



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE

UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
TECNÓLOGO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ENTRENAMIENTO Y
PRUEBAS AL SISTEMA ELÉCTRICO DEL AUTO ESCUELA DE LA
CARRERA DE TECNOLOGÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ”**

**AUTOR: CALVACHE CEVALLOS , KLEVER FABRICIO
LATACUNGA – 2021**



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- El automóvil se ha ido renovando, evidencia de ello son los avances en el sistema eléctrico, los cuales se han desarrollado con el fin de brindar al conductor mejor confort y facilidad al momento de realizar la conducción
- La evolución del sistema eléctrico ha sido motivo de investigación y desarrollo de proyectos

OBJETIVO GENERAL

- Implementar un sistema de entrenamiento y pruebas para el sistema eléctrico de Auto Escuela de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz, para reforzar los conocimientos adquiridos en clases e interpretar manera óptima el sistema eléctrico del vehículo.

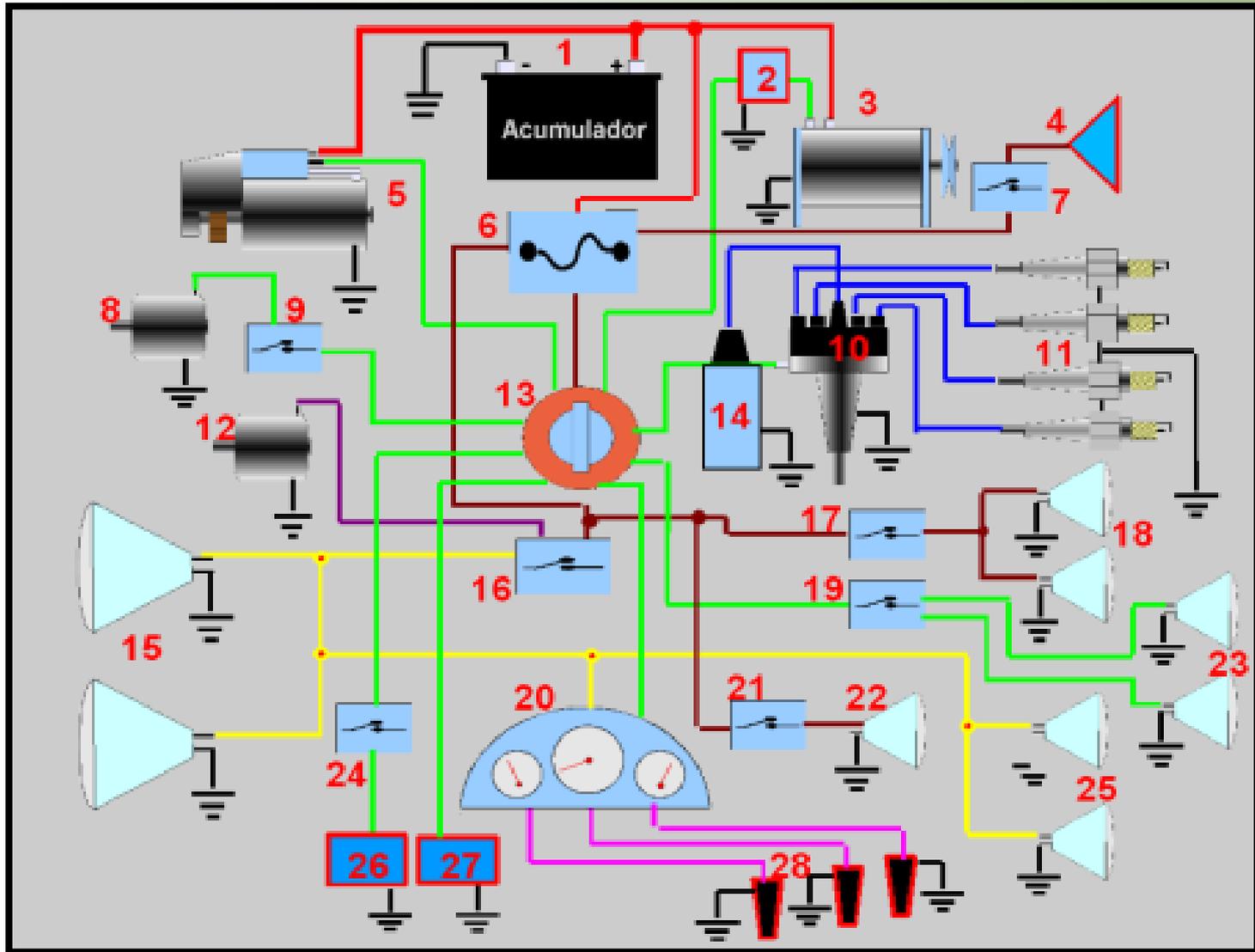
OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar el funcionamiento de los elementos del sistema eléctrico y sus respectivas conexiones
- Incorporar los elementos del sistema eléctrico en el vehículo.
- Añadir un área determinada en el vehículo para examinar las conexiones de los componentes del sistema eléctrico
- Realizar una guía de prácticas para entender las conexiones eléctricas en el vehículo



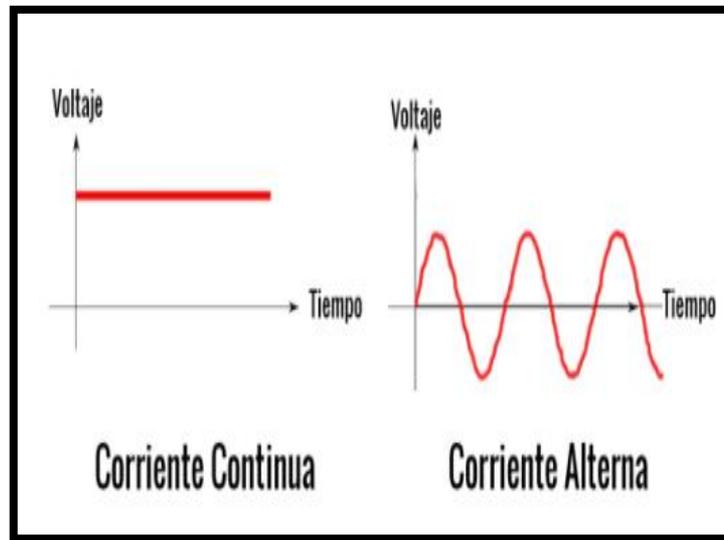
SISTEMA ELÉCTRICO DEL AUTOMÓVIL

- El sistema eléctrico del vehículo ha evolucionado conforme a las diferentes marcas y modelos de vehículos, siendo algunos los más sofisticados, e igualmente se siguen empleando aquellos sistemas convencionales.
- Los diversos sistemas que encontramos en el vehículo, el más esencial para el funcionamiento es el sistema eléctrico. Este sistema es el encargado de permitir el accionamiento de la iluminación, carga de la batería, arranque, y sistema de encendido, al igual que de sistemas adicionales para el confort del conductor



LA CORRIENTE ELÉCTRICA

La corriente eléctrica es un flujo 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 otro átomo, se vuelven en su conjunto, una corriente eléctrica.



CONDUCTORES Y AISLANTES

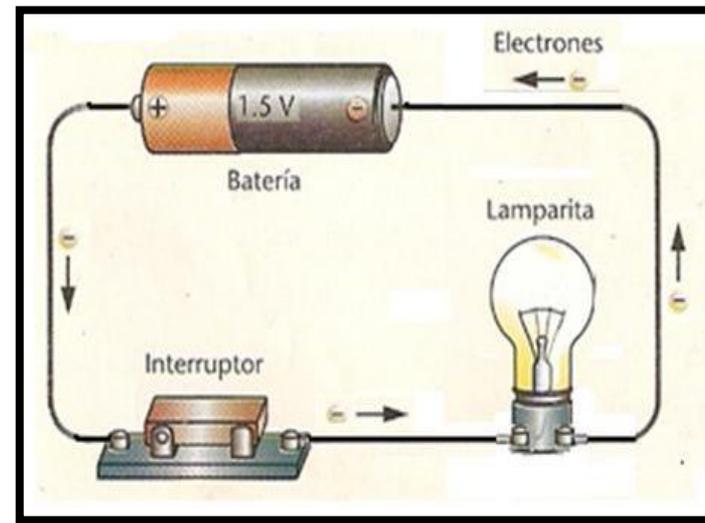
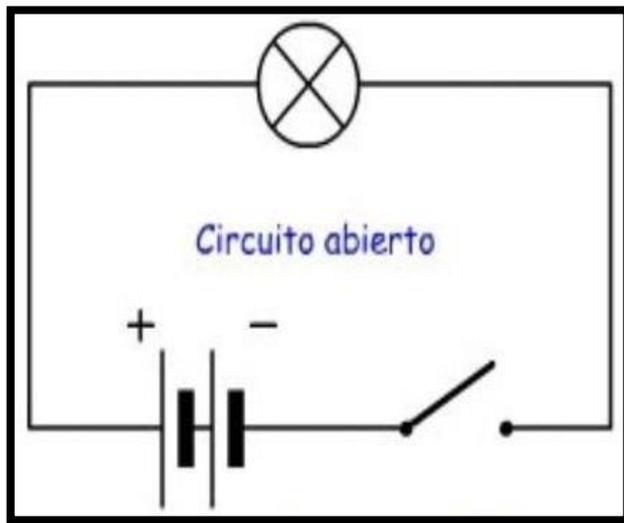
Debido a que la estructura de los materiales difiere notablemente de unos a otros, no todos los cuerpos permiten el paso de la corriente eléctrica con la misma facilidad. A los que menor oposición presentan se les denomina materiales conductores.

Español	Inglés	Abreviatura	Color
Naranja	Orange	ORG	
Negro	Black	BLK	
Blanco	White	WHT	
Rojo	Red	RED	
Verde	Green	GRN	
Amarillo	Yellow	YEL	
Púrpura	Purple	PPL	
Café	Brown	BRN	
Azul	Blue	BLU	
Rosa	Pink	PNK	
Gris	Grey	GRY	



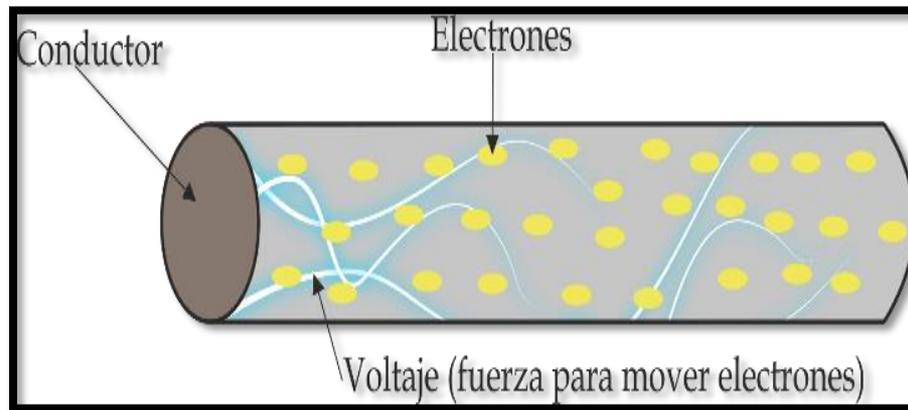
CIRCUITO ELÉCTRICO

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.



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.



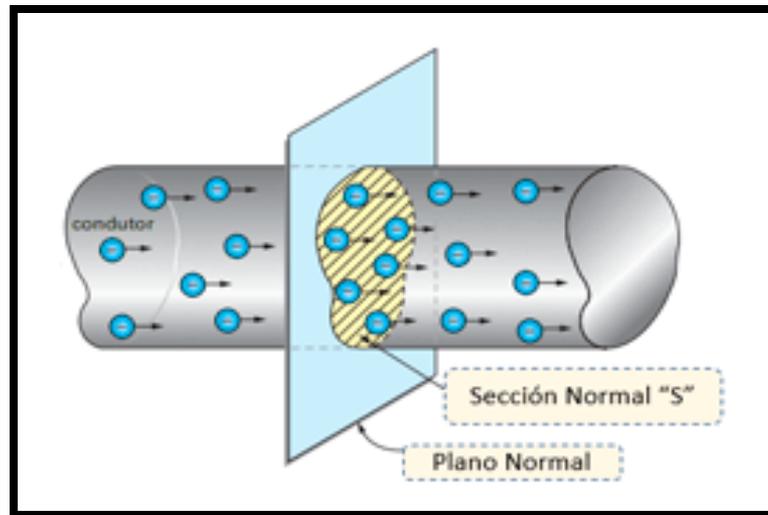
RESISTENCIA ELÉCTRICA.

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



LA INTENSIDAD ELÉCTRICA

Se llama intensidad eléctrica a la cantidad de corriente eléctrica que circula por un conductor en una unidad de tiempo y su unidad de medida es el amperio.



LA LEY DE OHM

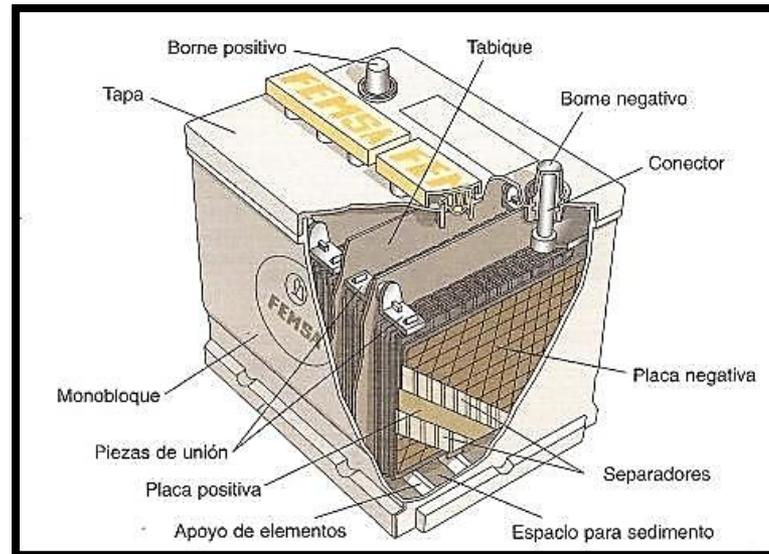
La Ley de Ohm, postulada por el físico y matemático alemán Georg Simon Ohm, es una de las leyes fundamentales de la electrodinámica, estrechamente vinculada a los valores de las unidades básicas presentes en cualquier circuito eléctrico como son:

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



FUENTE DE ENERGÍA

En los vehículos livianos se utiliza una batería de 12V que acumula energía suministrada por el alternador. Cuando el vehículo se encuentra apagado, la batería es la encargada de suministrar el voltaje necesario para el accionamiento de componentes eléctricos como la unidad de control electrónico (ECU), accesorios, luces y el mismo arranque para el encendido del vehículo.



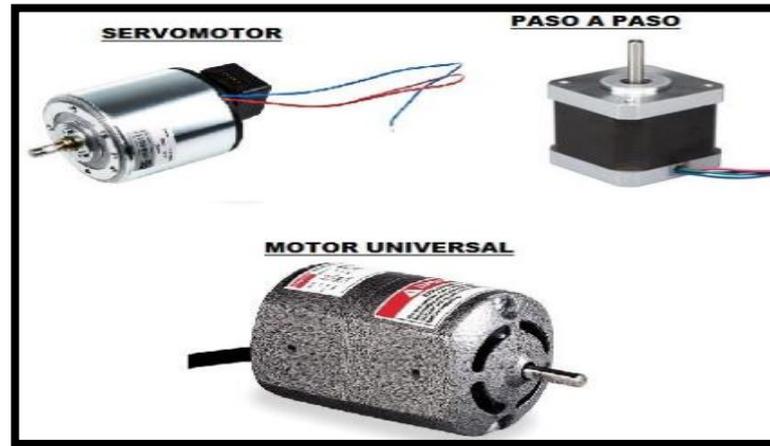
CONSUMIDORES

Son todo elemento eléctrico o electrónico que demanda de tensión eléctrica para su funcionamiento, transformándola en otro tipo de energía que puede ser luminosa o sonora



MOTORES

- Como es bien conocido, se utilizan para transformar la energía eléctrica en mecánica, en innumerables sistemas y mecanismos.



LÁMPARAS

Son los elementos que convierten la energía eléctrica en luminosa. Se emplean tanto para la iluminación exterior como para la interior del vehículo.

- De incandescencia
- Halógenas
- Descarga de gas
- Diodos



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.



MANDOS DE ACCIONAMIENTO

Son aquellos elementos que permiten controlar y procesar la entrada o salida de la tensión eléctrica cuando y como se lo requiera.



ELEMENTOS DE PROTECCIÓN ESTÁTICOS Y DINÁMICOS

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.

ELEMENTOS DE POTENCIA (RELÉS) ELECTROMECAÁNICO Y ELECTRÓNICOS

- 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 V, implica el control de intensidades considerables.
- 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.



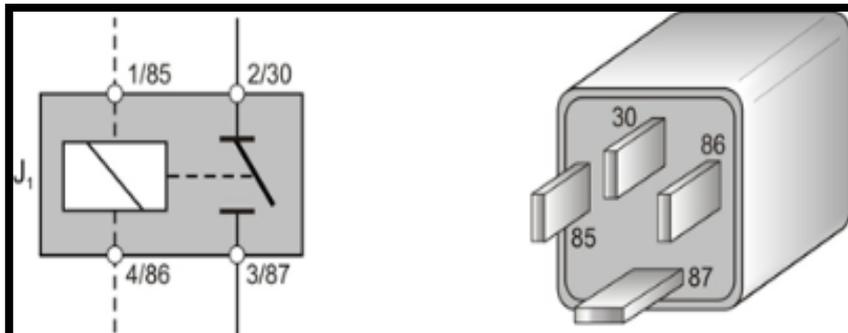
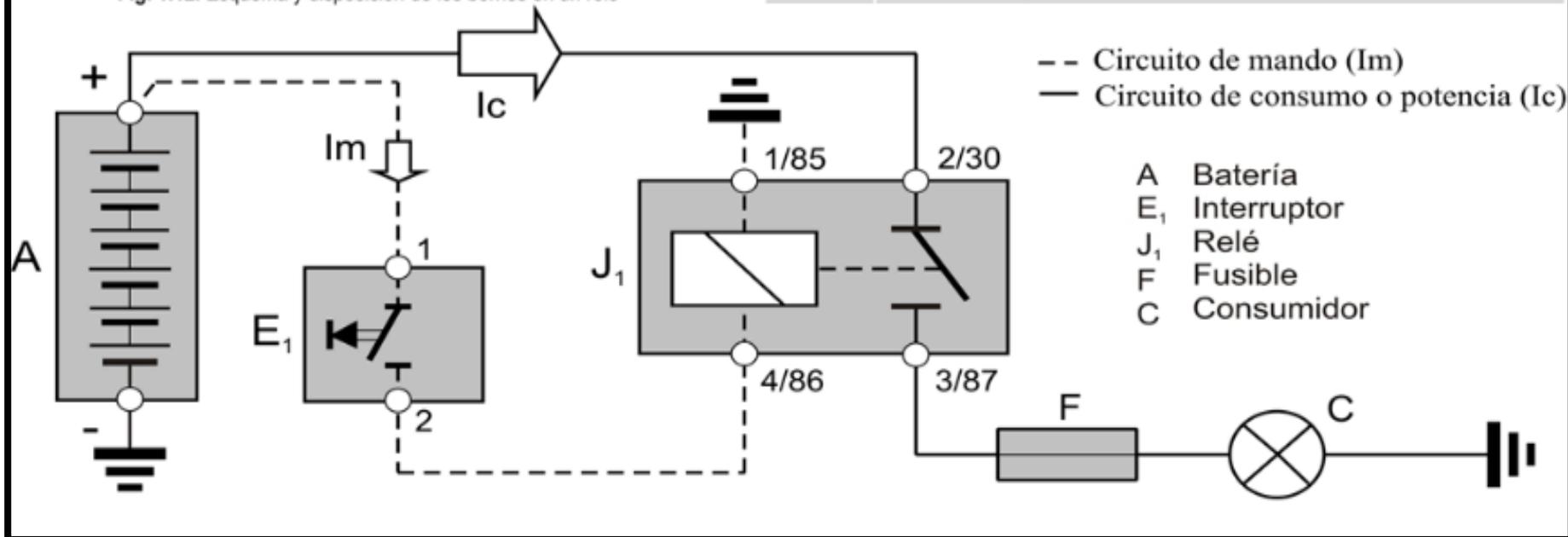


Fig. 1.12. Esquema y disposición de los bornes en un relé

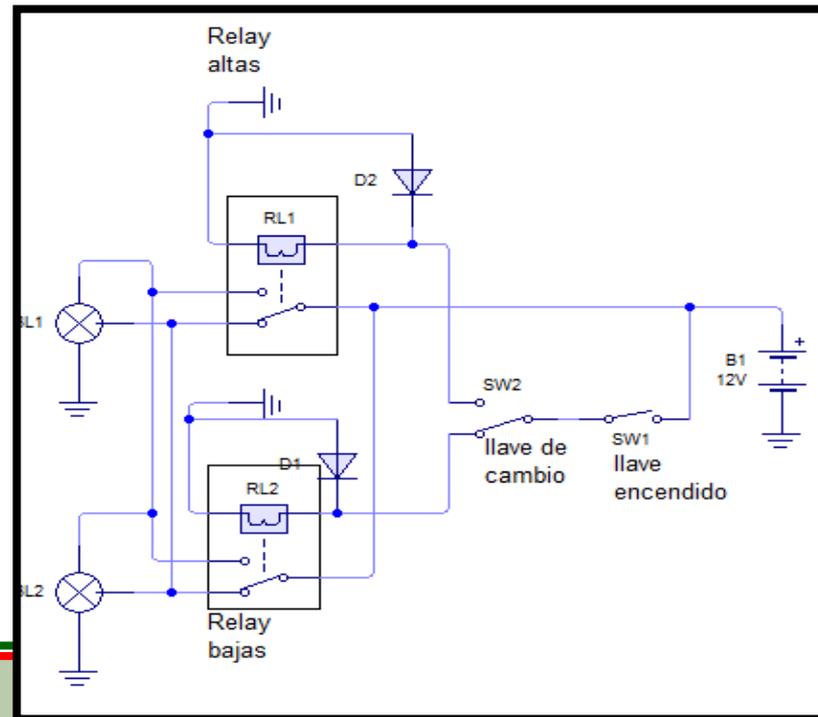
Numeración de los terminales del relé

30/2	Entrada de positivo a los contactos del relé
87/3	Salida de positivo de los contactos del relé hacia los consumidores
85/1	Salida a negativo (masa) de la bobina del relé
86/4	Entrada de positivo a la bobina del relé



SISTEMA DE ALUMBRADO

- El alumbrado de un vehículo está constituido por un conjunto de luces adosadas al mismo, cuya misión es proporcionar al conductor todos los servicios de luces necesarios para poder circular



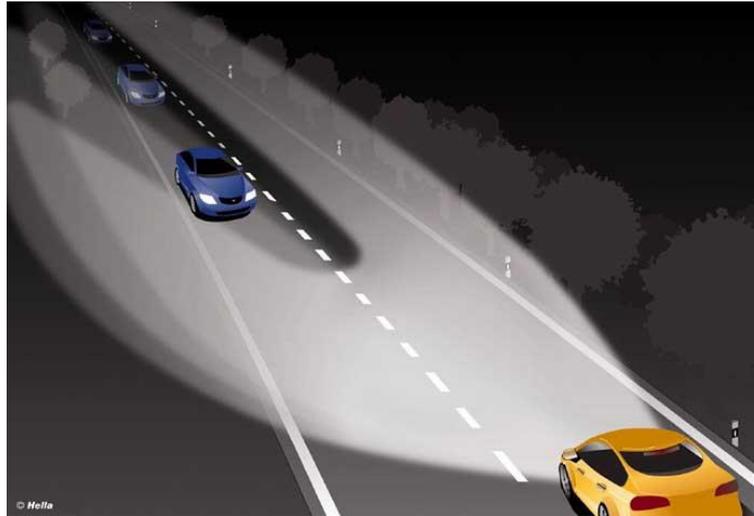
LUCES BAJAS

- Se encuentran ubicadas en la parte frontal del vehículo, cuyo fin es iluminar la calzada por delante del vehículo.



LUCES ALTAS

- Las luces altas o también conocidas como luces de carretera tienen un alcance como mínimo de 100m, ubicadas en la parte delantera del vehículo.



LUCES GUÍAS

- Las luces guías permiten dar a conocer la longitud, anchura y la propia presencia del vehículo en lugares donde la luz es escasa. De esta forma los demás usuarios conocen que el vehículo se acerca y pueden determinar las posibles dimensiones del mismo.



LUCES DE STOP

- Las luces de freno o de stop se encuentran ubicadas en la parte posterior del vehículo, estas luces permiten dar a conocer a los vehículos que vienen a tras de él, que se está haciendo uso del sistema de frenos y la velocidad del vehículo se está reduciendo, con este tipo de luces se evita las colisiones por parte de los vehículos.



LUCES DE REVERSA

Una luz indicadora ubicada en la parte posterior, que permite comunicar al entorno, que el vehículo se encuentra en reversa. Este circuito es gobernado por un trompo de retro o interruptor mecánico ubicado en la caja de cambios, que es accionado por la palanca de cambios en el instante que el conductor coloca la marcha en reversa.



LUCES ANTINEIEBLA

- Las luces antiniebla por lo general en todo tipo de vehículo son dos o más luces de color blanco o amarillo de mayor intensidad que las luces bajas y altas. La finalidad de este tipo de iluminación es mejorar notablemente la iluminación y por ende la visibilidad de la carretera cuando esta presenta circunstancias climatológicas desfavorables como niebla, lluvia o nube de polvo.



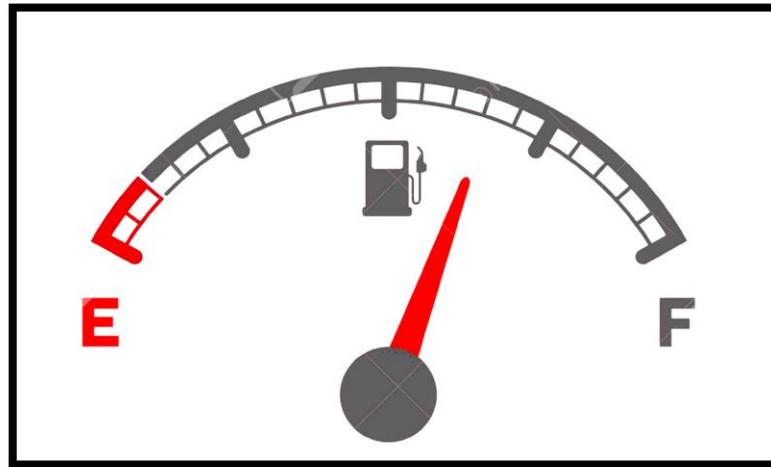
LUCES DE ESTACIONAMIENTO

- La legislación de la mayoría de los países exige equipar los vehículos con luces que los hagan visibles cuando estén estacionados en vías públicas mal iluminadas. La propia definición de circuito de estacionamiento implica que su encendido debe ser sin la llave de encendido activada



INDICADOR DEL NIVEL DE COMBUSTIBLE

- Se encarga de proporcionar información relacionada con el nivel de combustible que se encuentra en el tanque del vehículo y que permite continuar perfectamente con la conducción de éste.



INDICADOR DE VELOCIDAD

- Le permite conocer al conductor a la velocidad que se está desplazando. Hay que tener claro si este indicador es nacional o internacional puesto que se debe tener en cuenta que en otros países la velocidad puede ser medida en escalas diferentes.



INDICADOR DE LA PRESIÓN DE ACEITE

- Este indicador, como su nombre lo indica, informa sobre la presión de aceite que se genera en el motor. Una apropiada presión de aceite permite que todos los componentes internos se lubriquen adecuadamente y así evitan su desgaste.



INDICADOR DE TEMPERATURA DEL REFRIGERANTE

- Es un termómetro que se puede encontrar en todos los vehículos que tengan un motor cuyo sistema de refrigeración sea líquido y en algunos casos de enfriamiento por aire.



ALERTA DE FRENOS

- Si aparece encendido y en color rojo informa al conductor cuando se encuentra en bajo nivel el líquido de frenos, situación delicada porque sin líquido de frenos éstos no funcionan correctamente.



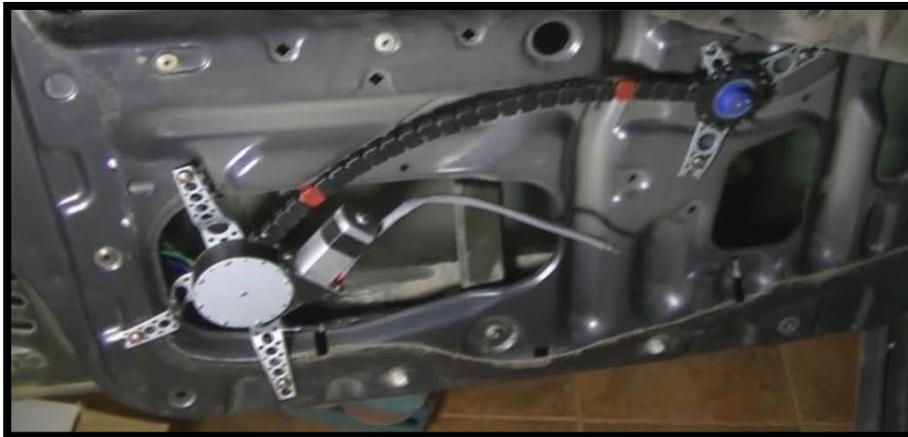
CIRCUITOS LIMPIAPARABRISAS Y LUNETA TRASERA

- La necesidad de disponer de un sistema de lavado de las ventanillas delanteras del coche y, según el modelo de las ventanillas traseras, es evidente y no requiere razonar sobre la necesidad de tener una visibilidad óptima en todo momento ya que siempre afecta a la seguridad.



CIRCUITOS DE ELEVAVIDRIOS ELÉCTRICOS

- En los últimos años, ha sido una tendencia fija reemplazar los accionamientos mecánicos manuales para puertas y ventanas por accionamientos eléctricos. Se puede decir que solo se pueden usar los accionamientos mecánicos de rango más bajo o económico, lo que puede ser más razonable que el precio de los equipos de gama baja. Su costo real.

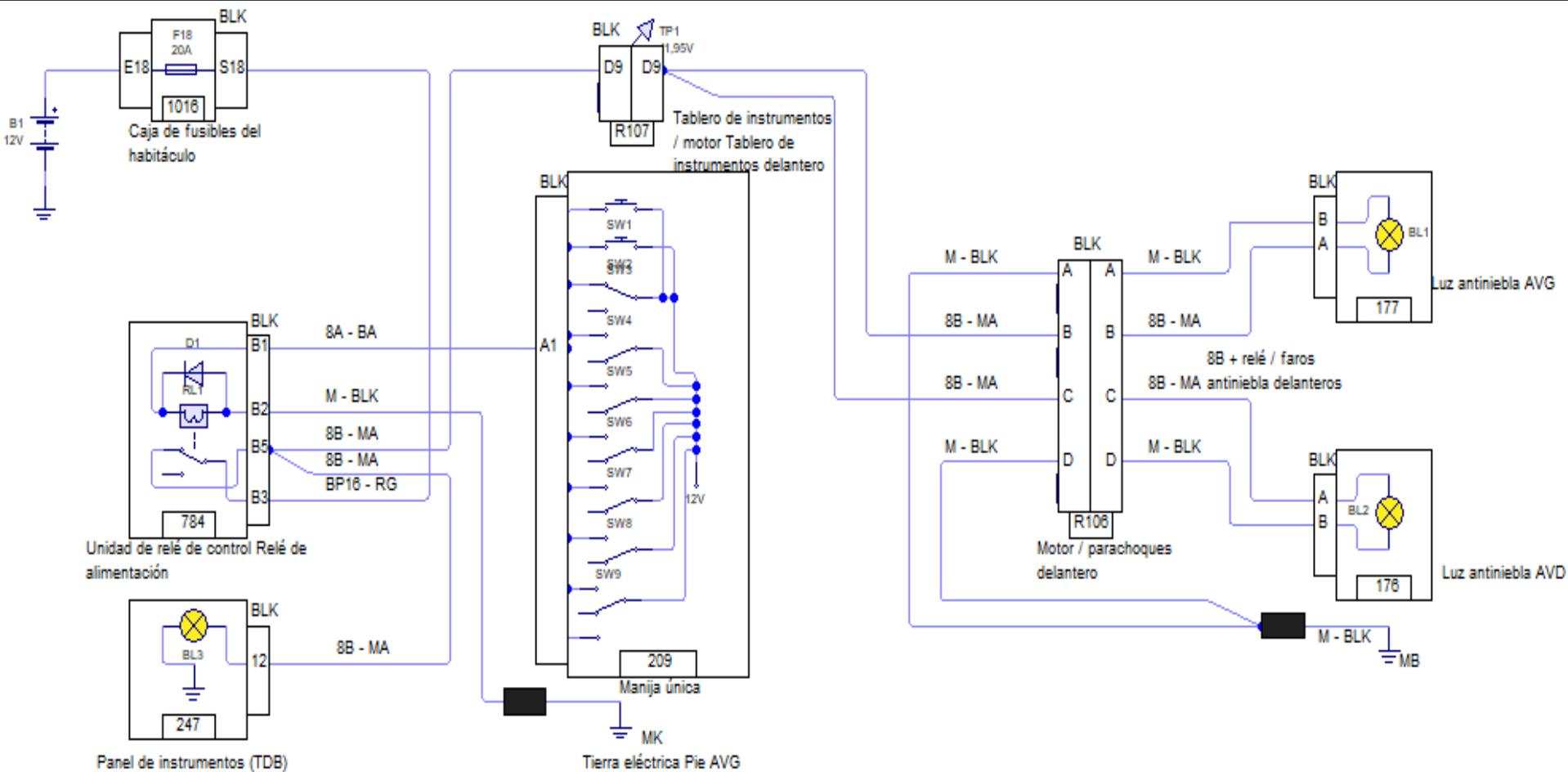


DESARROLLO DEL PROYECTO



CIRCUITO DE LUZ ANTINEBLA

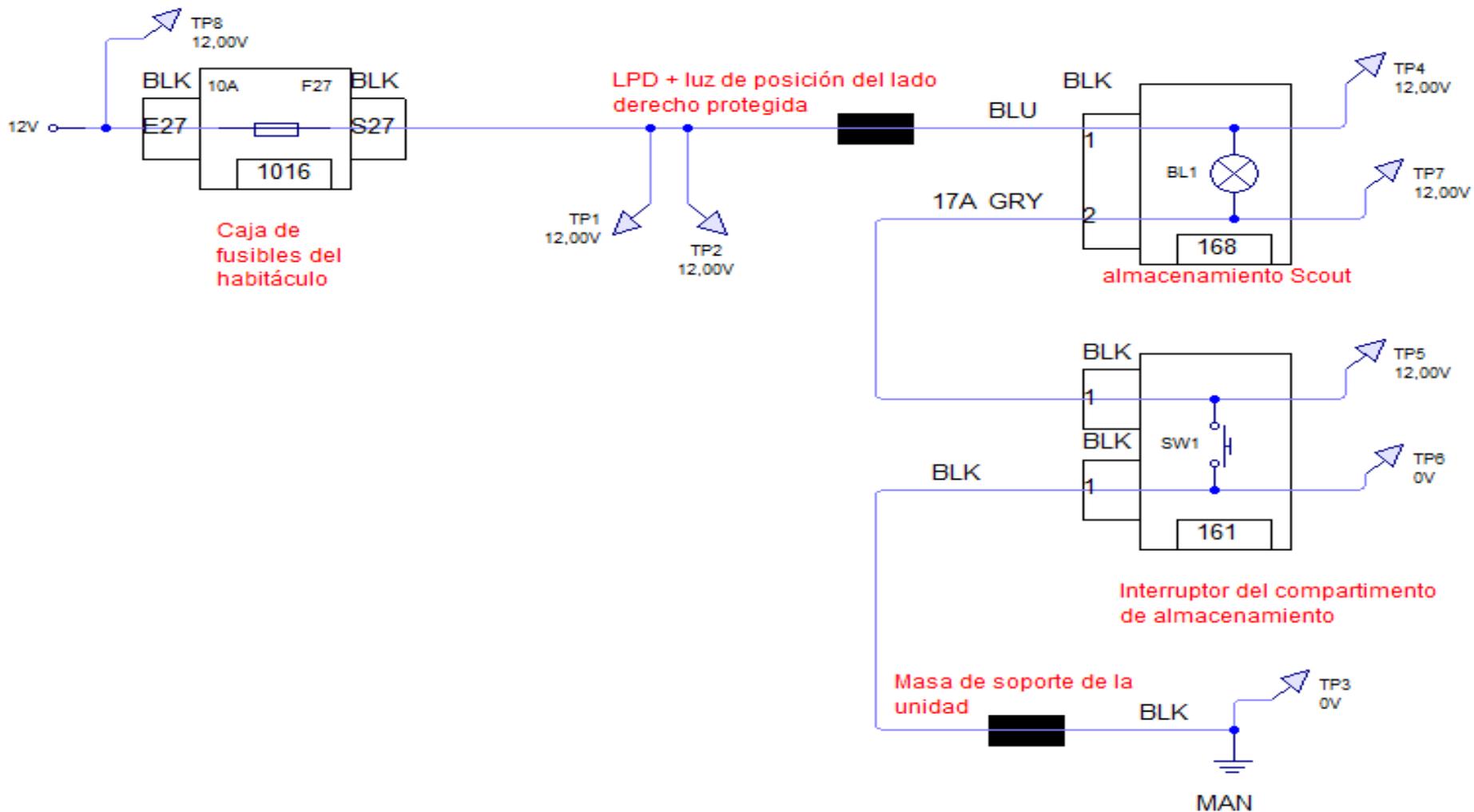
- Aunque no son obligatorias las luces antiniebla, cada vez es más frecuente encontrarlas de fábrica en vehículos de gama media y baja, lo que, juntamente a que son circuitos no imprescindibles, no se les suele dedicar especial atención, en el presente detallaremos las particularidades del circuito a continuación.



CIRCUITO DE LUZ DEL COMPARTIMIENTO DE ALMACENAMIENTO

- El circuito de luz del compartimiento de almacenamiento es un circuito relativamente sencillo, ya que consta solamente de un emisor de luz y un interruptor ubicado en el compartimiento de almacenamiento, este interruptor normalmente cerrado permite que, al estar cerrada la puerta del compartimiento, el emisor de luz permanezca apagado y que solamente la luz se encienda al abrir el compartimiento.





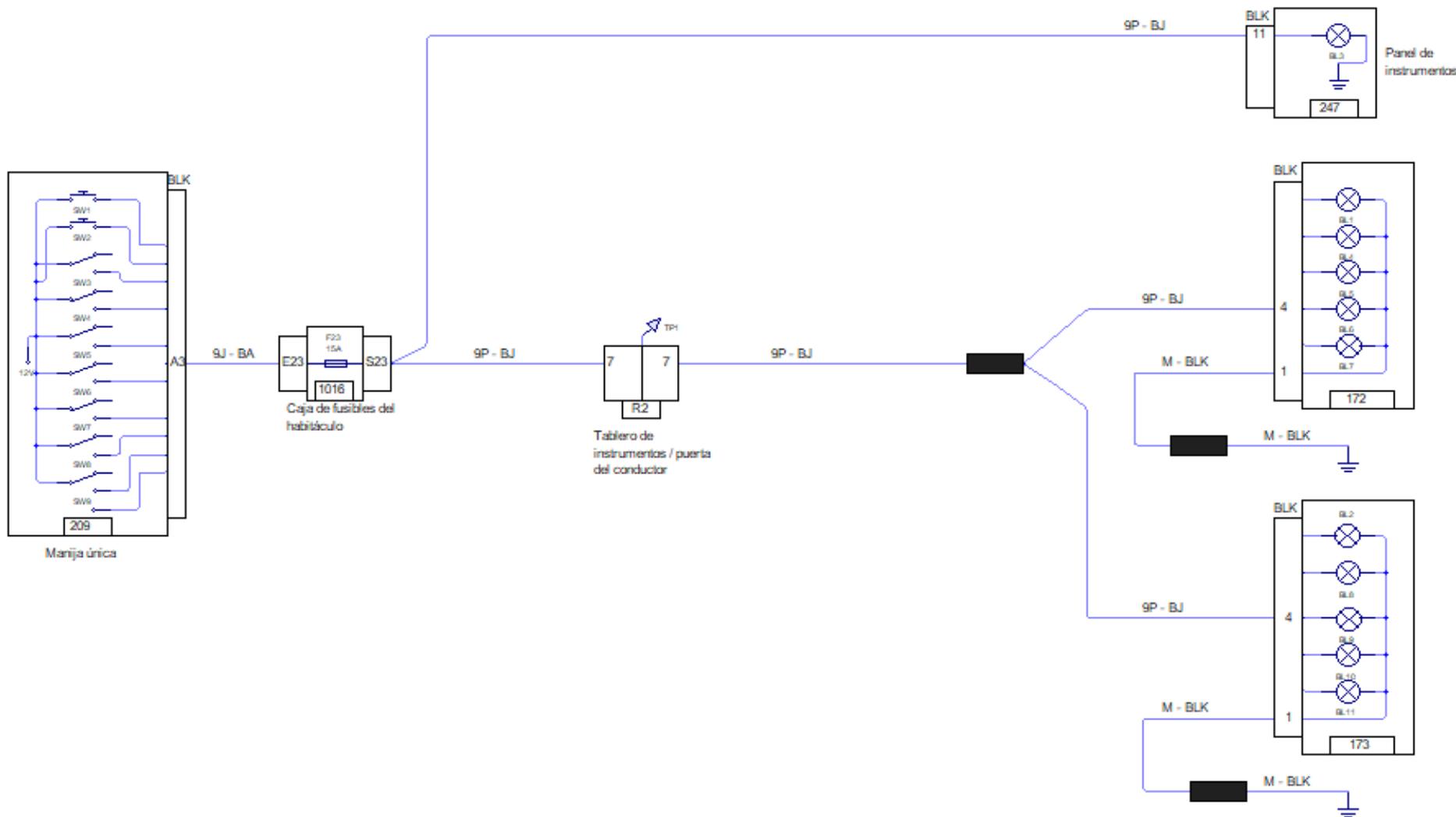
CIRCUITO DE ILUMINACIÓN DEL MALETERO

- El circuito de iluminación del maletero es un circuito que tiene el mismo principio de funcionamiento del circuito mencionado anteriormente, el cual consta de un emisor de luz, un interruptor ubicado en la puerta del maletero, el cual permite el paso de la corriente eléctrica al abrir la puerta, y además cuenta con un temporizador que permite que el circuito permanezca encendido unos segundos después de haber cerrado la puerta del maletero.



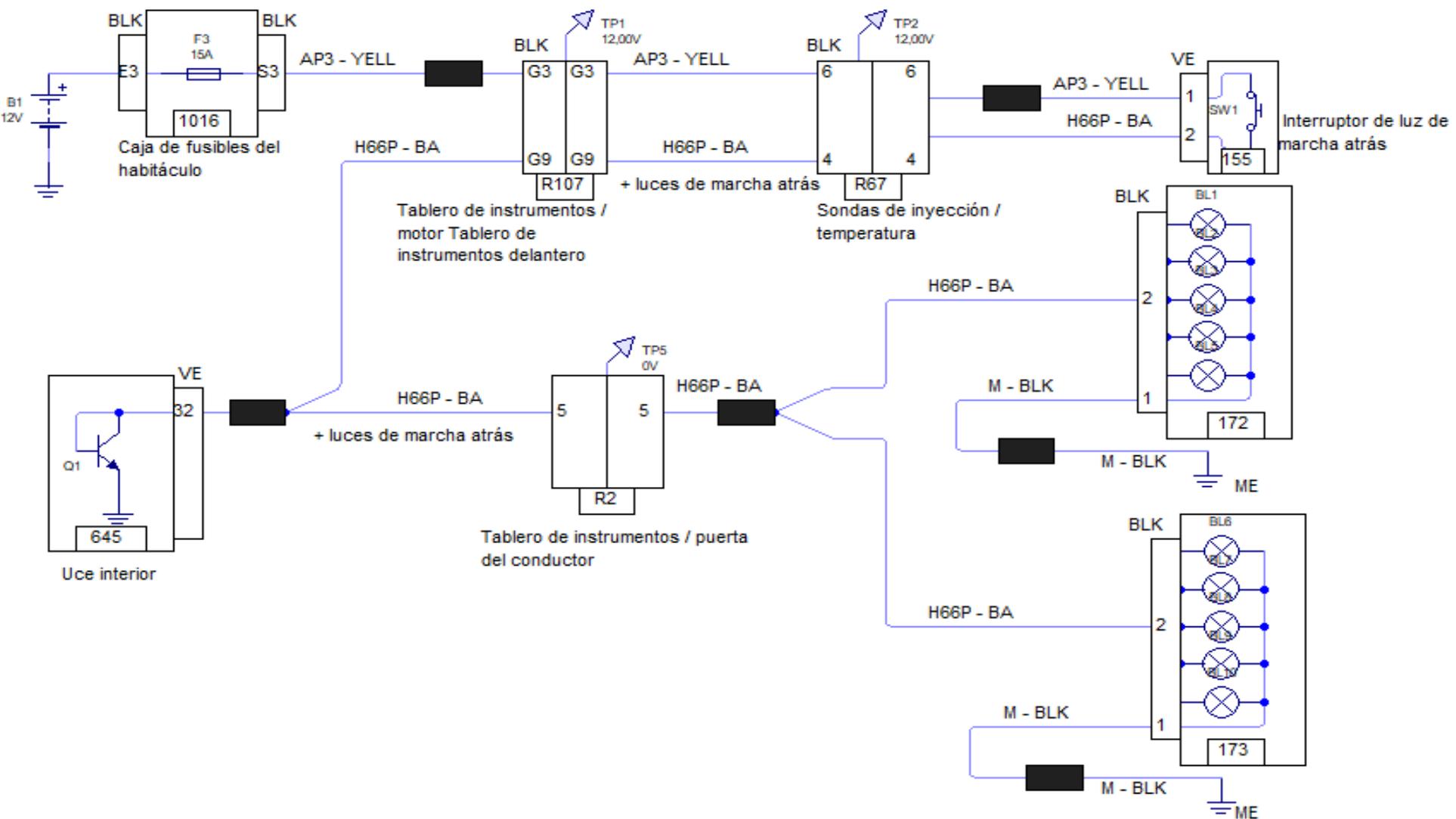
CIRCUITO DE LUCES ANTINEBLA POSTERIOR

- El propósito de las luces antiniebla posteriores es lograr la visibilidad del vehículo con respecto a otros que se encuentre aproximándose por la parte posterior. El circuito está formado por un interruptor que está conectado también a las luces principales delanteras, permitiendo que las luces antiniebla posteriores se enciendan al momento de activar las luces delanteras permitiendo así que el vehículo tenga iluminación tanto en la parte delantera como posterior del vehículo.



CIRCUITO DE LUCES DE REVERSA

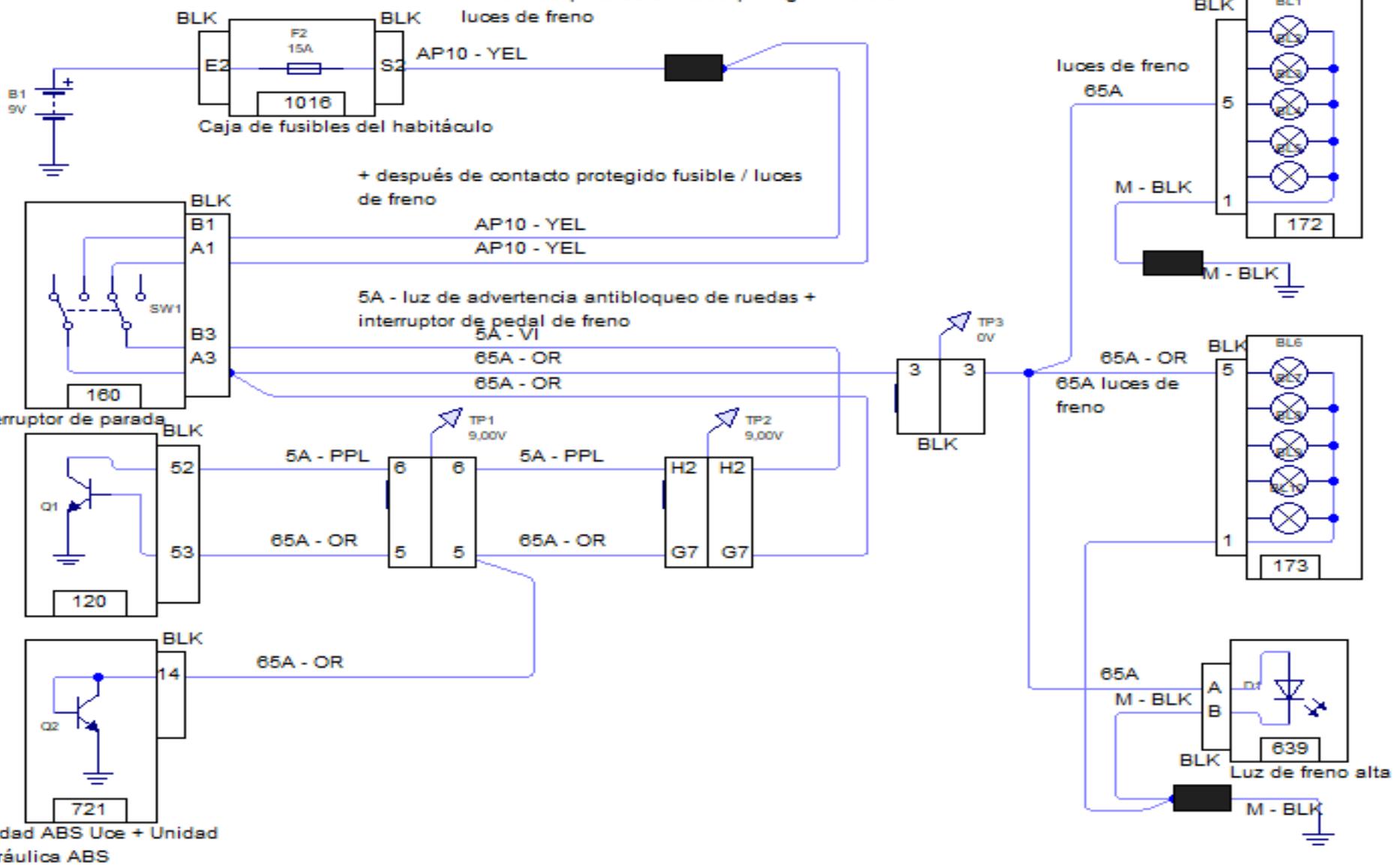
- En el circuito de luz de reversa se puede apreciar la presencia de un interruptor de luz marcha atrás, las luces marchan atrás de color blancas. En este circuito el interruptor es accionado al momento que la palanca de velocidades este en la posición de reversa o R, este interruptor permite el paso de corriente accionando las luces ubicadas en la parte posterior del vehículo, a través del mismo principio de accionamiento a través de la palanca de cambios se puede tener acceso al funcionamiento de una cámara que igualmente solo se active a la circular en reversa.



CIRCUITO DE LUCES DE FRENO

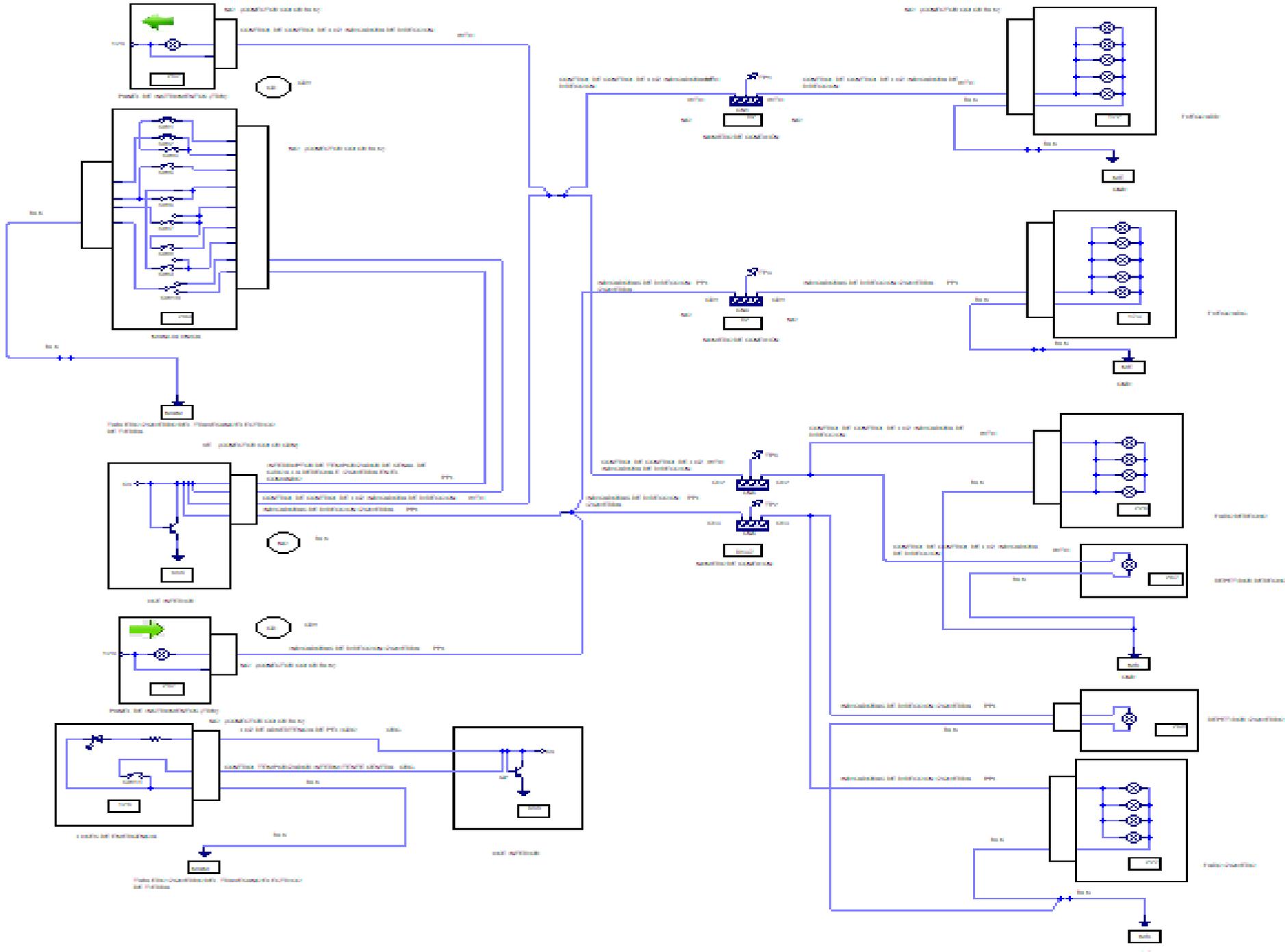
- En el circuito de luces de freno existen un interruptor que se encuentra ubicado en el pedal de freno, al presionar este pedal ocurren dos situaciones, la primera es el accionamiento hidráulico del sistema de freno bombeando a través de cañerías el fluido hidráulico para presionar las pastillas y/o zapatas contra el disco y/o tambor generando fricción y disminuyendo la velocidad o deteniendo el vehículo, y la otra función es la de accionar el interruptor que permite el paso de corriente hacia los focos de freno ubicado en la parte posterior del vehículo, permitiendo así la visualización por parte de otros conductores de la acción de disminuir la velocidad del vehículo.

AP10 + después de contacto protegido fusible /
luces de freno



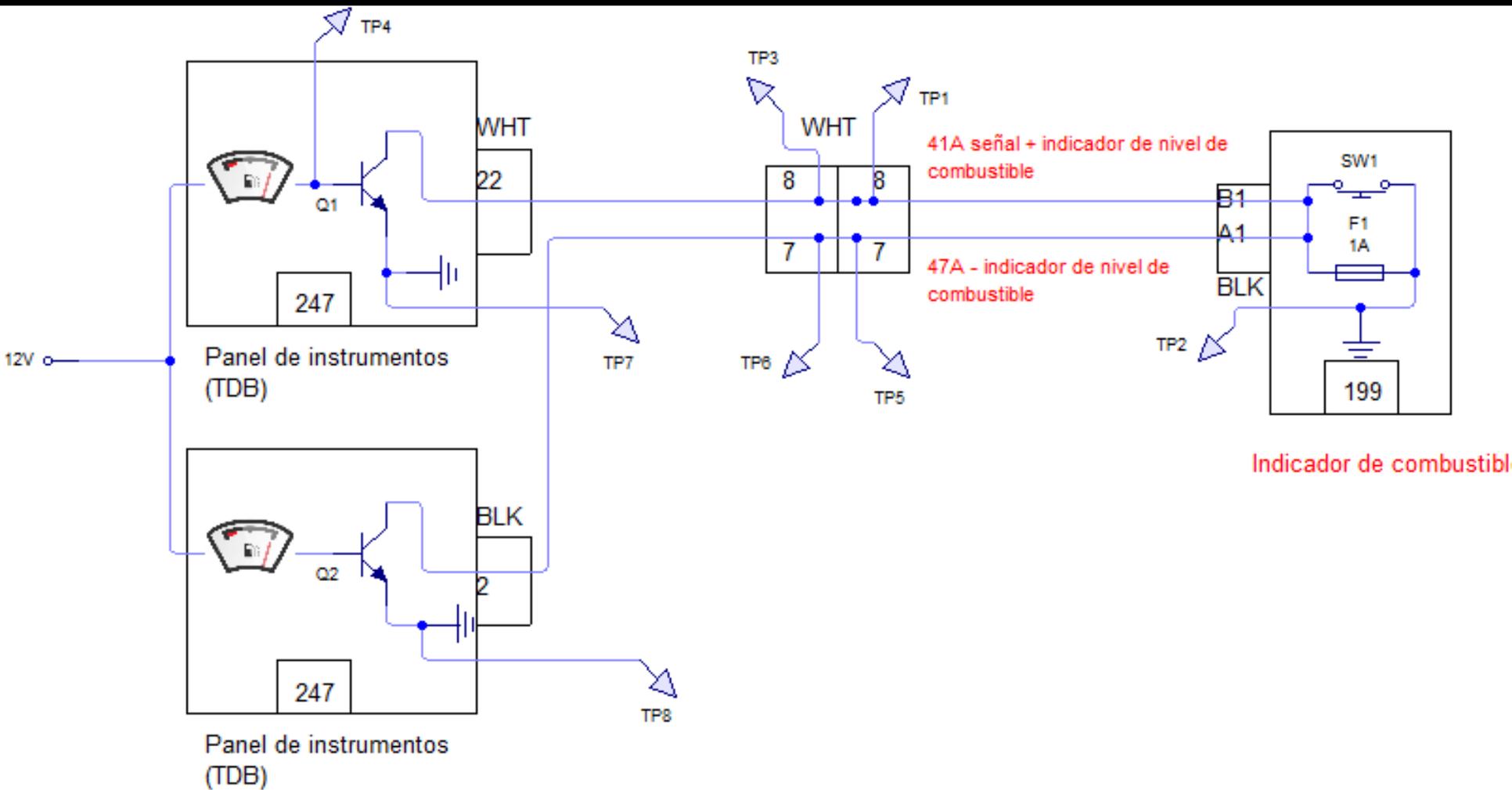
CIRCUITO DE DIRECCIONALES Y LUCES DE EMERGENCIA

- El circuito de direccionales se encarga de encender las luces intermitentes de maniobra ya sea la derecha o la izquierda que cumplen la función de avisar hacia que lado el vehículo girara en la próxima maniobra y el circuito de emergencia, llamado también peligro o warning, que enciende de forma simultánea las luces intermitentes, no cumplen solo la conocida función de avisar la existencia de un vehículo averiado o parada momentánea, sino también la existencia de peligro o riesgo durante la conducción, mucho más impredecible y peligrosas.



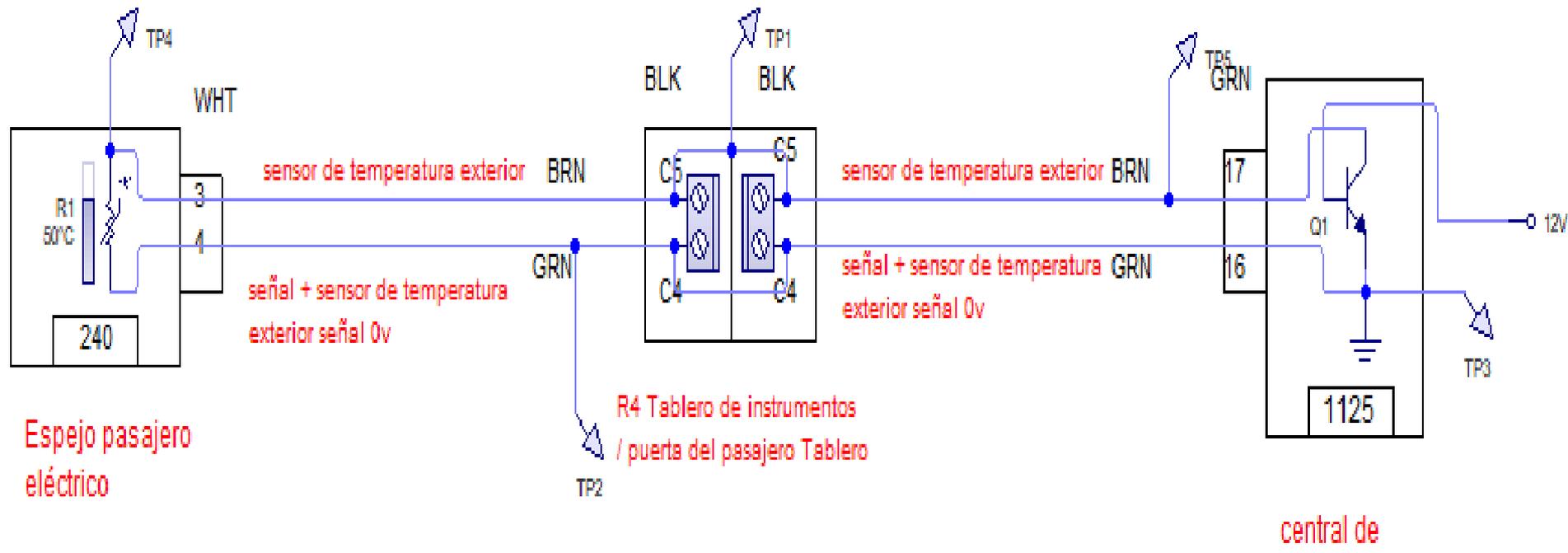
CIRCUITO DEL INDICADOR DE NIVEL DE COMBUSTIBLE

- El circuito encargado de mostrar el nivel de combustible que lleva un vehículo es de vital importancia ya que nos permite calcular en cuanto tiempo se debe abastecer de combustible.



CIRCUITO INDICADOR DE TEMPERATURA EXTERIOR

- El circuito indicador de la temperatura exterior se encarga mediante un sensor de temperatura ubicado en la parte externa del vehículo, en enviar una señal de voltaje hacia un circuito que interpreta esta señal y la convierte en un número que es mostrada a través de un display en el tablero de instrumentos o a su vez es mostrada en el radio del vehículo.

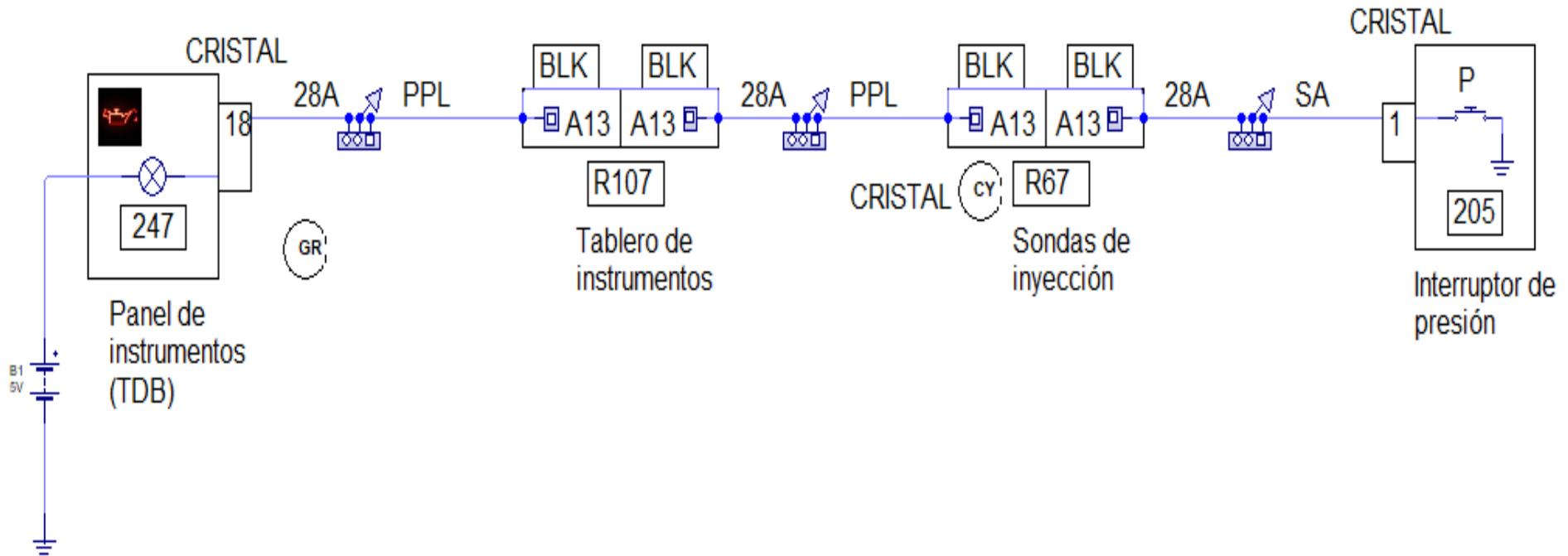


Espejo pasajero eléctrico

CIRCUITO INDICADOR DE PRESIÓN DE ACEITE

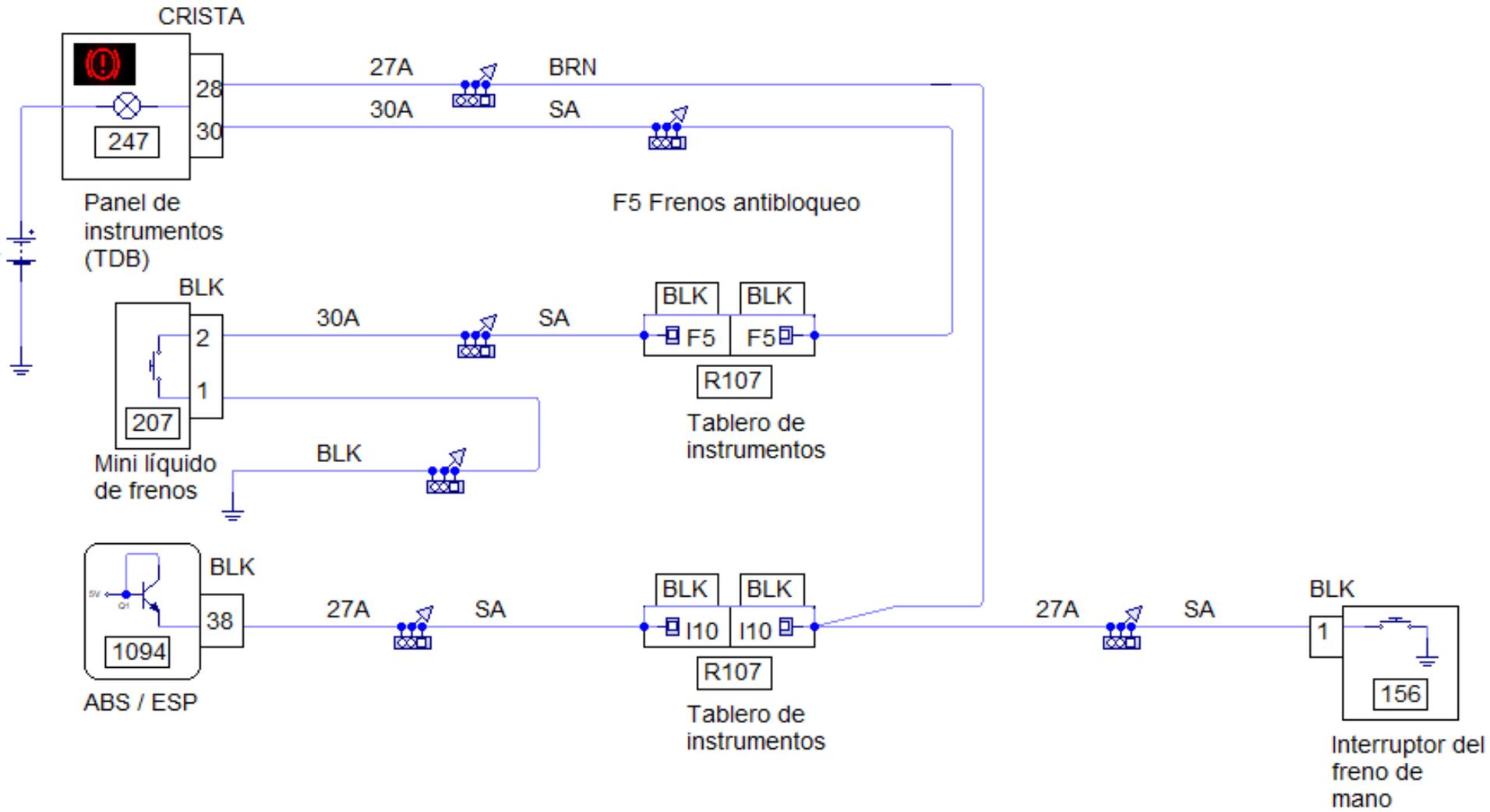
- El circuito indicador de presión de aceite consta de una luz llamada testigo que está conectado a un sensor de presión que hace las veces de interruptor, al detectar una excesiva o una insuficiente presión en el circuito de lubricación el sensor envía una señal y la ECU activa el testigo de presión de aceite, normalmente el sensor puede estar ubicado junto a donde se coloca el filtro de aceite.

28A Testigo de presión de aceite



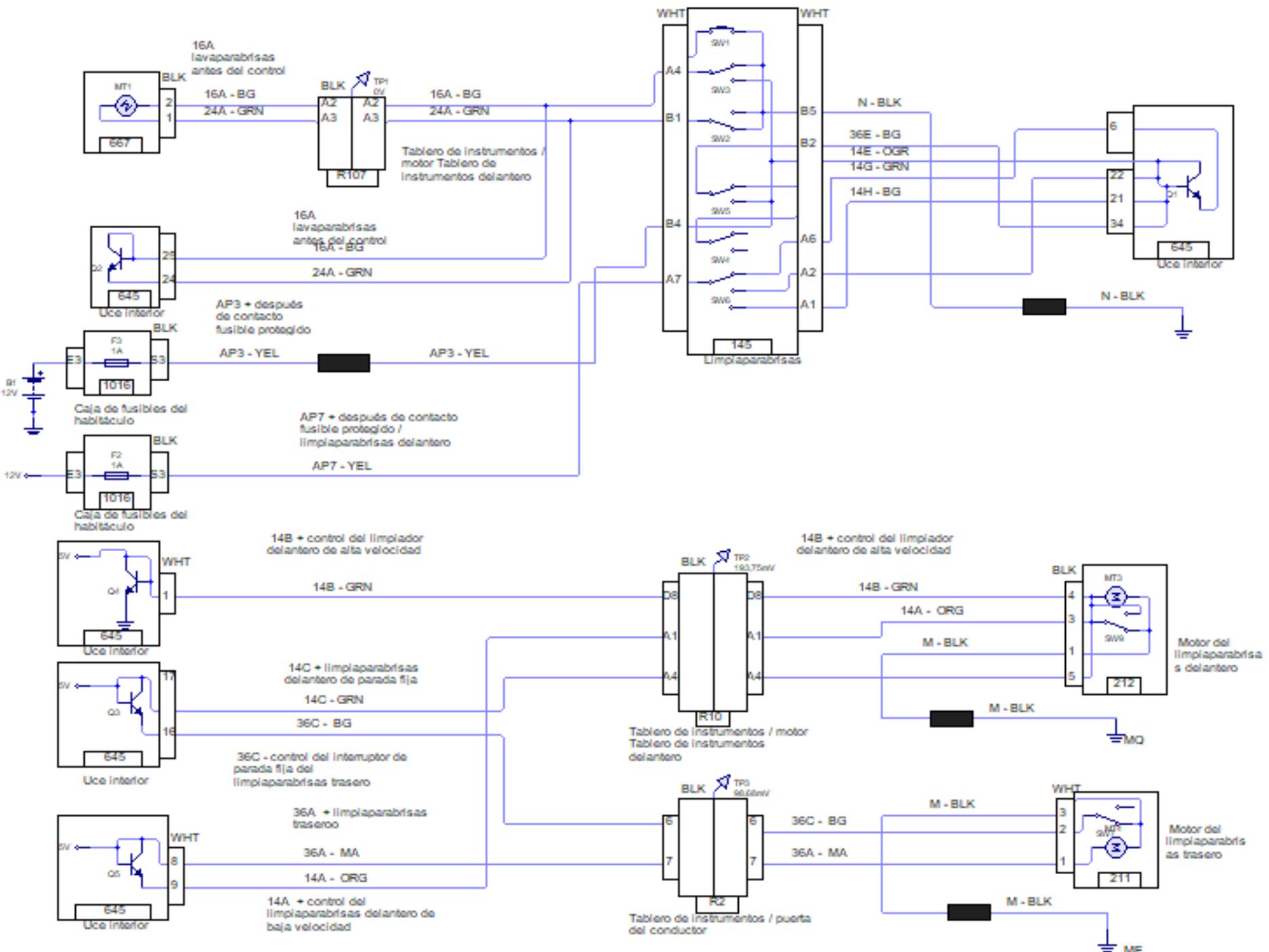
CIRCUITO DE LUZ DE FRENO DE MANO Y LIQUIDO DE FRENO

- Este circuito se encarga de avisar al conductor que el freno de mano está bloqueando o no las ruedas posteriores del vehículo, en ciertos vehículos al estar accionado el freno de mano y el vehículo en movimiento, se enciende una alarma auditiva que advierte que el freno este accionado.
- Otra de las funciones de este testigo es encenderse en el caso de que el sistema cuente con insuficiente líquido de frenos, evitando así cualquier accidente.



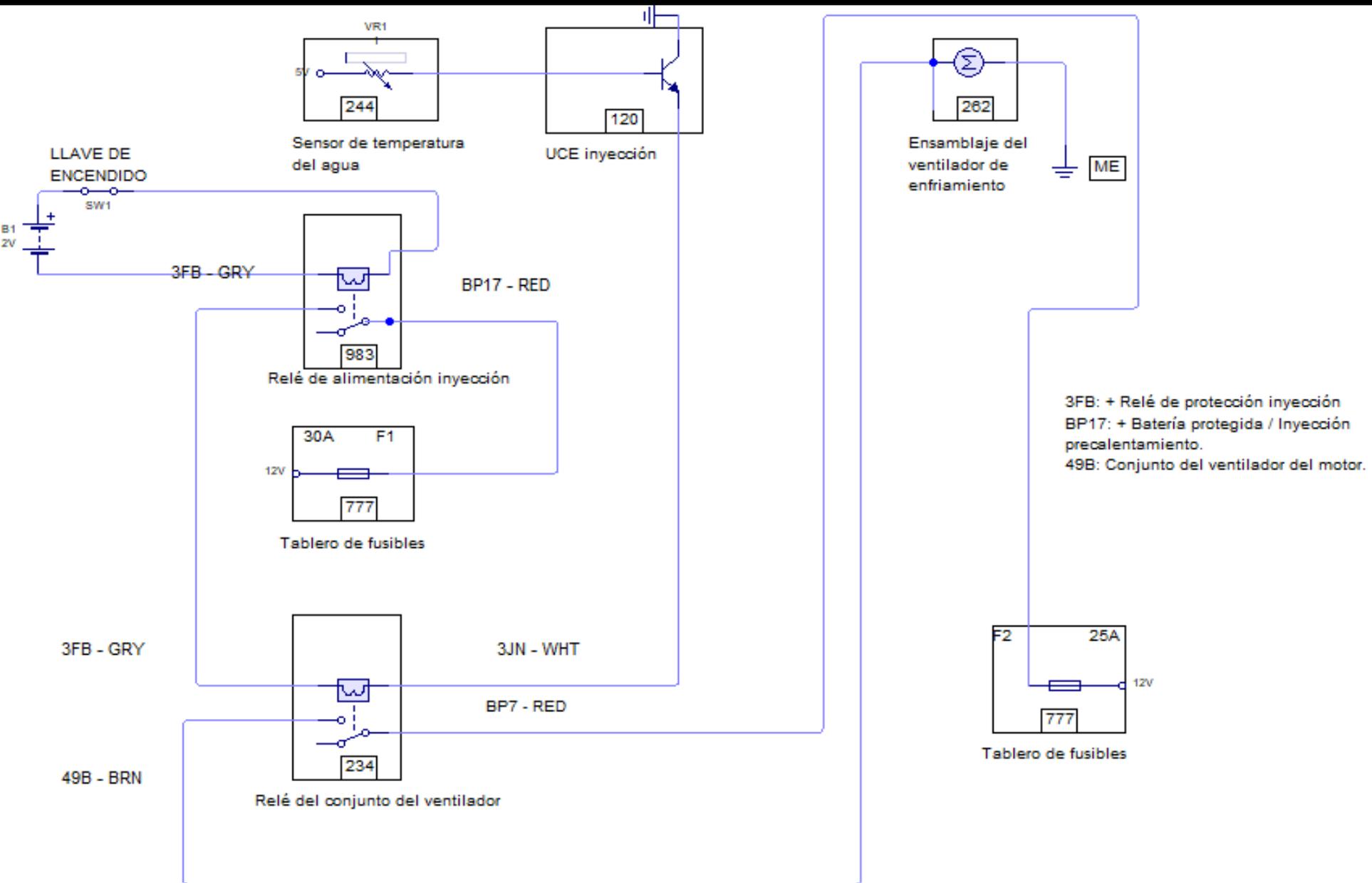
CIRCUITO LIMPIA Y LAVAPARABRISAS

- En el circuito de limpieza y lavado de parabrisas, podemos encontrar elementos como el conmutador que es el elemento de mando para este circuito eléctrico ya que cuenta con la función eléctrica específica para conseguir el llamado freno eléctrico que asegure la parada controlada del motor.



CIRCUITO DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR

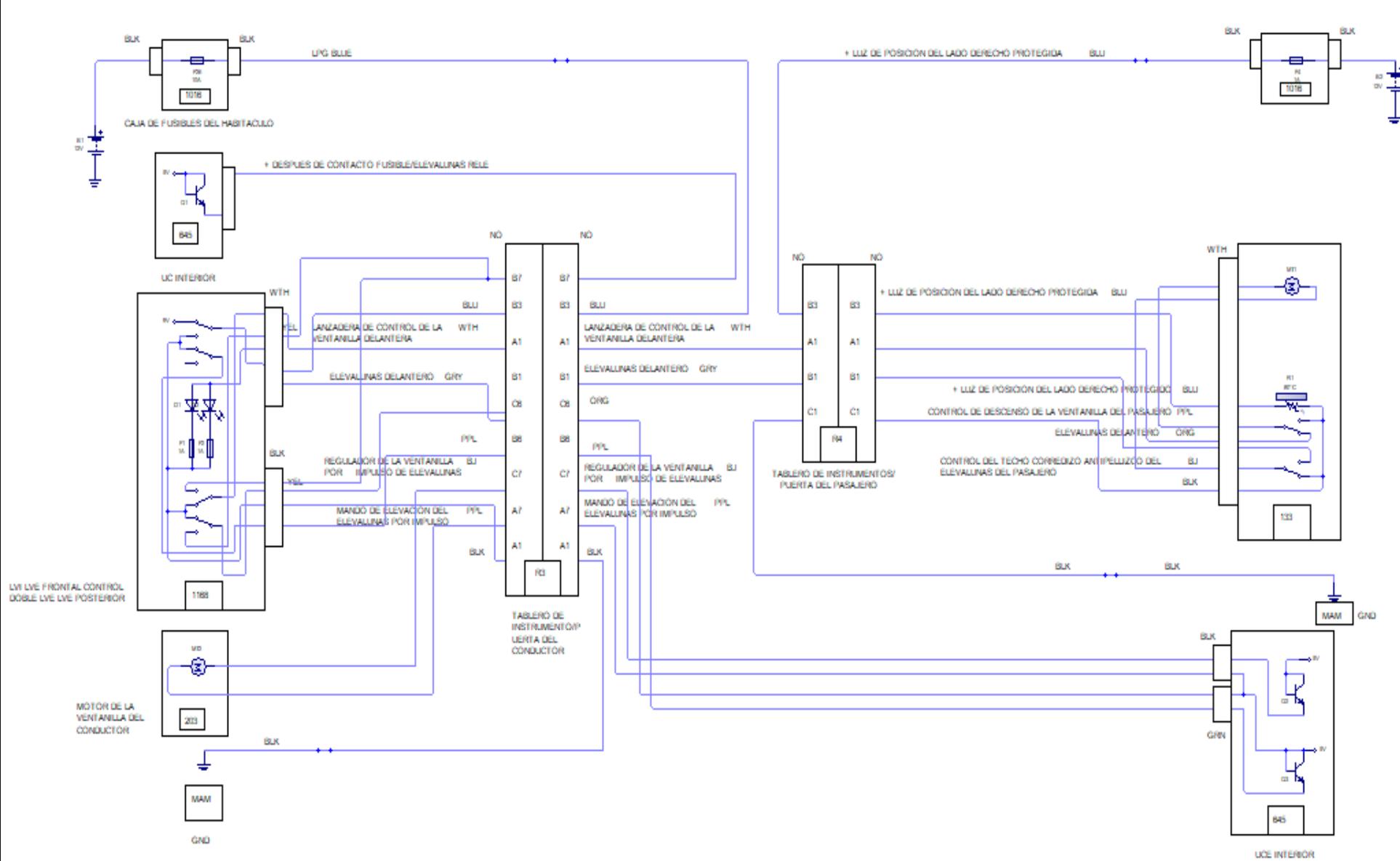
- El circuito de enfriamiento del motor trabaja en conjunto con la temperatura del refrigerante del motor el cual circula gracias a una bomba de agua, el refrigerante debe mantener una temperatura de 90°C aproximadamente para que el motor trabaje de manera eficiente



CIRCUITO DE ELEVAVIDRIOS ELÉCTRICOS

- Para subir o bajar los vidrios dentro de unas guías es necesario un mecanismo que convierta el movimiento circular de los motores en movimiento lineal o rectilíneo en el cristal.





CONCLUSIONES

- Se implemento un sistema de entrenamiento y pruebas para el sistema eléctrico de Auto Escuela de la carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz, para reforzar los conocimientos adquiridos en clases e interpretar manera óptima el sistema eléctrico del vehículo.
- Para poder empezar el proyecto se investigo acerca del funcionamiento de los elementos del sistema eléctrico del automóvil con sus respectivas conexiones.

CONCLUSIONES

- Es fundamental para el aprendizaje que se puedan identificar los elementos del sistema eléctrico en el vehículo.
- Para lograr una correcta visualización e identificación del sistema eléctrico de un vehículo se determinó un área dentro del mismo para examinar las conexiones de los componentes del sistema eléctrico.

RECOMENDACIONES

- Estudiar los sistemas eléctricos de los vehículos de manera teórica para así poder complementar el aprendizaje con la ayuda del sistema de entrenamiento y pruebas.
- Identificar previamente los tipos de circuito y los elementos que lo conforman de manera teórica, y compararlos con los ubicados en el auto escuela.

RECOMENDACIONES

- Usar todas las normas de seguridad al momento de identificar y manipular el circuito eléctrico del automóvil, ya que su mal uso puede provocar heridas o lesiones al usuario.
- Continuar con el mejoramiento del proceso de enseñanza – aprendizaje a partir de material didáctico y maquetas que faciliten relacionar la teoría con la práctica en el ámbito automotriz.

**GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA