



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

# “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO PARA COMPROBACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE ECUS UTILIZADAS EN LA LÍNEA CHEVROLET EN ECUADOR”

DIRECTOR: ING. GERMÁN ERAZO  
CODIRECTOR: ING. LUIS MENA

AUTOR: VÍCTOR CONSTANTE



# OBJETIVO GENERAL

- Diseñar y construir un banco de comprobación y diagnóstico de ECUS utilizadas en la línea Chevrolet en Ecuador para determinar en manera eficiente la operación de las mismas.

# OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Seleccionar elementos eléctricos y electrónicos para la construcción de un banco emisor/receptor de señales que permita visualizar las respuestas de la ECU relacionadas con el sistema de inyección electrónica.
- Determinar el procedimiento necesario para polarizar las ECUS.
- Establecer las señales bases para que exista la comunicación tanto en el banco de pruebas como en las ECUS.

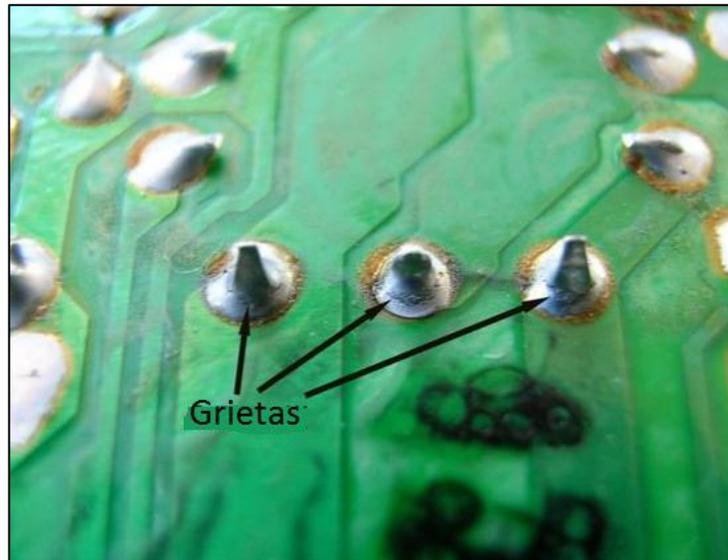
- Implementar el banco de comprobación en el laboratorio de Autotrónica en la Universidad de las Fuerzas Armadas.

- El presente proyecto trata sobre construcción de un banco de comprobación de ECUS. El proceso de investigación comenzó con la delimitación del tema que se iba a desarrollar en el proyecto para luego revisar en fuentes bibliográficas y tener la capacitación que permita esclarecer dudas sobre el procedimiento de polarización de ECUS fuera del banco.
- Se hizo un estudio en la ciudad de Latacunga para determinar la factibilidad de realización del proyecto, determinando que es un una herramienta muy útil en la actualidad de los talleres.

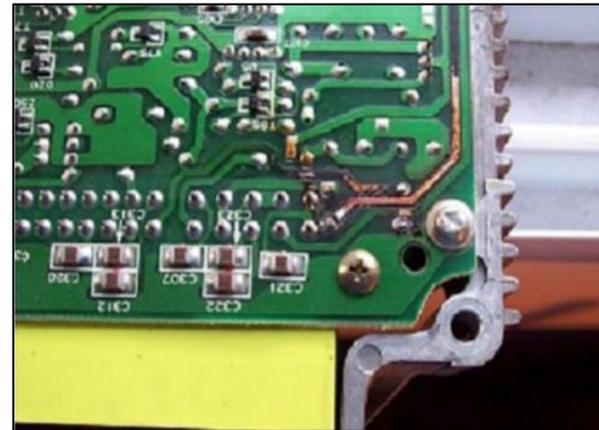
- Para el diseño y construcción de este banco fue necesario realizar un estudio de las señales bases que sirven para polarizar ECUS, las formas de simular sensores los cuales utiliza el sistema de inyección electrónica. Esto con el objetivo de simular diversas condiciones de operación que permitan identificar problemas en las ECUS.
- 
- Este equipo es una herramienta de diagnóstico, que además servirá de forma didáctica para incrementar el conocimiento en ECUS de los estudiantes de la Universidad de las Fuerzas Armadas.

# FALLAS EN LA COMPUTADORA AUTOMOTRIZ

- Las fallas que se puede detectar en una computadora automotriz son las siguientes:
- Puntos de soldadura en mal estado



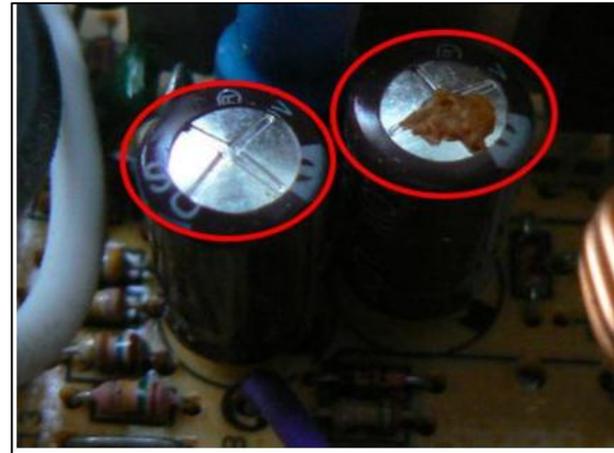
- Pista quemada



- Transistor averiado



- Fallas en condensadores



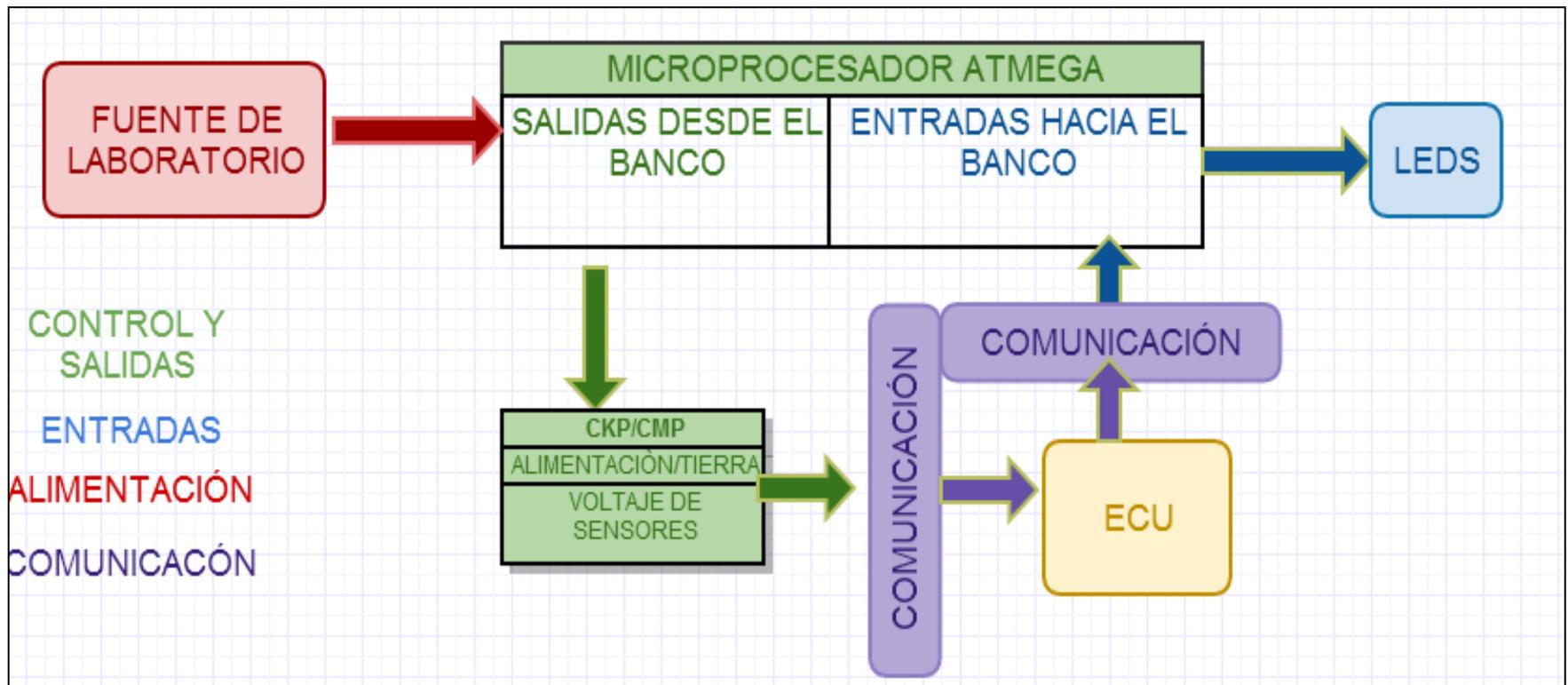
- Micro dañado

- Estos dispositivos son los últimos en dañarse, y la reparación exige el tener la información de la programación propia de la Ecu, si no se dispone de esta información se hace imposible el reemplazar por un dispositivo nuevo.

# DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

- El banco de pruebas permite alimentar al módulo de control de motor (ECU), con el voltaje y la señal de CKP o CMP, necesarias para que pueda trabajar y generar respuestas. Posee diodos de luz que permiten la verificación en forma visual que el módulo conectado entrega las respuestas adecuadas.

# APROXIMACIÓN EN BLOQUES



# SUBSISTEMA DE ALIMENTACIÓN

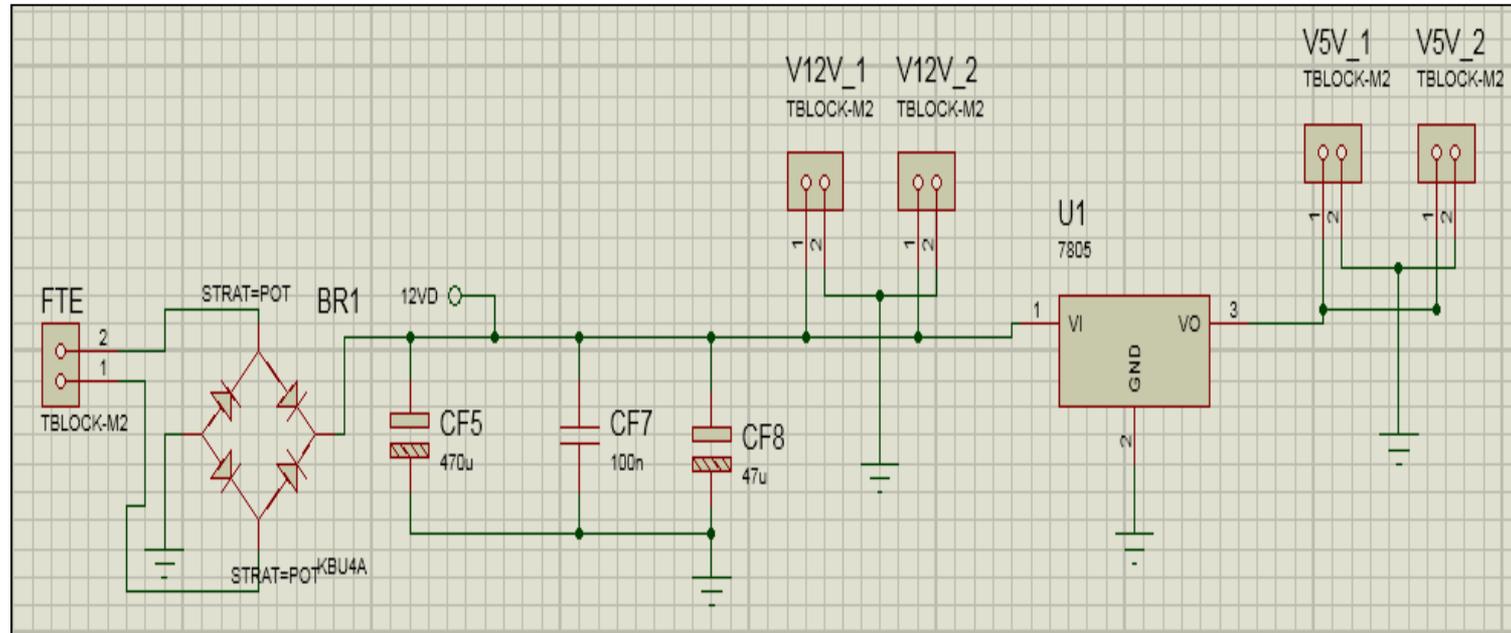
- Alimentación al banco
- Para la alimentación del banco se seleccionó una fuente de laboratorio la cual nos permite controlar el voltaje y amperaje a la entrada del banco.



- Alimentación de las tarjetas

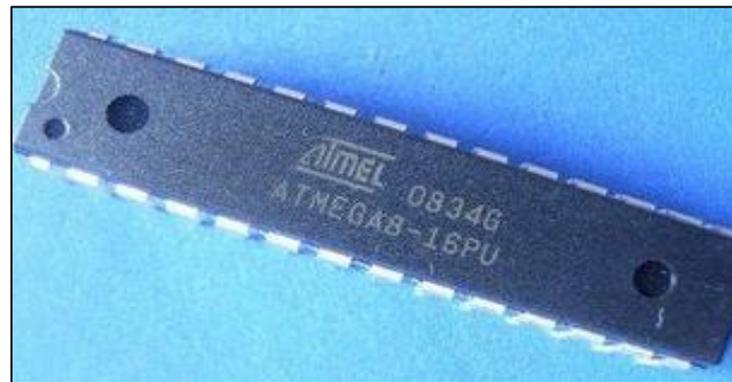
- La alimentación hacia las tarjetas debe ser con un voltaje de 12V aproximadamente, al existir la posibilidad de que en algún momento se conecte una corriente alterna se puso como sistema de protección un puente de diodos, el cual nos ayuda a tener una corriente continua en el interior de todo el sistema.
- Para la generación de 5V a utilizarse en diferentes partes de las tarjetas se adaptó una compuerta de 7805 la cual regula un voltaje de entrada de hasta 35V convirtiéndolo en un voltaje de salida de 5V.

- La estructura en cuanto a alimentación de las tarjetas queda de la siguiente manera



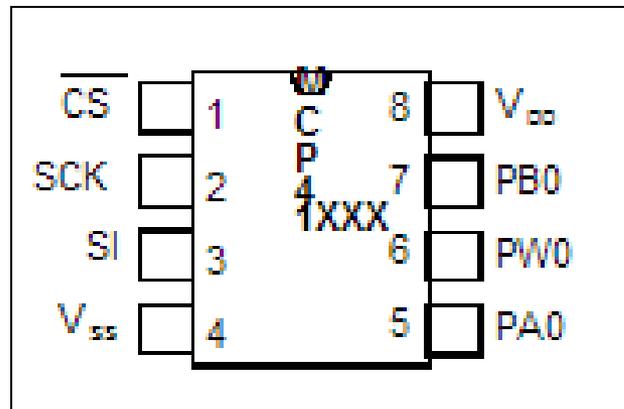
# SUBSISTEMA DE CONTROL Y SALIDAS DESDE EL BANCO

- Los microcontroladores son los componentes ideales para generar señales, el micro utilizado para el proyecto fue el atmega 8, con el cual generamos ondas para polarizar las ecus, y controlamos el funcionamiento de potenciómetros digitales los cuales utilizamos para simular sensores enviando voltajes hacia las Ecus.



# POTENCIÓMETRO DIGITAL

- Los sensores del vehículo envían información de los sistemas a los cuales están destinados en forma de voltaje, el banco puede entregar cinco voltajes los cuales se puede destinar al módulo como el operario crea necesario, es decir puede aplicar voltaje al pin de TPS, ECT, etc. De acuerdo a la necesidad y al pinado propio de la ECU. para generar estos voltajes utilizamos potenciómetros digitales de la serie mpc41010

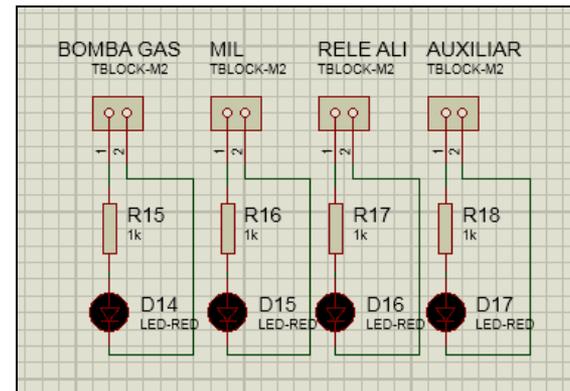
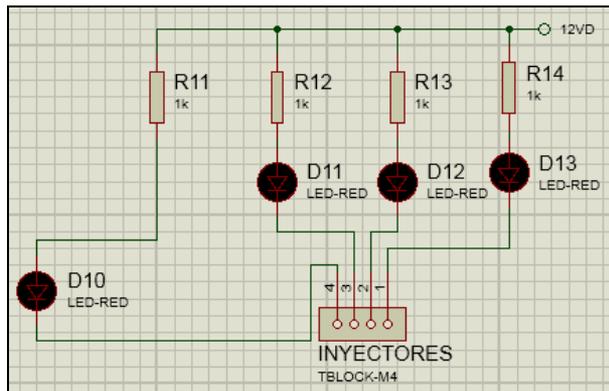


# SUBSISTEMA DE ENTRADAS

## HACIA EL BANCO

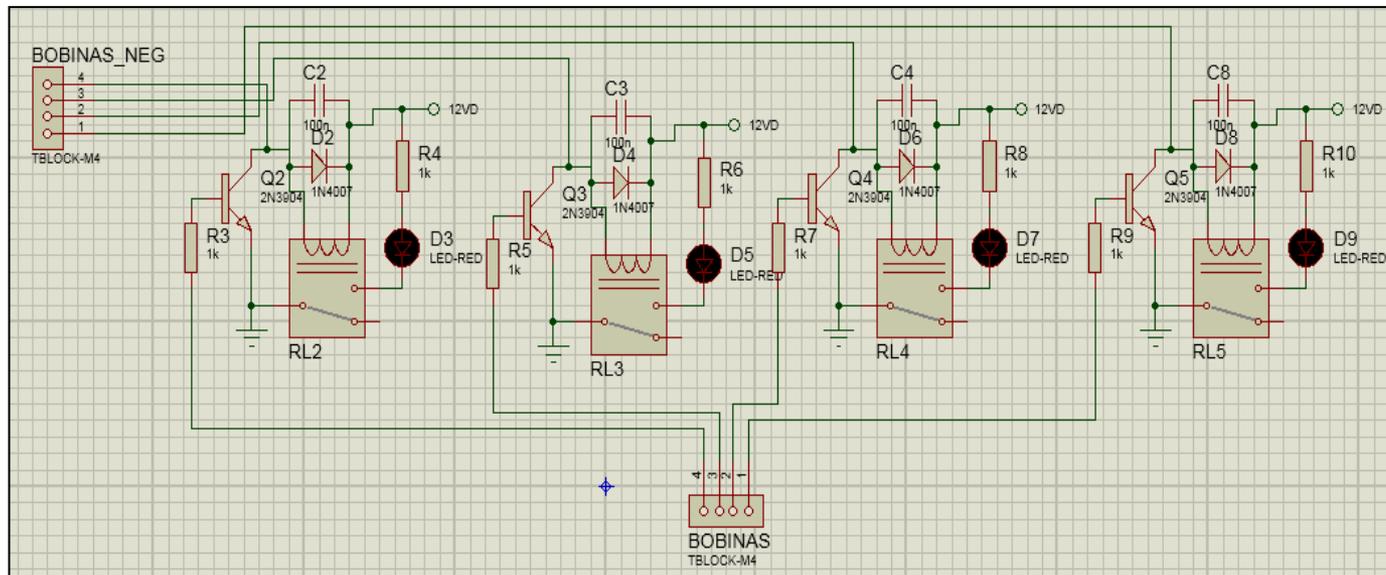
- Este sistema está destinado a recibir las respuestas de los módulos de control de motor los cuales son polarizados por las señales enviadas desde el banco, es así que esta tarjeta recibe pulsos para de forma visual indicar al operador que se encuentra en correcto funcionamiento: bobinas, inyectores, check engine, relé de bomba, relé principal y ventilador.

- Bobinas e indicadores de servicio
- Para la generación de las señales visuales se utilizó leds, los cuales se encuentran conectados de inicio a 12V y esperan el pulso negativo que entrega la Ecu como respuesta a la polarización del banco.



- **Bobinas**

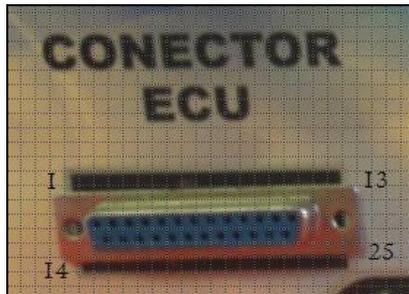
- El control que realiza la Ecu hacia las bobinas puede ser mediante pulsos positivos o pulsos negativos, para lograr que el banco recepte esto se utilizó leds conectados hacia 12V, adicional se conecto relés y transistores con los cuales se puede activar el mismo led por cualquiera de los 2 pulsos.



# SUBSISTEMA DE COMUNICACIÓN

- Para la comunicación entre el banco y las Ecus se optó por dos métodos, el uno corresponde a un conector DB25, el otro método consiste en utilizar jacks bananas para poder conectar externamente el banco.
- El conector DB25 y los jacks se encuentran unidos hacia las tarjetas e indicadores de forma paralela, esto para que cumplan con las mismas funciones.

- Conector DB25

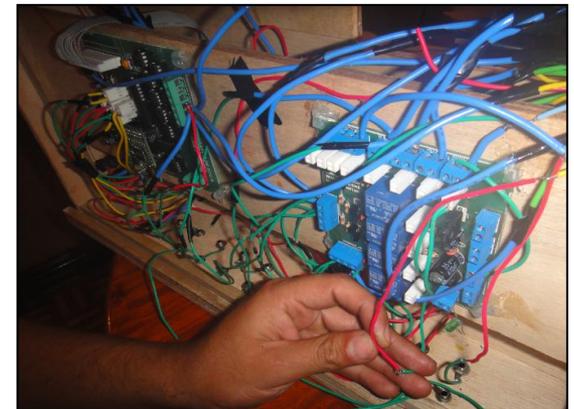
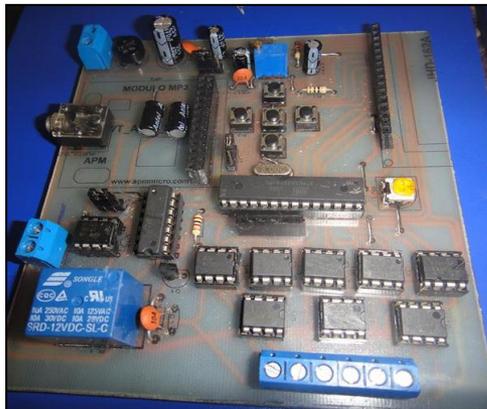


PIN	FUNCIÓN
1	12V línea 30
2	12V línea 15
3	Masa
4	Línea K conectado al conector OBD2 pin 7
5	Línea L conectado al conector OBD2 pin 15
6	Bus de datos conectado al conector OBD2 pin 10
7	Bus de datos conectado al conector OBD2 pin 2
8	Negativo del relé principal
9	Positivo después del relé principal
10	Can H conectado al conector OBD2 pin 6
11	Señal activación Bobina + (1)
12	Can H conectado al conector OBD2 pin 14
13	Señal activación Bobina + (2)
14	Señal activación del relé de bomba
15	Señal sensor 1 (salida del banco)
16	Señal sensor 2 (salida del banco)
17	Señal activación CHECK
18	Señal activación Bobina - (1)
19	Señal activación Bobina - (2)
20	Señal sensor 3 (salida del banco)
21	Señal activación del ventilador
22	Señal para inyector 1
23	Señal para inyector 2
24	Señal para inyector 3
25	Señal para inyector 4

- Jacks Bananas



- Con todos estas características se construyó y monto el banco de comprobación, conectando las tarjetas, led, DB25, jacks, etc. Hacia la estructura del banco.

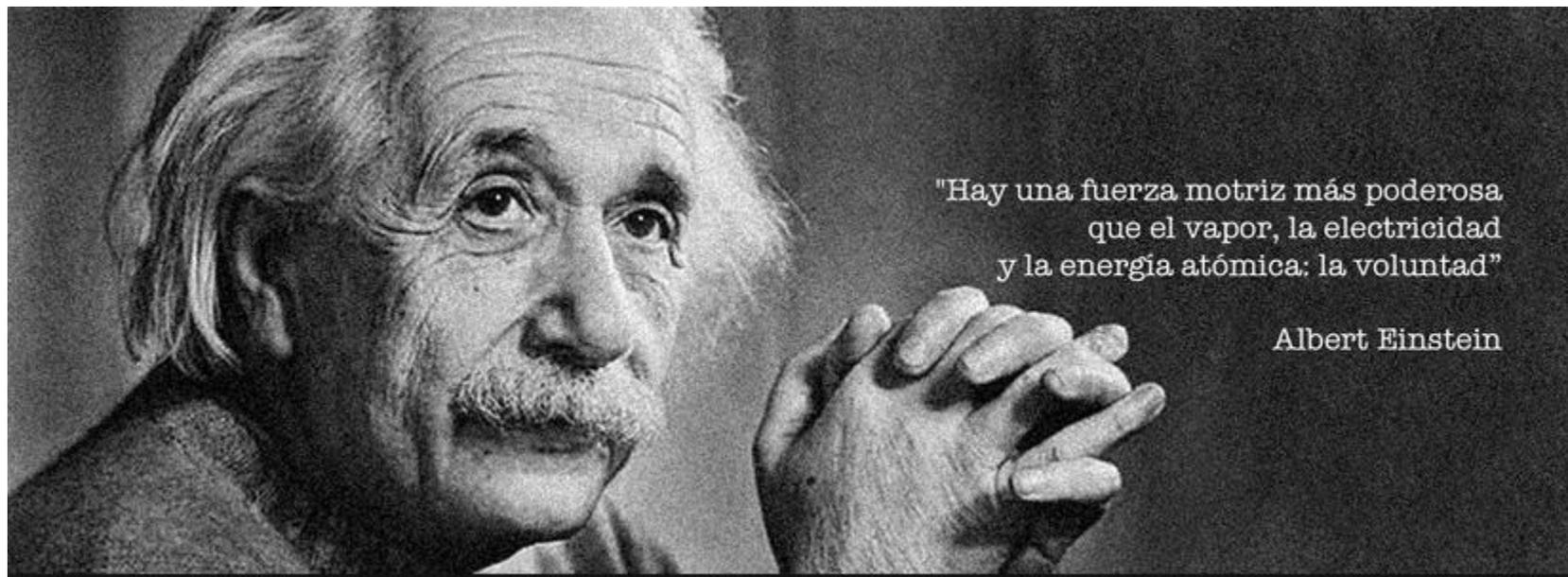


# CONCLUSIONES

- Se construyó un banco de pruebas capaz de entregar y receptar señales desde los módulos de control, entregar la información de forma visual optimizar el proceso de verificación de estos módulos
- Se utilizaron elementos eléctricos y electrónicos, los cuales fueron seleccionados cuidadosamente para la construcción de un banco de comprobación funcional.
- Se determinó un procedimiento adecuado para polarizar Ecus fuera del vehículo, demostrando que se necesita los pines específicos de las Ecus a conectar.
- Se realizó la aplicación tomando en cuenta el factor ergonómico, de manera que se pueda implementar el banco para su uso en el laboratorio de autotrónica, brindando comodidad al operario que va a trabajar en el mismo.

# RECOMENDACIONES

- Es recomendable al realizar cualquier tipo de conexión eléctrica dentro de un banco de pruebas evitar que los conductores y demás circuitos hagan contacto, evitando así señales falsas y una mala interpretación.
- Al momento de ensamblar todos los elementos es recomendable seguir un orden secuencial, de manera que se evite confusiones y problemas en el armado, se debe empezar por los cables que van en el tablero y seguir hacia las tarjetas facilitando de esta forma la idealización de la estructura del proyecto.
- Para comprobar un módulo de control de motor debería seguirse un orden claro de cómo este funciona, de esta forma se procede a activarlo como en el vehículo, dándole voltajes de contacto, de encendido y proceder con señales como las de ckp e inyectores para analizar su funcionamiento del manera más cercana a lo real posible.



"Hay una fuerza motriz más poderosa  
que el vapor, la electricidad  
y la energía atómica: la voluntad"

Albert Einstein



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA