículo.
- 3.1.16 *Luces agrupadas*. Son los dispositivos que tienen superficies reflectantes distintas y fuentes de luz distintas, pero una caja común.
- 3.1.17 *Luces combinadas*. Son los dispositivos que tienen superficies reflectantes distintas, pero una fuente luminosa y una caja comunes.
- 3.1.18 *Luces recíprocamente incorporadas*. Son los dispositivos que tienen fuentes luminosas distintas o una única fuente luminosa que funciona en diferentes condiciones (por ejemplo: diferencias ópticas, mecánicas o eléctricas), superficies reflectantes total o parcialmente comunes y una caja común.
- 3.1.19 *Luces altas*. Utilizadas para alumbrar una distancia larga de la vía por delante del vehículo.
- 3.1.20 *Luces bajas*. Utilizadas para alumbrar la vía por delante del vehículo sin deslumbrar ni molestar a los conductores que vengan en sentido contrario, ni a los demás usuarios de la vía.
- 3.1.21 *Luz indicadora de dirección o direccional*. Luz utilizada para indicar a los demás usuarios de la vía que el conductor se propone cambiar de dirección hacia la derecha o hacia la izquierda.
- 3.1.22 *Luz de frenado*. Son aquellas luces colocadas en la parte posterior del vehículo, que proporcionan una luz fija de mayor intensidad que las luces de posición y que se accionan automáticamente con la aplicación del freno de servicio, para indicar la intención del conductor de detener el vehículo o disminuir su velocidad.
- 3.1.23 *Luz de posición delantera*. Luz utilizada para indicar la presencia y la anchura del vehículo visto desde delante.
- 3.1.24 *Luz de posición posterior*. Luz utilizada para indicar la presencia y la anchura del vehículo visto desde detrás.
- 3.1.25 *Luz de posición lateral*. Luz utilizada para indicar la presencia del vehículo visto desde un lado.
- 3.1.26 *Nebulero delantero*. Proporciona un haz de luz, que debido a su ubicación, intensidad y al ángulo de apertura del espectro luminoso, concentran la intensidad luminosa, reduciendo la reflexión y el consecuente deslumbramiento en caso de niebla, nevada, tormenta o nube de polvo.
- 3.1.27 *Nebulero posterior*. Luz utilizada para hacer el vehículo más visible por detrás en caso de niebla densa, nevada, tormenta o nube de polvo.
- 3.1.28 *Luz de marcha atrás*. Son aquellos faros accionados automáticamente con el cambio a reversa, para proveer iluminación posterior e indicar marcha atrás.
- 3.1.29 *Luces de Conducción Diurna (LCD)*. Sistema de iluminación frontal que se activa automáticamente con el encendido del automotor y que permite advertir a otros conductores y usuarios de las vías de la presencia del vehículo.
- 3.1.30 *Luces indicadoras de alerta o de estacionamiento de emergencia*. Sistema que permite accionar en forma intermitente todos los faros direccionales o indicadores de giro, para advertir a otros conductores la presencia de un peligro, que el automotor se encuentra estacionado, o la intención de estacionarse emergentemente. En tales circunstancias sustituye a las luces de posición delanteras y posteriores.

(Continúa)

3.1.31 Luz de volumen o cocuyo. Luces instaladas cerca de los bordes exteriores del vehículo destinadas a indicar claramente el volumen de este. En determinados vehículos y remolques, esta luz sirve de complemento a las luces de posición delanteras y posteriores del vehículo para señalar su volumen.

3.1.32 Vehículo. Medio para transportar personas o bienes de un lugar a otro.

4. DISPOSICIONES GENERALES

4.1 Los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa estarán instalados de tal modo que, en condiciones normales de utilización, y a pesar de vibraciones a las que pudieran estar sometidos, se asegure su buen funcionamiento.

4.2 Las luces no deben accionarse inadecuadamente por sí solas de forma inadvertida.

4.3 Las luces altas y bajas deben estar instaladas de forma que sea posible ajustar correctamente su orientación.

4.4 Todos los dispositivos de señalización luminosa, serán paralelos al plano de apoyo del vehículo sobre la vía; además, serán perpendiculares al plano longitudinal medio del vehículo, en el caso de los catadióptricos laterales y de las luces de posición laterales, y paralelo a tal plano para todos los demás dispositivos de señalización. Se admitirá en cada dirección una tolerancia de $\pm 3^\circ$, excepto los faros delanteros que se sujetarán a las normas de la revisión técnica vehicular.

4.5 Las luces podrán ser agrupadas, combinadas o recíprocamente incorporadas, a condición de que cada una de ellas cumpla todos los requisitos referentes a color, posición, alineación, visibilidad geométrica, conexiones eléctricas y otros requisitos, si los hubiera.

4.6 Sólo serán intermitentes las luces indicadoras de dirección y las de estacionamiento o emergencia.

4.7 Una luz de las definidas en el numeral 3.1.16 no podrá emitir hacia adelante ninguna luz roja o diferente a las establecidas en los requisitos que pueda prestarse a confusión, ni ninguna luz de las definidas en el numeral 3.1.16 podrá emitir hacia atrás una luz blanca o diferente a las establecidas en los requisitos que pueda prestarse a confusión, excepto si se trata de la luz de marcha atrás. No se tendrán en cuenta los dispositivos de alumbrado instalados para la iluminación interior del vehículo.

4.8 No se permite el uso de luces estroboscópicas en vehículos particulares, excepto en vehículos de emergencia autorizados por la autoridad competente.

5. REQUISITOS

5.1 Todo vehículo automotor, comprendido en el alcance de esta norma, debe tener incorporado los siguientes dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa para que mantengan o mejoren la visibilidad del conductor y del automotor.

5.1.1 Faros delanteros (luces bajas, altas, posición y conducción diurna)

5.1.2 Luz indicadores posteriores (estacionamiento, reversa, freno, posición y luz de la placa de matrícula)

5.1.3 Indicadores direccionales

5.1.4 Catadióptricos

5.1.5 Retrovisores exteriores

5.1.6 Retrovisor interior en el caso de vehículos livianos

(Continúa)

5.1.7 Desempañador (antivaho) y limpiaparabrisas (delantero y posterior)

5.1.8 Luces de volumen para vehículos pesados y semipesados

5.1.9 Nebuleros delanteros y posteriores

5.1.10 Iluminación Interior

5.2 Faros delanteros

5.2.1 Tipos de faros delanteros

5.2.1.1 Luces de alumbrado, bajas y altas, utilizadas para iluminar la vía.

5.2.1.2 Luces de posición, permiten que otros conductores y usuarios de la vía identifiquen el vehículo desde la parte frontal y lateral frontal, durante el atardecer y la noche.

5.2.1.3 Luces de conducción diurna (LCD), permiten que otros conductores y usuarios de la vía identifiquen el vehículo desde la parte frontal durante el día, y se deben conectar automáticamente al encender el vehículo. Estas luces no sustituyen en ningún caso a las detalladas en el punto 5.2.1.2.

a) El faro delantero puede ser doble, con dos focos independientes, o con un único foco dual que por conmutación activa la luz alta o baja.

b) El reglaje de los faros debe asegurar un alcance mínimo de 40 metros con la luz baja y 100 metros con la luz alta; los faros de luz baja se deben reglar para que iluminen más por la derecha que por la izquierda, para no deslumbrar a los conductores que vienen de frente y poder ver a los peatones que circulen por la berma.

5.2.2 Número de faros delanteros

5.2.2.1 Para vehículos motorizados de 2 o 3 ruedas, mínimo una luz de cada tipo y máximo dos, excepto los LCD que no es obligatorio.

5.2.2.2 Para vehículos motorizados de 4 o más ruedas, dos luces de cada tipo.

5.2.3 Ubicación de los faros delanteros

5.2.3.1 Para vehículos motorizados de 2 o 3 ruedas, las luces deben estar ubicadas en la parte frontal y en el centro del vehículo y a una altura suficiente para poder proyectar el haz lumínico especificado en el numeral 5.3.1.2, literal b).

5.2.3.2 Para vehículos motorizados de 4 o más ruedas, las luces deben estar ubicadas en la parte frontal del vehículo, una de cada tipo a cada lado y a una altura suficiente para poder proyectar el haz lumínico especificado en numeral 5.3.1.2, literal b). Para el caso de los LCDs estos faros deben estar ubicados en la parte frontal del vehículo, una a cada lado y a una altura igual o inferior al faro principal, pudiendo estar o no integrado en el mismo con una separación mínima de 600 mm.

5.2.4 Color de las luces de los faros delanteros (ver Anexo A).

5.2.4.1 Las luces de los faros de alumbrado deben ser de color blanco o amarillo, las luces de posición y LCDs deben ser de color blanco.

5.2.5 Tipo de focos delanteros

5.2.5.1 Los focos para las luces de alumbrado, deben ser de gases nobles o de incandescencia, con el proyector integrado o separado

5.2.5.2 Los focos de las luces de posición deben ser de baja intensidad de incandescencia y de 5 a 10 w de potencia.

(Continúa)

5.2.5.3 Los focos de las luces LCDs deben ser de baja intensidad de incandescencia y de 5 a 10 w de potencia, con focos de tipo LED blanco o focos de bajo consumo.

5.2.5.4 Las luces para su óptimo funcionamiento, deben tener los lentes limpios, libres de elementos o alteraciones que imposibiliten, modifiquen o reduzcan el haz luminoso; y, su altura debe estar reglada conforme a las disposiciones de la Revisión Técnica Vehicular para evitar producir deslumbramientos a los conductores que circulen de frente.

5.3 Indicadores posteriores (reversa, freno, posición y luz de la placa de matrícula)

5.3.1 Tipos de indicadores posteriores

5.3.1.1 Luces de posición, que permiten que otros conductores y usuarios de la vía identifiquen el vehículo desde la parte posterior.

5.3.1.2 Luces de frenado y de reversa, que indican a otros usuarios de la vía este tipo de maniobras.

5.3.1.3 Luces que alumbrén el emplazamiento de la placa de matrícula, las que deben ser suficientemente incoloras para no ocasionar ningún cambio apreciable del color de la placa de matrícula.

5.3.2 Número de indicadores posteriores

5.3.2.1 Para vehículos motorizados de 2 ruedas, una luz de cada tipo, excepto de reversa.

5.3.2.2 Para vehículos motorizados de 3 o más ruedas, mínimo dos luces de cada tipo, excepto para la luz de frenado en las que serán al menos 3.

5.3.3 Ubicación de los indicadores posteriores

5.3.3.1 Para vehículos motorizados de 2 ruedas, las luces deben estar en la parte posterior y en el centro del vehículo y a una altura suficiente para poder ser vista a distancia.

5.3.3.2 Para vehículos motorizados de 3 o más ruedas y para remolques, las luces deben estar en la parte posterior del vehículo, una de cada tipo a cada lado, sobre la defensa posterior del mismo y a una altura suficiente para poder ser vista a distancia.

5.3.4 Color de los indicadores posteriores (ver Anexo A)

5.3.4.1 La luz de reversa debe ser de color blanco.

5.3.4.2 Las luces de frenado y de posición deben ser de color rojo, que normalmente se consigue por medio del protector plástico coloreado.

5.3.5 Tipo de focos posteriores

5.3.5.1 Las luces posteriores, deben ser de baja intensidad de incandescencia y de 5 a 10 w de potencia. Las luces de frenado, posición o direccionales podrán ser de tecnología LED (Diodos electroluminiscentes), deben encenderse todos los LED de modo simultáneo y con los colores especificados en esta norma para cada tipo de uso de luz.

5.4 Indicadores direccionales

5.4.1 Tipos de indicadores direccionales

5.4.1.1 Luces direccionales, que indican cambios de sentido de circulación hacia la derecha o izquierda, las cuales deben ser activadas simultáneamente por una lámpara delantera y otra posterior del mismo lado del vehículo, debiendo ser intermitentes.

5.4.1.2 Luces de estacionamiento, sirven para indicar la posición del vehículo estacionado o una situación de peligro, al prender todos los indicadores a la vez de forma intermitente.

(Continúa)

5.4.2 Número indicadores direccionales

5.4.2.1 Para vehículos motorizados de 2 ruedas, cuatro luces.

5.4.2.2 Para vehículos motorizados de 3 o más ruedas, mínimo cuatro luces.

5.4.3 Ubicación de los indicadores direccionales

5.4.3.1 Para vehículos motorizados de 2 ruedas, dos luces a cada lado del vehículo en la parte delantera y posterior y a una altura suficiente para poder ser observadas a distancia de acuerdo al diseño original del vehículo.

5.4.3.2 Para vehículos motorizados de 3 o más ruedas y para remolques, dos luces a cada lado en la parte delantera y posterior en las esquinas del vehículo, pudiendo haber otras en la parte frontal y posterior y a una altura suficiente para poder ser observadas a distancia de acuerdo al diseño original del vehículo.

5.4.4 Color de los indicadores direccionales (ver Anexo A).

5.4.4.1 Las luces de los indicadores direccionales, deben ser de color ámbar o rojo.

5.4.5 Tipo de focos de indicadores direccionales

5.4.5.1 Las luces de los indicadores direccionales, deben ser de baja intensidad de incandescencia y de 5 a 10 w de potencia.

5.5 Catadióptricos

5.5.1 Los dispositivos catadióptricos se clasifican, según sus características fotométricas, en tres categorías denominadas: clase I A, clase III A y clase IV A.

5.5.1.1 Forma y dimensiones de los dispositivos catadióptricos de la clase I A

a) La forma de las superficies reflectantes será sencilla y no se podrá confundir fácilmente a distancias normales de observación con una letra, un dígito o un triángulo. No obstante, se admitirá una forma semejante a la forma simple de las letras y dígitos 0, 1, U y 8.

5.5.1.2 Forma y dimensiones de los dispositivos catadióptricos de la clase III A

a) Las superficies reflectantes de los dispositivos catadióptricos de la clase III A tendrán forma de triángulo equilátero. En caso de llevar en un ángulo la inscripción «TOP», el vértice superior de ese ángulo debe apuntar hacia arriba.

b) La superficie reflectante podrá o no tener en su centro una parte triangular no catadióptrica cuyos lados sean paralelos a los del triángulo exterior.

c) La superficie reflectante podrá ser continua o no. En todo caso, la distancia más corta entre dos unidades ópticas catadióptricas cercanas no superará los 15 mm.

d) La superficie reflectante de un dispositivo catadióptrico se considerará continua cuando los bordes de las superficies reflectantes de las unidades ópticas catadióptricas cercanas independientes sean paralelas y dichas unidades ópticas estén repartidas uniformemente por toda la superficie sólida del triángulo.

e) Cuando la superficie iluminada no sea continua, el número de unidades ópticas catadióptricas independientes, incluidas las unidades ópticas catadióptricas de los ángulos, no podrá ser inferior a cuatro por cada lado del triángulo.

f) Las unidades ópticas catadióptricas independientes no serán sustituibles.

(Continúa)

- g) Los lados exteriores de las superficies reflectantes de los dispositivos catadióptricos triangulares de la clase III A tendrán una longitud situada entre 150 y 200 mm. En el caso de los dispositivos del tipo del triángulo hueco, la anchura de los bordes, medida perpendicularmente a éstos, será al menos igual al 20 % de la longitud útil entre los extremos de la superficie reflectante.

5.5.1.3 Forma y dimensiones de los dispositivos catadióptricos de la clase IV A

- a) La forma de las superficies emisoras de luz será sencilla y no se podrá confundir fácilmente a distancias normales de observación con una letra, un dígito o un triángulo. No obstante, se admitirá una forma semejante a la forma simple de las letras y dígitos 0, 1, U y 8.
- b) La superficie emisora de luz del dispositivo catadióptrico será de al menos 25 cm².
- c) Los sistemas de fijación de los dispositivos de la clase IV A deben permitir el contacto estable y duradero entre el dispositivo y el vehículo.

5.5.1.4 Los dispositivos catadióptricos estarán fabricados de forma que funcionen correctamente y sigan haciéndolo en condiciones normales de utilización. Además, no deben presentar ningún defecto de diseño o fabricación que pueda afectar a su correcto funcionamiento o a su mantenimiento en buen estado.

5.5.1.5 Los componentes de los dispositivos catadióptricos no deben desmontarse fácilmente.

5.5.1.6 La superficie exterior de los dispositivos catadióptricos no debe ser rugosa; las protuberancias que pudiera tener no impedirán su fácil limpieza.

5.5.1.7 El cumplimiento de las anteriores especificaciones se comprobará mediante examen visual.

5.6 Retrovisores exteriores

5.6.1 Número de retrovisores exteriores

5.6.1.1 Mínimo dos espejos retrovisores colocados convenientemente, uno a la izquierda y otro a la derecha. Se prohíbe el empleo de espejos retrovisores que distorsionen o modifiquen la imagen.

5.7 Retrovisor interior en el caso de vehículos livianos

5.7.1 Número de retrovisores interiores

5.7.1.1 Un espejo retrovisor colocado convenientemente al lado derecho del conductor. Se prohíbe el empleo de espejos retrovisores que distorsionen o modifiquen la imagen.

5.8 Desempañador (antivaho) y limpiaparabrisas (delantero y posterior)

5.8.1 Todo vehículo automotor debe tener incorporado un sistema limpia y lava parabrisas y un sistema desempañador frontales.

5.8.2 De acuerdo al diseño original del vehículo dispondrá o no de limpia y lava parabrisas y un sistema desempañador posteriores.

5.9 Luces de volumen para vehículos pesados y semipesados

5.9.1 Tipos de luces de volumen

5.9.1.1 Luces de altura, para indicar la altura máxima del vehículo.

5.9.1.2 Luces de indicación del largo del vehículo, para indicar las dimensiones longitudinales del vehículo.

(Continúa)

5.9.2 Número de luces de volumen

5.9.2.1 Para vehículos motorizados de 4 o más ruedas, mínimo cuatro luces de indicación de altura y al menos dos a cada lado de indicación del largo del vehículo.

5.9.3 Ubicación de las luces de volumen

5.9.3.1 Para vehículos motorizados de 4 o más ruedas, mínimo dos luces de indicación de altura de la cabina o parte superior delantera y al menos dos en la parte posterior superior del vehículo.

5.9.3.2 Para los de indicación del largo del vehículo, dos luces a cada lado y a un metro del suelo.

5.9.4 Color de las luces de volumen (ver Anexo A).

5.9.4.1 Las luces de volumen en la parte posterior deben ser de color rojo y en la parte delantera de color ámbar.

5.9.5 Tipo de focos de luces de volumen

5.9.5.1 Las luces de volumen, deben ser de baja intensidad de incandescencia y de 5 a 10 w de potencia.

5.10 Nebllneros delanteros y posteriores

5.10.1 Número neblneros delanteros y posteriores

5.10.1.1 Máximo dos neblneros delanteros y un posterior.

5.10.2 Ubicación de los neblneros delanteros

5.10.2.1 *En anchura.* El punto de la superficie aparente en la dirección del eje de referencia más alejado del plano longitudinal medio del vehículo no deberá hallarse a más de 400 mm del extremo de la anchura máxima del vehículo.

5.10.2.2 *En altura.* A no menos de 250 mm por encima del suelo; y no más alto de los faros delanteros del vehículo.

5.10.2.3 *En longitud.* En la parte delantera del vehículo se considerará que se ha cumplido este requisito si la luz emitida no molesta al conductor ni directa ni indirectamente a través de los retrovisores o de otras superficies reflectantes del vehículo.

5.10.2.4 La orientación de las luces delanteras antiniebla no variará en función del ángulo de bloqueo de la dirección. Estarán orientadas hacia adelante sin que deslumbren ni molesten indebidamente a los conductores que se aproximen en sentido contrario o a otros usuarios de la carretera.

5.10.3 Ubicación del neblnero posterior

5.10.3.1 El neblnero estará ubicado en el lado posterior izquierdo del vehículo, a una altura menor o igual a 1600 mm del suelo y mayor o igual a 250 mm del suelo. Puede estar incorporado dentro del conjunto de luces de indicadores posteriores, o ser independiente.

5.10.4 Color de las luces de los neblneros delanteros y posteriores

5.10.4.1 Las luces de los neblneros delanteros deben ser de color blanco o ámbar.

5.10.3.2 La luz del neblnero posterior debe ser de color rojo.

5.11 Iluminación interior. Todo vehículo debe tener incorporado al menos en su interior los siguientes elementos:

(Continúa)

5.11.1 Una lámpara de salón, excepto los vehículos sin carrocería y motocicletas.

5.11.2 Un pequeño faro de color rojo colocado en la parte interior de cada una de las puertas, que se accione al abrirse éstas o, en su defecto, un elemento reflectivo o retrorreflectivo colocado convenientemente, excepto los vehículos sin carrocería y motocicletas. Este dispositivo debe ser colocado de tal forma que pueda ser visto fácilmente por conductores o peatones.

5.11.3 Panel de Instrumentos con sistema de iluminación.

5.11.4 Un sistema de señales luminosas que indique al conductor el accionamiento de los faros direccionales y de los faros de iluminación alta.

5.11.5 Un radio A.M., considerando la necesidad de la Junta de Defensa Civil y de la Fuerza Pública, de informar al país respecto a problemas específicos de seguridad; esto no implica el poder incorporar cualquier sistema de sonido adicional.

(Continúa)

ANEXO A

A.1 En este anexo se definen los colores empleados en el equipo de iluminación externa de los vehículos automotores. Las especificaciones se aplican al color efectivo total de la luz emitida por el dispositivo, y no al color de la luz de una pequeña área de los lentes.

A.2 Definiciones. Las definiciones fundamentales del color están expresadas mediante coordenadas cromáticas de acuerdo con el sistema colorimétrico normalizado del ICE (ver figura 1).

A.2.1 Rojo. El color de la luz emitida por el dispositivo debe ubicarse dentro de los siguientes límites:

$$\begin{aligned}y &= 0,33 \text{ (límite amarillo)} \\y &= 0,98 - x \text{ (límite azul)}\end{aligned}$$

A.2.2 Amarillo (ámbar). El color de la luz emitida por el dispositivo debe ubicarse dentro de los siguientes límites:

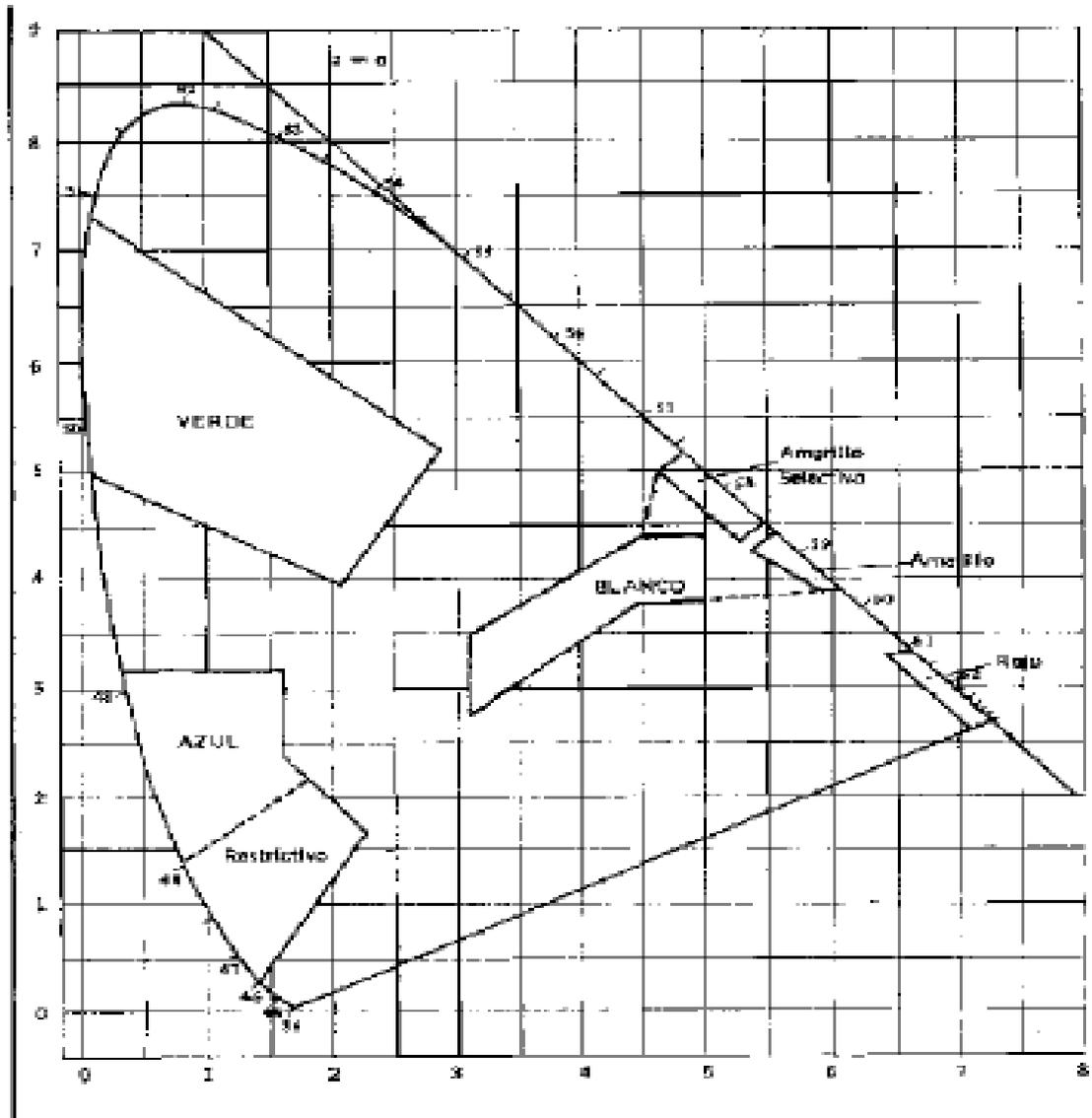
$$\begin{aligned}y &= 0,39 \text{ (límite rojo)} \\y &= 0,79 - 0,67x \text{ (límite blanco)} \\y &= x - 0,12 \text{ (límite verde)}\end{aligned}$$

A.2.3 Blanco (transparente). El color de la luz emitida por el dispositivo debe ubicarse dentro de los siguientes límites:

$$\begin{aligned}x &= 0,31 \text{ (límite azul)} & y &= 0,44 \text{ (límite verde)} \\x &= 0,50 \text{ (límite amarillo)} & y &= 0,38 \text{ (límite rojo)} \\y &= 0,15 + 0,64x \text{ (límite verde)} & y &= 0,05 + 0,75x \text{ (límite azul)}\end{aligned}$$

(Continúa)

FIGURA 1. Diagrama de cromaticidad



(Continúa)

APÉNDICE Z**Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR**

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3833:1999 *Vehículos automotores. Tipos. Términos y definiciones*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

Directiva 31999 L0015/CEE:1999. *Indicadores de dirección de los vehículos a motor y de sus remolques.*

Directiva 31999 L0014/CEE:1999. *Luces antiniebla traseras de los vehículos de motor y de sus remolques*

Directiva 31999 L0018/CEE:1999. *Faros antiniebla delanteros de los vehículos de motor y las lámparas para dichos faros.*

Directiva 31997 L0028/CEE:1997. *Dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa de los vehículos de motor y de sus remolques.*

Directiva 31997 L0030/CEE:1997. *Luces de galbo, las luces de posición, delanteras y traseras, y las luces de frenado de los vehículos de motor y de sus remolques*

Directiva 31997 L0032/CEE:1997. *Proyectores de marcha atrás de los vehículos de motor y de sus remolques*

Directiva 31997 L0029/CEE:1997. *Catadópticos de los vehículos de motor y de sus remolques*

Directiva 31997 L0031/CEE:1997. *Dispositivos de alumbrado de la placa posterior de matrícula de los vehículos de motor y de sus remolques.*

Directiva 31999 L0016/CEE. *Luces de estacionamiento de los vehículos a motor.*

Directiva CEE R87. *Homologación de luces de conducción diurna.*

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN 1 155 Primera revisión
TÍTULO: VEHICULOS AUTOMOTORES. DISPOSITIVOS PARA MANTENER O MEJORAR LA VISIBILIDAD.
Código: MC 08.01-407

ORIGINAL: Fecha de iniciación del estudio:	REVISIÓN: Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo 1985-03-14 Oficialización con el Caracter de Obligatoria por Acuerdo No. 307 de 1985-05-14 publicado en el Registro Oficial No. 202 de 1985-06-07 Fecha de iniciación del estudio: 2006-09-25
--	--

Fechas de consulta pública: de _____ a _____

Subcomité Técnico: Elementos de seguridad en vehículos automotores
 Fecha de iniciación: 2006-08-25 Fecha de aprobación: 2006-11-24
 Integrantes del Subcomité Técnico:

NOMBRES:

Ing. Alberto Buendía (Presidente)
 Sr. Jesús Gómez
 Sr. Víctor Jiménez
 Ing. Jorge Álvarez
 Dr. Denny Tamayo
 Sr. Francisco Velasco
 Ing. Alexis Ortiz
 Abg. Jorge Morela
 Ing. Juan Carlos Abad
 Ing. Iván Paredes
 Lic. Diego Benítez
 Sr. Clemente Ponce
 Ing. Diego Ocaña
 Ing. Fausto Lara (Secretario Técnico)

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

DNT
 ANETA
 COVIAL
 CORPAIRE
 CINAÉ
 JUSTICIA VIAL
 COLEGIO ING. MECÁNICOS-PICHINCHA
 FUNDACIÓN CETRA
 FUNDACIÓN CETRA
 CINAÉ
 AEADE
 AEADE
 GM-ECUADOR
 INEN

Otros trámites:

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de norma en sesión de 2008-07-23

Oficializada como: Obligatoria
 Registro Oficial No. 403 de 2008-08-14

Por Resolución No. 098-2008 de 2008-07-24

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno ES-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501886 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567818
Dirección General: E-Mail:farresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inencuayasa@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuayasa@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inencibamba@inen.gov.ec
URL: www.inen.gov.ec

ANEXO 16.

LISTADO DE ELEMENTOS

ELEMENTOS SISTEMA CIERRE CENTRALIZADO		
Cant.	Denominación.	Marca.
4	Motores eléctricos (Actuadores)	Némesis
1	Centralilla Cierre Centralizado	Némesis
2	Mandos a distancia	Némesis
2	Chapas de puerta	Ford

ELEMENTOS SISTEMA ELEVACIONES ELÉCTRICO		
Cant.	Denominación.	Marca.
4	Motor eléctrico elevación	
3	Conmutadores de mando directo	Némesis
1	Botonera de Mando	Hyundai
2	Mecanismo de Cable rígido	
2	Mecanismo de Brazos Articulados	

ELEMENTOS SISTEMA ALUMBRADO EXTERIOR		
Cant.	Denominación.	Marca.
2	Faros (Alta, Baja, Posición y direccional)	DEPO 442-1102
2	Lunetas posteriores (Retro, Posición y Direccional)	
4	Relés Eléctricos	Bosch D 332 019 150
1	Palanca conmutadora de Luces	Chevrolet 37400-61A20
1	Interruptor de Encendido	

1	Pulsante Normalmente Abierto	
1	Contacto de cierre de 2 posiciones	

ELEMENTOS SISTEMA ASIENTOS DESPLAZABLES.		
Cant.	Denominación.	Marca.
6	Motor Eléctrico	Bosch
6	Conmutador de mando directo	Némesis
1	Interruptor de encendido	

ELEMENTOS SISTEMA IMPIAPARABRISAS		
Cant.	Denominación.	Marca.
1	Motor eléctrico Limpiaparabrisas	Bosch
1	Palanca conmutadora de 3 Velocidades	Chevrolet 37400-61A20
1	Relé de Intermitencia (6vías)	Bosch
1	Raqueta	