



TEMA:

“INVESTIGACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DEL VEHÍCULO TOYOTA PRIUS AL IMPLEMENTAR EL SISTEMA ENCHUFABLE PLUG IN”

AUTORES: ANDRÉS SEBASTIÁN MORENO CONSTANTE
LUIS ALFREDO NARANJO TIPÁN

DIRECTOR: ING. GERMÁN ERAZO

LATACUNGA 2017





ANTECEDENTES

- En los últimos años uno de los principales retos a cumplir por parte de los fabricantes de vehículos ha sido reducir las emisiones contaminantes al medio ambiente ya que el problema del calentamiento global que sufre el planeta, se debe en gran parte a todos los gases tóxicos emitidos por los cientos de millones de vehículos que circulan en el mundo.
- Para reducir las emisiones de los vehículos, se ha implementado novedosas tecnologías como los vehículos híbridos, las cuales logran establecer cifras muy importantes de reducción de emisiones colocando esta tecnología en el nivel PZEV (Emisión Cero de forma parcial).



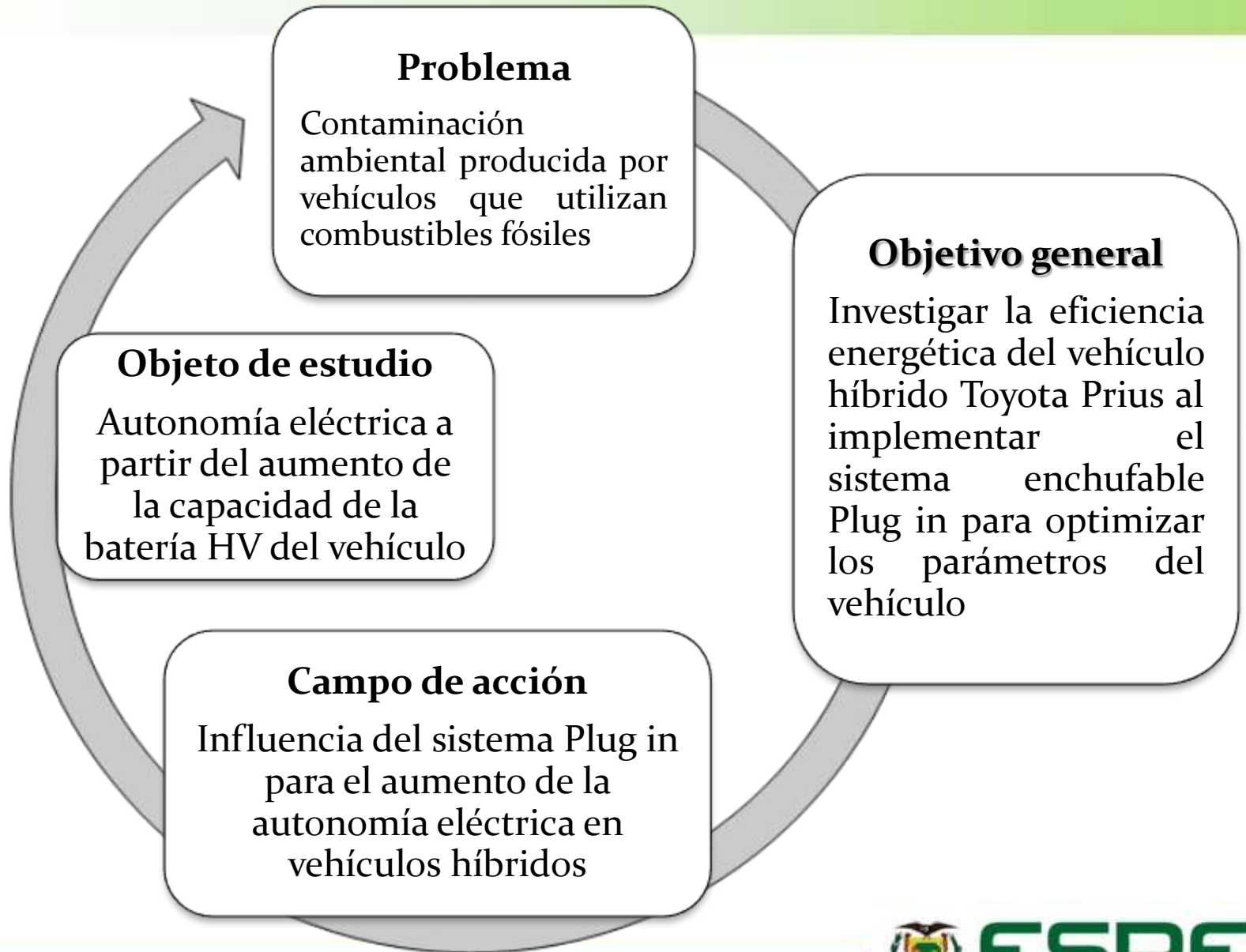
- Según (Marketwatch, 2015) “Los autos eléctricos forman parte de una tendencia tecnológica mundial de proyectos a futuro desarrollados principalmente por el sector automotriz. Respecto a esta directriz de progreso el Ecuador se ha planteado promover el avance de dichas tecnologías eléctricas en los automóviles debido a que van de la mano con el cambio de la matriz productiva, enfocada a la producción y distribución energética”
- El (Gobierno Nacional de la Republica del Ecuador, 2015) menciona en la página oficial del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad: “Que con la introducción de la movilidad eléctrica se logrará reducir progresivamente la dependencia del uso de combustibles fósiles (gasolina o diésel); la reducción progresiva de las emisiones de CO₂; mejorar la salud de la ciudadanía; desarrollar la industria automotriz y eléctrica, ser el pionero en el tema ambiental y tecnológico para Sudamérica.



JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

- El desarrollo de investigación en el ámbito de gestión energética vehicular ofrece buenas perspectivas. El uso de la energía eléctrica en el ámbito automotriz en el Ecuador está en constante aumento del parque automotor por políticas de incentivo al uso de vehículos eléctricos por parte del gobierno.
- La investigación generó una disminución de combustible fósil como es la gasolina e impulso a usar nuevas tecnologías en el ámbito automotriz, logrando así difundir el uso de vehículos híbridos y vehículos eléctricos puros. Se redujo la contaminación ambiental por la eliminación del dióxido de carbono de los automotores y el uso de energía renovable como es la electricidad acumulada en baterías de alta tecnología.







OBJETIVOS ESPECÍFICOS

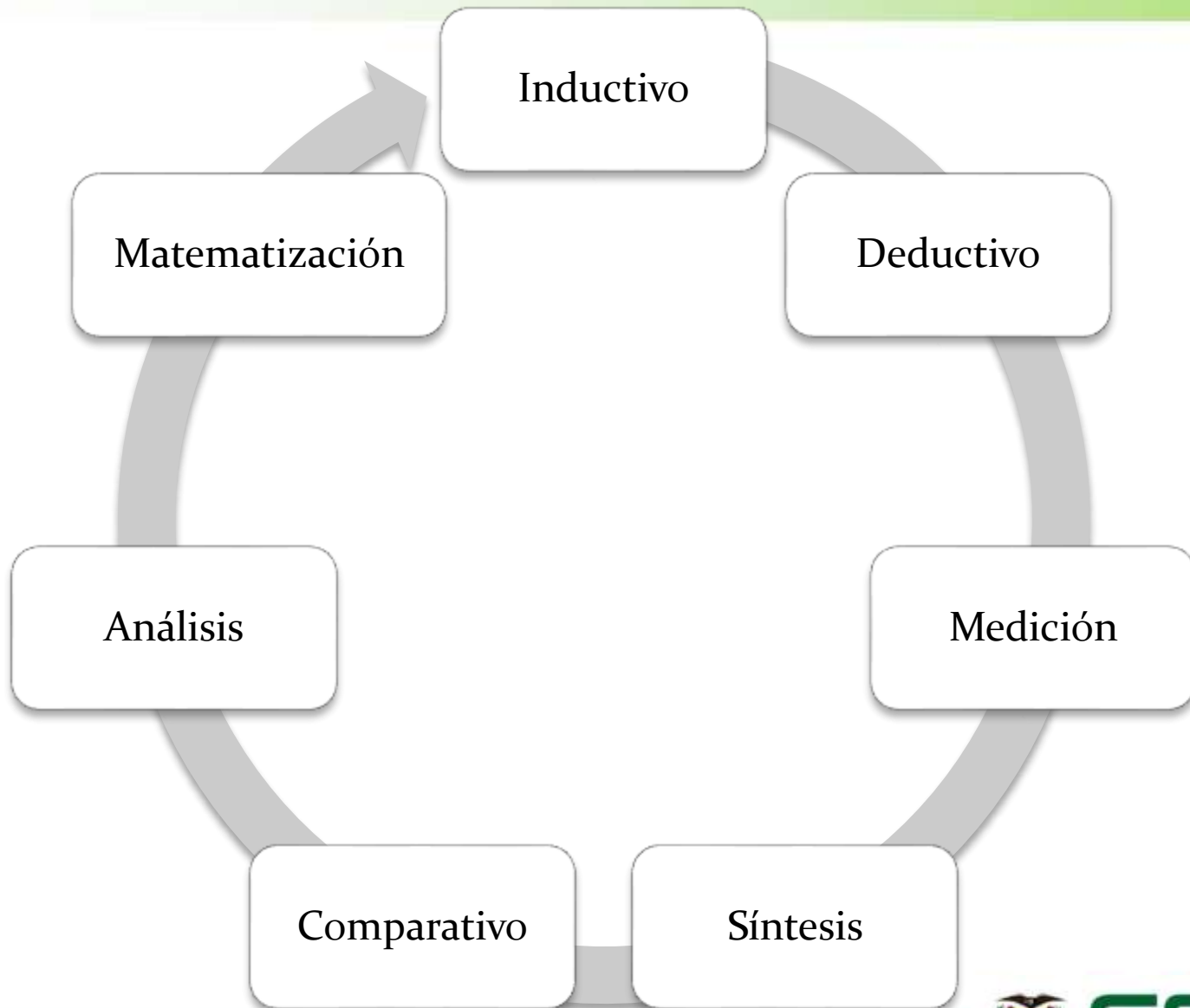
- Consultar información bibliográfica, manuales y datos técnicos que permitan un manejo adecuado de los equipos, del vehículo Toyota Prius, del sistema híbrido enchufable plug in y del desarrollo del trabajo práctico.
- Delimitar el espacio en donde se va a realizar la implementación de los elementos de carga del sistema híbrido enchufable plug in en el vehículo Toyota Prius.
- Seleccionar las 28 celdas para preparar la batería adicional necesaria para el presente proyecto de investigación, por lo cual se verificó una por una mediante un ciclo de carga y descarga para determinar el porcentaje de vida útil de las mismas.



- Simular los diagramas eléctricos necesarios para la conmutación del terminal positivo de la batería alta tensión original a la adicional de a través del sensor de corriente, módulo del sensor App y del circuito de seguridad del sistema Plug in con la ayuda del software LiveWire, lo cual permitió la selección y características de los componentes electrónicos.
- Diseñar e implementar el cargador de las baterías de alto voltaje que permita aumentar la capacidad energética de la batería híbrida a través de su conexión a la red eléctrica doméstica con el propósito de disminuir el tiempo de operación del motor de combustión interna que permita obtener una mejor gestión energética en el vehículo híbrido.
- Plantear un modelo de protocolo a fin de realizar las pruebas estáticas y de recorrido con el vehículo eléctrico híbrido normal y con el sistema híbrido enchufable Plug in, para analizar los parámetros como consumo de combustible y autonomía eléctrica del vehículo en ciudad y carretera.

METAS

Desarrollar una investigación relacionada con el sistema híbrido enchufable Plug-in y así obtener un aumento en la autonomía de distancia del vehículo en un 20% al 40% con la finalidad de reducir el consumo de combustible en un 15% al 40% en el vehículo híbrido Toyota Prius

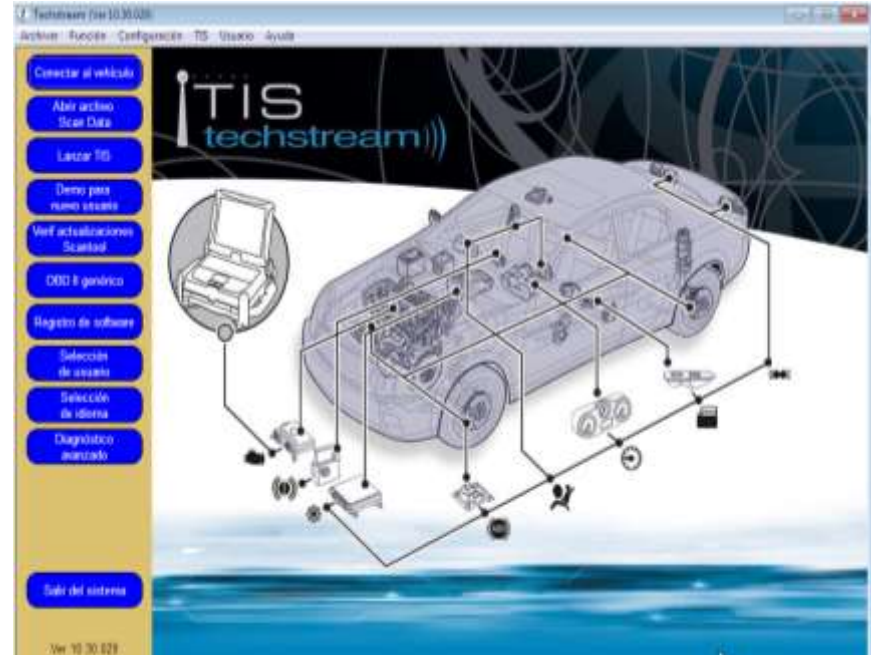


INTERFACE TOYOTA TECHSTREAM MINI-VCI J2534

El Techstream mini-VCI J2534, permite diagnosticar todos los sistemas de motores, abs, airbag, transmisión, etc.

El Interface Techstream es un instrumento destinado a analizar los valores y el funcionamiento de los vehículo de marca Toyota con el cual se puede verificar los voltajes de las baterías de los autos híbridos además de DTCs y diferentes datos en tiempo real.

Conexión fácil por medio del conector OBD2 y por USB para trabajar con su PC y monitorear todos los parámetros y PIDS de las diferentes ECUS que disponga el vehículo .





TOYOTA TECHSTREAM SOFTWARE REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

- Windows 7 (cualquier versión) de 32 bits
- Instalador de Techstream versión 10.30.029
- Instalador del Interfaz MINI-VCI J2534
- Crack y serial de Techstream

Sistema operativo	Arquitectura
Windows 7 Starter	x86
Windows 7 Home Basic	x86
Windows 7 Home Premium	x86
Windows 7 Professional	x86
Windows 7 Ultimate	x86

Sistema y seguridad > Sistema

Ver información básica acerca del equipo

Edición de Windows
Windows 7 Home Premium
Copyright © 2009 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.
Service Pack 1
Obtener más características con una nueva edición de Windows 7

Sistema

Evaluación: Evaluación de la experiencia en Windows

Procesador: Intel(R) Core(TM) i5-4200U CPU @ 1.60GHz 1.60 GHz

Memoria instalada (RAM): 3,50 GB

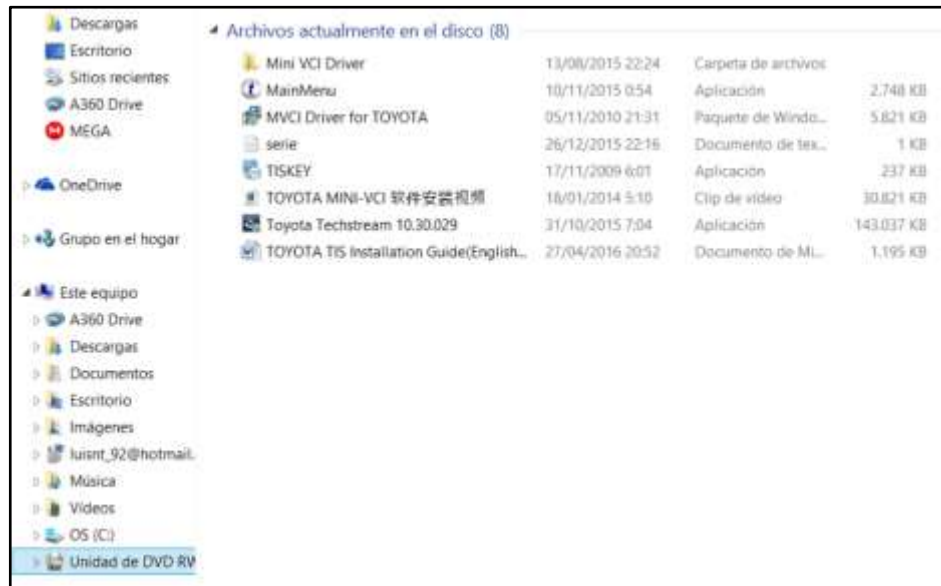
Tipo de sistema: Sistema operativo de 32 bits

Lápiz y entrada táctil: La entrada táctil o manuscrita no está disponible para esta pantalla



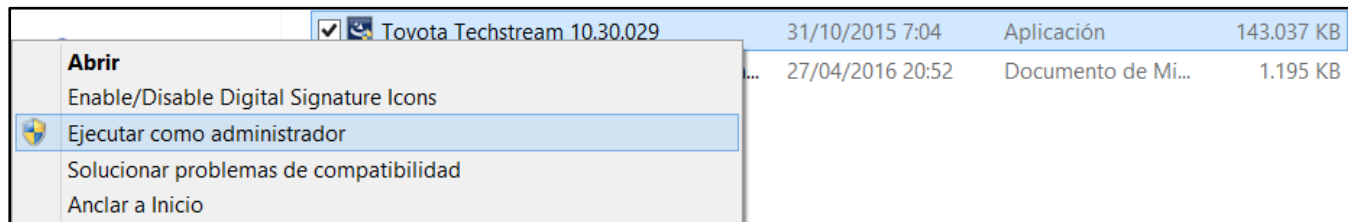
INSTALACIÓN DE TOYOTA TECHSTREAM SOFTWARE

- Verificar que nuestra PC cumple los requerimientos del sistema operativo mencionados anteriormente
- Insertar el CD que contiene los instaladores

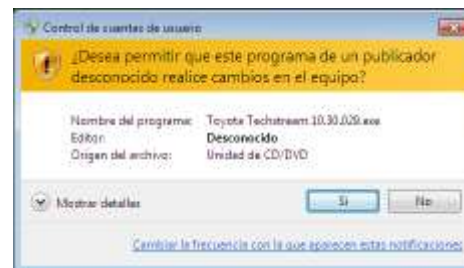


INSTALACIÓN DE TOYOTA TECHSTREAM SOFTWARE

- Ejecutar como administrador la aplicación “Toyota Techstream 10.30.029”
 - Clic derecho elegir la opción “Ejecutar como Administrador”

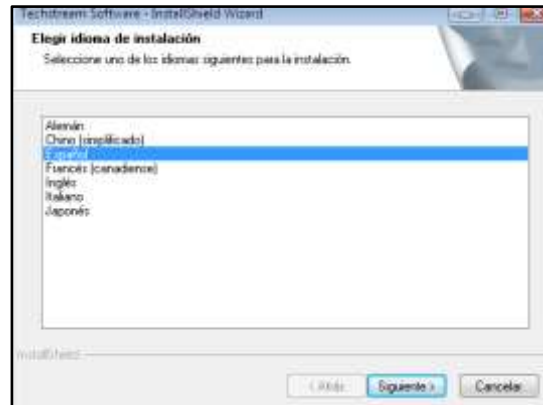


- Clic en “Si”

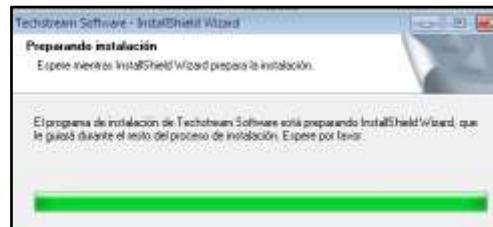


INSTALACIÓN DE TOYOTA TECHSTREAM SOFTWARE

- Elegir el idioma de instalación y clic en “Siguiente”

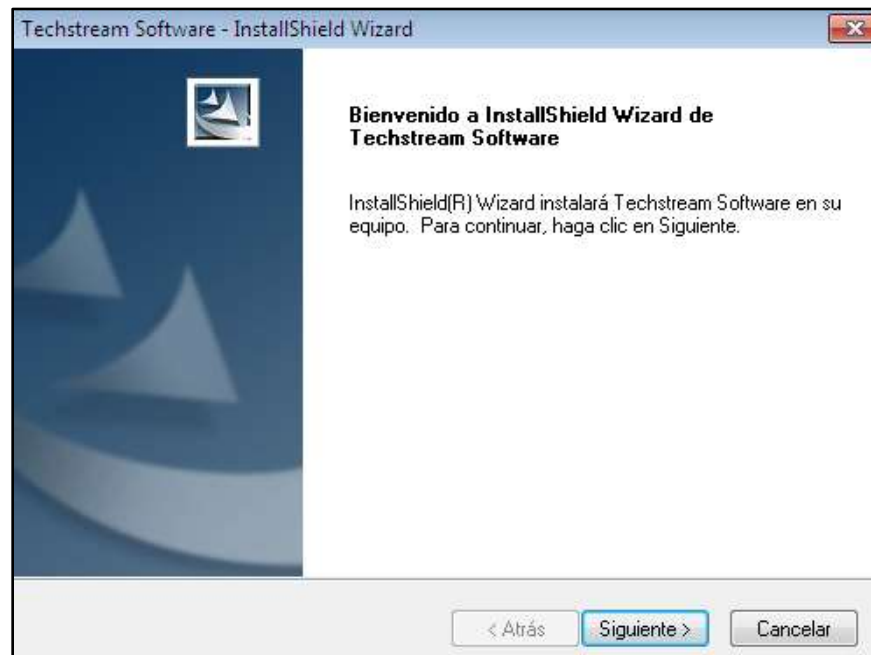


- Inmediatamente el programa Techstream preparará el equipo, esto tardará varios segundos



INSTALACIÓN DE TOYOTA TECHSTREAM SOFTWARE

- Clic en siguiente para continuar la instalación

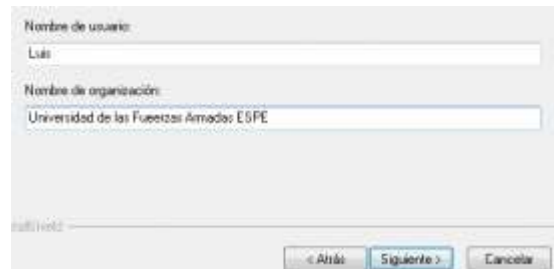


INSTALACIÓN DE TOYOTA TECHSTREAM SOFTWARE

- Aceptar los términos y condiciones de la licencia para poder continuar.



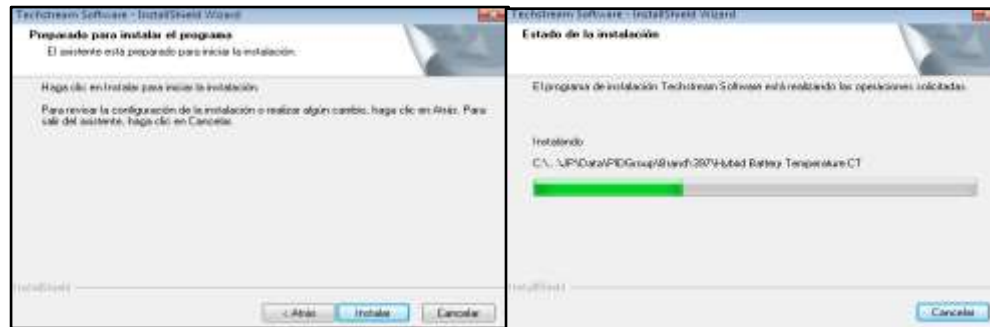
- Elegir un nombre de usuario y organización y clic en "Siguiente"



The screenshot shows a form with two input fields. The first field is labeled "Nombre de usuario:" and contains the text "Luis". The second field is labeled "Nombre de organización:" and contains the text "Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE". At the bottom, there are navigation buttons: "< Atrás", "Siguiente >", and "Cancelar".

INSTALACIÓN DE TOYOTA TECHSTREAM SOFTWARE

- Clic en “Instalar” y esperar que finalice la instalación del Software



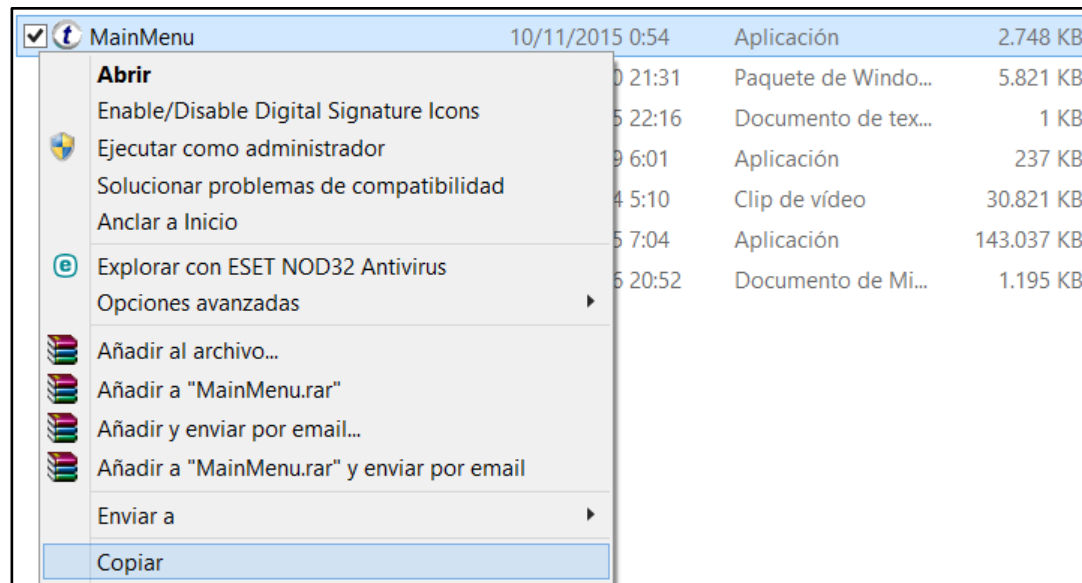
- Por último clic en “Finalizar”





CRACK Y ACTIVACIÓN DEL SOFTWARE TECHSTREAM 10.30.029

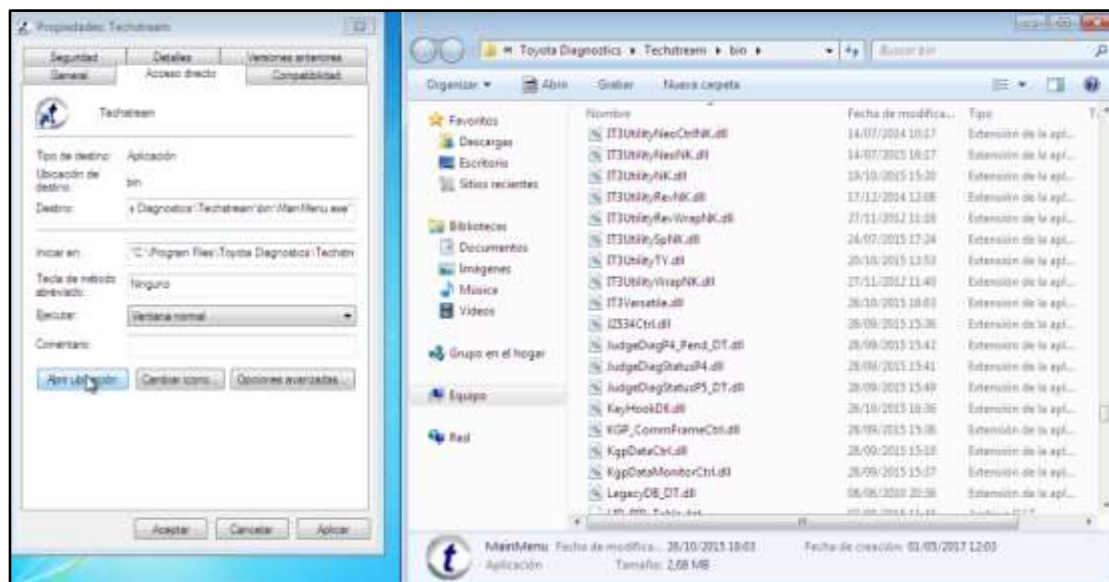
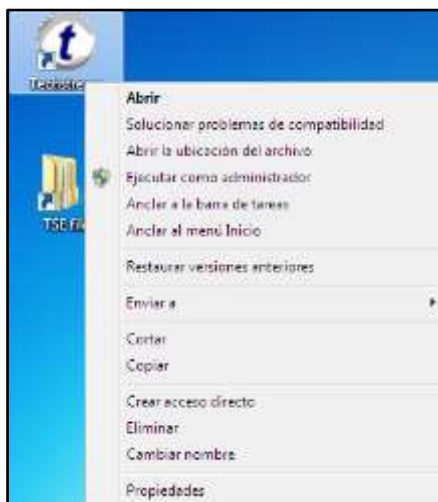
- Copiar el archivo “MainMenu”



CRACK Y ACTIVACIÓN DEL

SOFTWARE TECHSTREAM 10.30.029

- Abrir la ubicación del acceso directo que se generó tras la instalación
 - Clic derecho y seleccionar la opción “Propiedades”
 - Clic en abrir ubicación del archivo



CRACK Y ACTIVACIÓN DEL

SOFTWARE TECHSTREAM 10.30.029

- Pegar el archivo previamente copiado.
 - Mostrará varias opciones y seleccionar “Copiar y reemplazar”

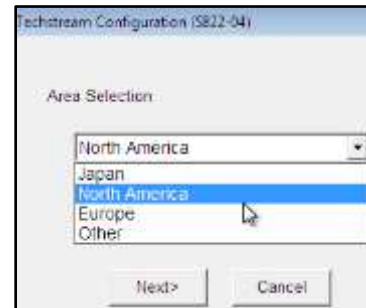


- Esperar hasta el se termine de copiar el archivo

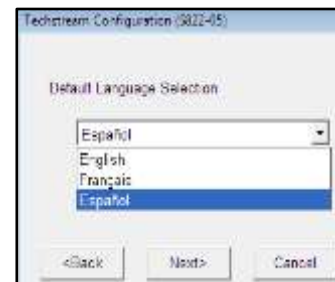


SOFTWARE TECHSTREAM 10.30.029

- Dar doble clic sobre el icono Techstream ubicado en el escritorio
 - Seleccionar el Área
 - North América (Recomendado)



- Seleccionar el idioma



CRACK Y ACTIVACIÓN DEL SOFTWARE TECHSTREAM 10.30.029

- Llenar los datos correspondientes al concesionario en el cual se va a utilizar el interfaz Techstream.

Configuración del Techstream (3812-01)

Por favor, introduzca la siguiente información.

Información requerida

Esta información se utilizará para realizar un seguimiento del informe de errores.

Nombre del concesionario

Código del concesionario

Teléfono del concesionario

País/Región del concesionario

Esta selección se utiliza para configurar los ajustes de la red de Techstream.

Tipo de usuario

Ejemplo:
Concesionarios TOYOTA/LEXUS/SCION en Estados Unidos

Información opcional

Esta información aparecerá en la cabecera de los informes impresos.

Dirección del concesionario

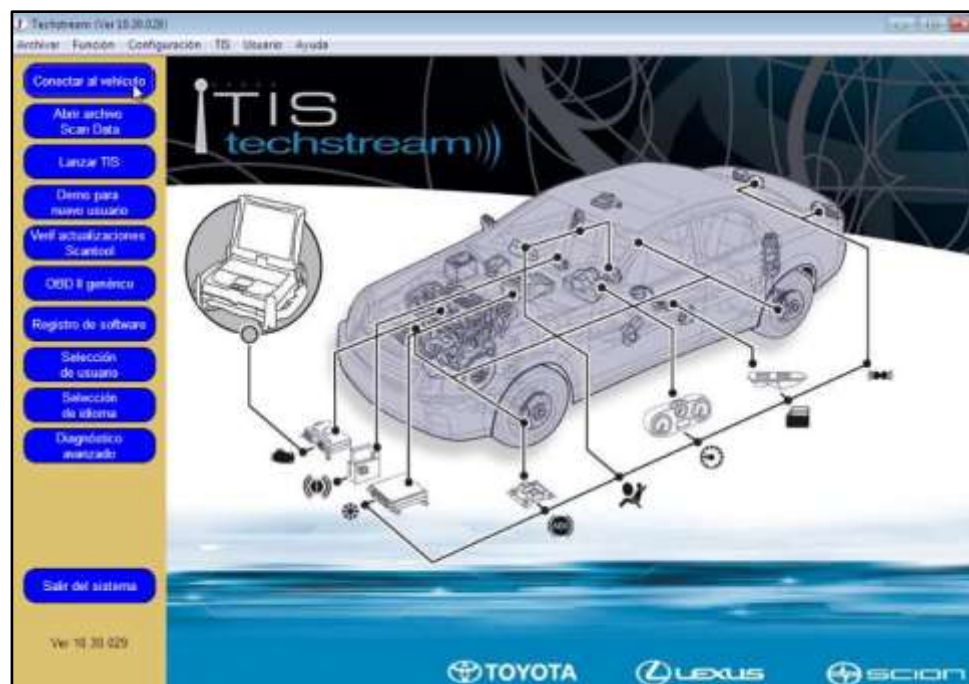
Correo electrónico del concesionario

Sitio web del concesionario

OK Cancelar

CRACK Y ACTIVACIÓN DEL SOFTWARE TECHSTREAM 10.30.029

- Clic en conectar al vehículo
 - Pedirá ingresar el Serial de Activación del Producto



CRACK Y ACTIVACIÓN DEL

SOFTWARE TECHSTREAM 10.30.029

- Pegar en el espacio llamado “Nueva llave”
 - Clic en “OK”
 - Finalmente TOYOTA Techstream 10.30.029 está activado y listo para usar



INSTALACIÓN DEL INTERFÁZ MINI-VCI J2534

- Ejecutar la aplicación “MVCI Driver for TOYOTA”
 - Clic derecho elegir la opción “Instalar”

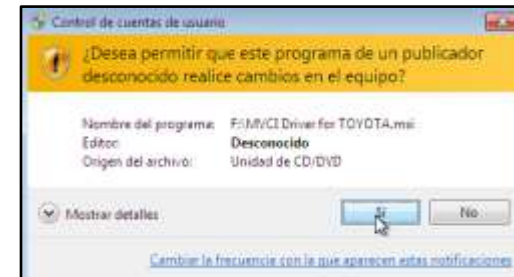
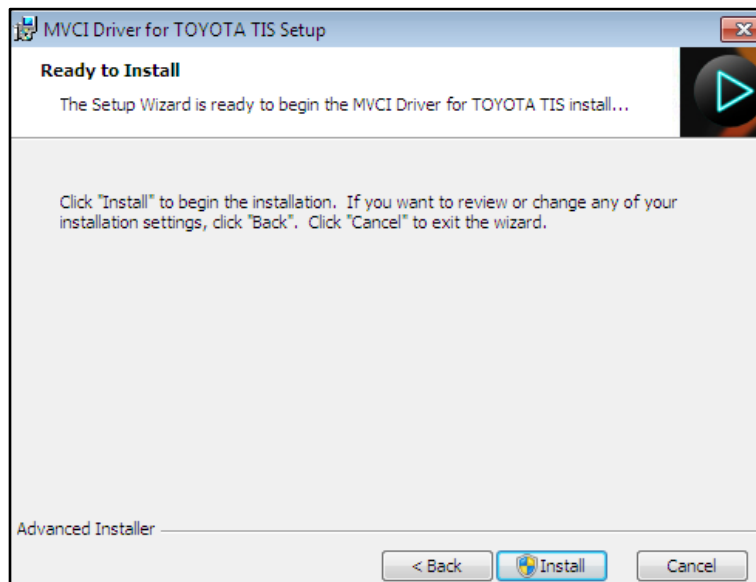


- Dar clic en “Next”



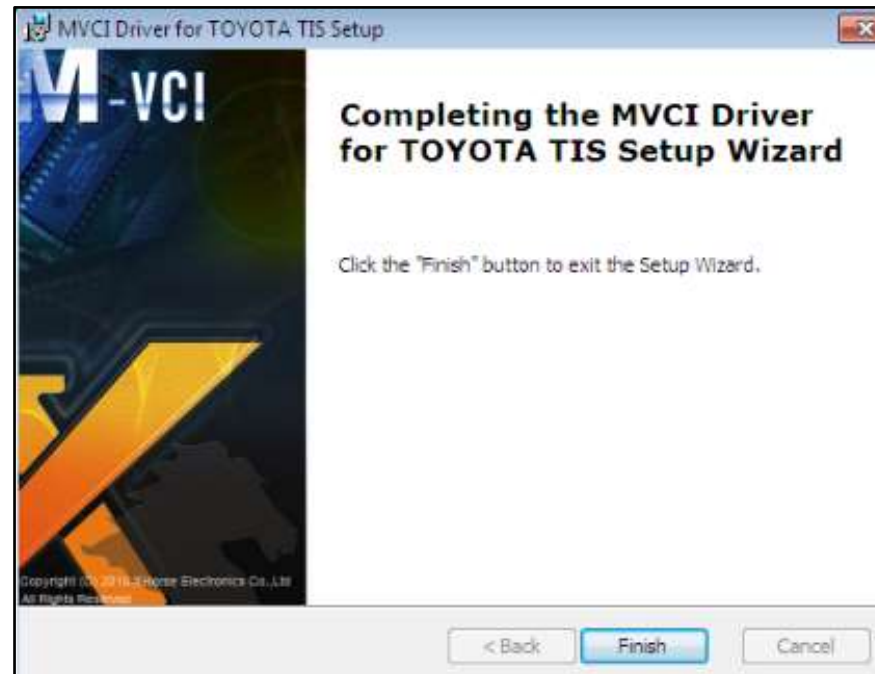
INSTALACIÓN DEL INTERFÁZ MINI-VCI J2534

- Dar clic en “Instalar”
 - Aparecerá un mensaje de permisos del sistema dar clic en “Si”



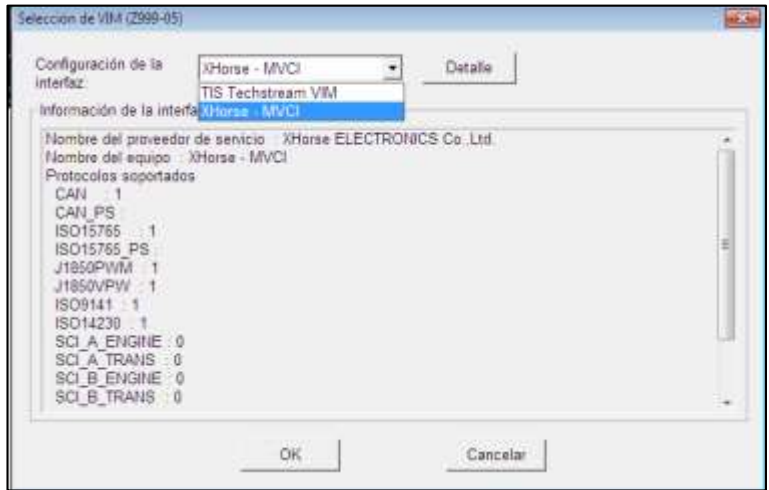
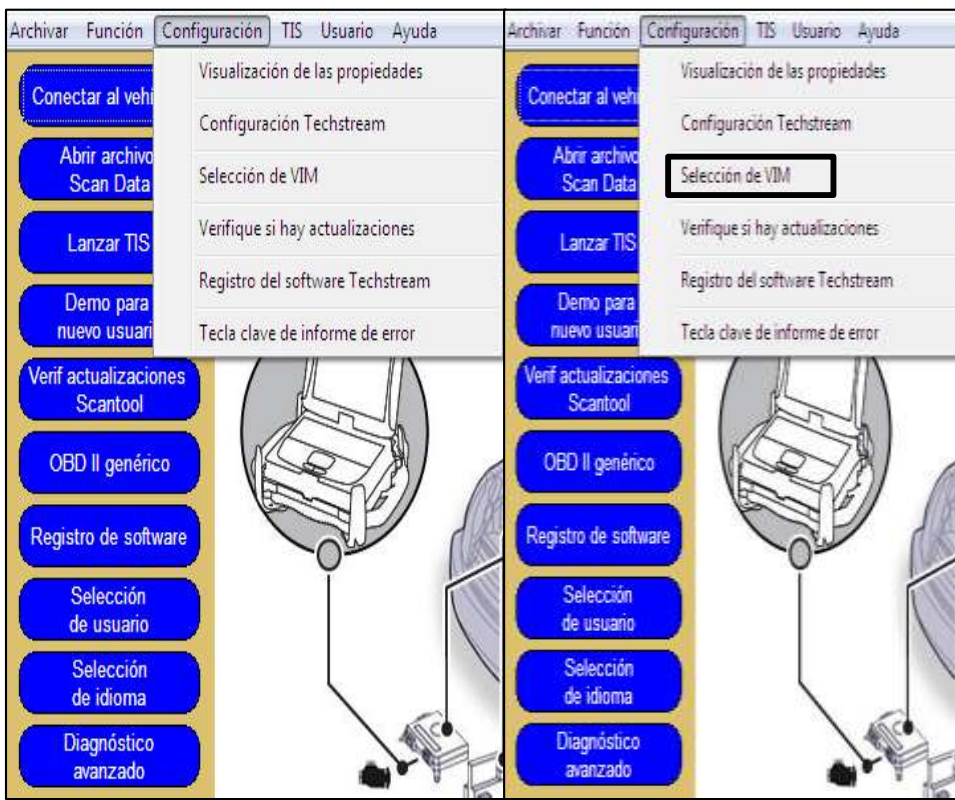
INSTALACIÓN DEL INTERFAZ MINI- VCI J2534

- Clic en finalizar para proceder a utilizar el interfaz Mini-VCI J2534





ACTIVACIÓN DEL INTERFACE TOYOTA TECHSTREAM MINI-VCI J2534



ANÁLISIS DE LA BATERÍA HV DEL VEHÍCULO TOYOTA PRIUS 3G

CARACTERÍSTICAS DE LA BATERÍA HV DEL VEHÍCULO TOYOTA PRIUS 3G

Voltaje total de la batería	201,6 V
Voltaje total de la batería más el 20 % de carga	241,9 V
Número de celdas	28
Peso del conjunto de la batería	39 Kg
Voltaje de celda individual	7,2 V
Capacidad	6,5 A-h
Voltaje de cada mini celda	1,2 V
Número de mini celdas	6



COMPROBACIÓN DE LAS CELDAS DE LA BATERÍA ORIGINAL – MULTIMETRO AUTOMOTRIZ

BATERIA DE ALTO VOLTAJE – ORIGINAL

Número de celda	Voltaje (voltios)	Número de celda	Voltaje (voltios)
1	7,93 V	15	7,92 V
2	7,92 V	16	7,91 V
3	7,92 V	17	7,92 V
4	7,91 V	18	7,91 V
5	7,92 V	19	7,92 V
6	7,91 V	20	7,91 V
7	7,92 V	21	7,92 V
8	7,91 V	22	7,91 V
9	7,92 V	23	7,92 V
10	7,91 V	24	7,91 V
11	7,92 V	25	7,92 V
12	7,91 V	26	7,92 V
13	7,92 V	27	7,93 V
14	7,91 V	28	7,92 V





COMPROBACIÓN DE LAS CELDAS DE LA BATERÍA ORIGINAL – INTERFAZ MINI-VCI J2534 TECHSTREAM

2010 Prius 2ZR-FXE			VIN de entrada																																																																																																																															
<p>Códigos de diagnóstico</p> <p>Lista de datos</p> <p>Prueba activa</p> <p>Monitor</p> <p>Utilidad</p> <p>Lista de Datos Duales</p> <p>Búsqueda TIS</p>			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametro</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>VMF Fan Motor Voltage1</td><td>0.0</td><td>V</td></tr> <tr><td>Auxiliary Battery Vol</td><td>14.45</td><td>V</td></tr> <tr><td>Charge Control Value</td><td>-21.5</td><td>KW</td></tr> <tr><td>Discharge Control Value</td><td>19.5</td><td>KW</td></tr> <tr><td>Cooling Fan Mode1</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>Standby Blower Request</td><td>OFF</td><td></td></tr> <tr><td>Temp of Batt TB1</td><td>72.0</td><td>F</td></tr> <tr><td>Temp of Batt TB2</td><td>72.3</td><td>F</td></tr> <tr><td>Temp of Batt TB3</td><td>71.1</td><td>F</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V01</td><td>15.08</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V02</td><td>15.01</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V03</td><td>15.08</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V04</td><td>15.01</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V05</td><td>15.04</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V06</td><td>15.00</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V07</td><td>15.04</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V08</td><td>15.01</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V09</td><td>15.04</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V10</td><td>15.00</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V11</td><td>15.06</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V12</td><td>15.01</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V13</td><td>15.04</td><td>V</td></tr> <tr><td>Battery Block Vol -V14</td><td>15.04</td><td>V</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R01</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R02</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R03</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R04</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R05</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R06</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R07</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> </tbody> </table>	Parametro	Valor	Unidad	VMF Fan Motor Voltage1	0.0	V	Auxiliary Battery Vol	14.45	V	Charge Control Value	-21.5	KW	Discharge Control Value	19.5	KW	Cooling Fan Mode1	0		Standby Blower Request	OFF		Temp of Batt TB1	72.0	F	Temp of Batt TB2	72.3	F	Temp of Batt TB3	71.1	F	Battery Block Vol -V01	15.08	V	Battery Block Vol -V02	15.01	V	Battery Block Vol -V03	15.08	V	Battery Block Vol -V04	15.01	V	Battery Block Vol -V05	15.04	V	Battery Block Vol -V06	15.00	V	Battery Block Vol -V07	15.04	V	Battery Block Vol -V08	15.01	V	Battery Block Vol -V09	15.04	V	Battery Block Vol -V10	15.00	V	Battery Block Vol -V11	15.06	V	Battery Block Vol -V12	15.01	V	Battery Block Vol -V13	15.04	V	Battery Block Vol -V14	15.04	V	Internal Resistance R01	0.019	ohm	Internal Resistance R02	0.019	ohm	Internal Resistance R03	0.019	ohm	Internal Resistance R04	0.019	ohm	Internal Resistance R05	0.019	ohm	Internal Resistance R06	0.019	ohm	Internal Resistance R07	0.019	ohm	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametro</th> <th>Valor</th> <th>Unidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Internal Resistance R08</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R09</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R10</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R11</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R12</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R13</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Internal Resistance R14</td><td>0.019</td><td>ohm</td></tr> <tr><td>Battery Low Time</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>DC Inhibit Time</td><td>0</td><td></td></tr> <tr><td>Hot Temperature Time</td><td>0</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Parametro	Valor	Unidad	Internal Resistance R08	0.019	ohm	Internal Resistance R09	0.019	ohm	Internal Resistance R10	0.019	ohm	Internal Resistance R11	0.019	ohm	Internal Resistance R12	0.019	ohm	Internal Resistance R13	0.019	ohm	Internal Resistance R14	0.019	ohm	Battery Low Time	0		DC Inhibit Time	0		Hot Temperature Time	0	
Parametro	Valor	Unidad																																																																																																																																
VMF Fan Motor Voltage1	0.0	V																																																																																																																																
Auxiliary Battery Vol	14.45	V																																																																																																																																
Charge Control Value	-21.5	KW																																																																																																																																
Discharge Control Value	19.5	KW																																																																																																																																
Cooling Fan Mode1	0																																																																																																																																	
Standby Blower Request	OFF																																																																																																																																	
Temp of Batt TB1	72.0	F																																																																																																																																
Temp of Batt TB2	72.3	F																																																																																																																																
Temp of Batt TB3	71.1	F																																																																																																																																
Battery Block Vol -V01	15.08	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V02	15.01	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V03	15.08	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V04	15.01	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V05	15.04	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V06	15.00	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V07	15.04	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V08	15.01	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V09	15.04	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V10	15.00	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V11	15.06	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V12	15.01	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V13	15.04	V																																																																																																																																
Battery Block Vol -V14	15.04	V																																																																																																																																
Internal Resistance R01	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R02	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R03	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R04	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R05	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R06	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R07	0.019	ohm																																																																																																																																
Parametro	Valor	Unidad																																																																																																																																
Internal Resistance R08	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R09	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R10	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R11	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R12	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R13	0.019	ohm																																																																																																																																
Internal Resistance R14	0.019	ohm																																																																																																																																
Battery Low Time	0																																																																																																																																	
DC Inhibit Time	0																																																																																																																																	
Hot Temperature Time	0																																																																																																																																	



PARÁMETROS A TOMAR EN CUENTA PARA LA SELECCIÓN DE LA BATERÍA ADICIONAL

TOYOTA PRIUS

$$V_{total} = \text{Número de celdas} * \text{Voltaje nominal}$$

$$\text{Número de celdas} = \frac{V_{total}}{\text{Voltaje nominal}}$$

$$\text{Número de celdas} = \frac{201,6 V}{7,2 V}$$

$$\text{Número de celdas} = 28$$

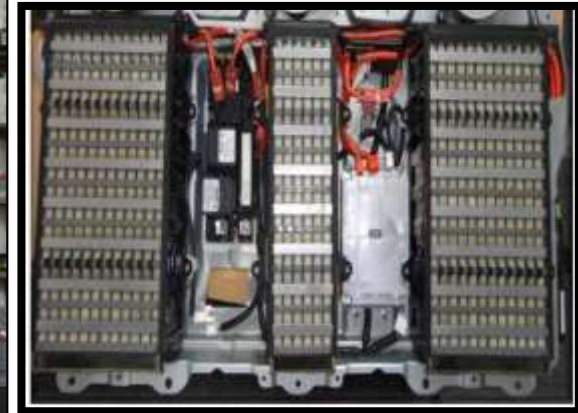
TOYOTA HIGHLANDER

$$V_{total} = \text{Número de celdas} * \text{Voltaje nominal}$$

$$\text{Número de celdas} = \frac{V_{total}}{\text{Voltaje nominal}}$$

$$\text{Número de celdas} = \frac{201,6 V}{9,6 V}$$

$$\text{Número de celdas} = 21$$



DELIMITAR EL ESPACIO EN DONDE SE VA A REALIZAR LA IMPLEMENTACIÓN



PROCEDIMIENTO PARA LA SELECCIÓN DE LAS CELDAS

Capacidad de 6,5 A-h

Voltaje nominal de 7,2 v

DESCARGA

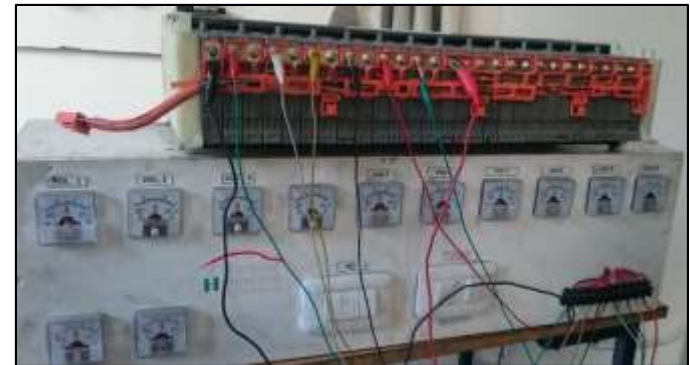
1. Comprobar los voltajes de cada celda.
2. Descargar la batería a 1A durante 1 hora agregar tiempo si es necesario y ir comprobando los voltajes de cada celda hasta llegar a 3 voltios.

CARGA

3. Carga a 2 A durante 15 min y dejar 10 min de reposo debe mantener el Voltaje Nominal de 7,2 V y si no es así ir descartando las celdas de bajen del voltaje nominal
4. Carga la batería a 2A durante una hora ,cada 10 minutos medir las celdas las cuales no deben pasar de un valor de 9 v , si sobrepasa nos indica que las celdas están teniendo una carga muy rápida , lo cual significa que están en mal estado.

DESCARGA

2. Descargar la batería a 1A durante 2 hora y a su vez ir monitoreando cada 10 minutos el voltaje nominal de cada celda la cual no debe caer del 7,2 V



CAPACIDAD REAL

Si batería por ejemplo es cargada con 2 Ah y luego se descarga a 1 A y tarda en descargarse 1.5 horas significa que se cargo con 2 Ah y devolvio 1.5 Ah.

$$\text{Carga} = I \text{ (A)} \times T \text{ (hs)}$$

$$\text{Ejemplo: } 2 \text{ A} \times 3 \text{ hs} = 6 \text{ Ah}$$

$$\text{Descarga} = I \text{ (A)} \times T \text{ (hs)}$$

$$\text{Ejemplo: } 1 \text{ A} \times 1.5 \text{ hs} = 1.5 \text{ Ah}$$

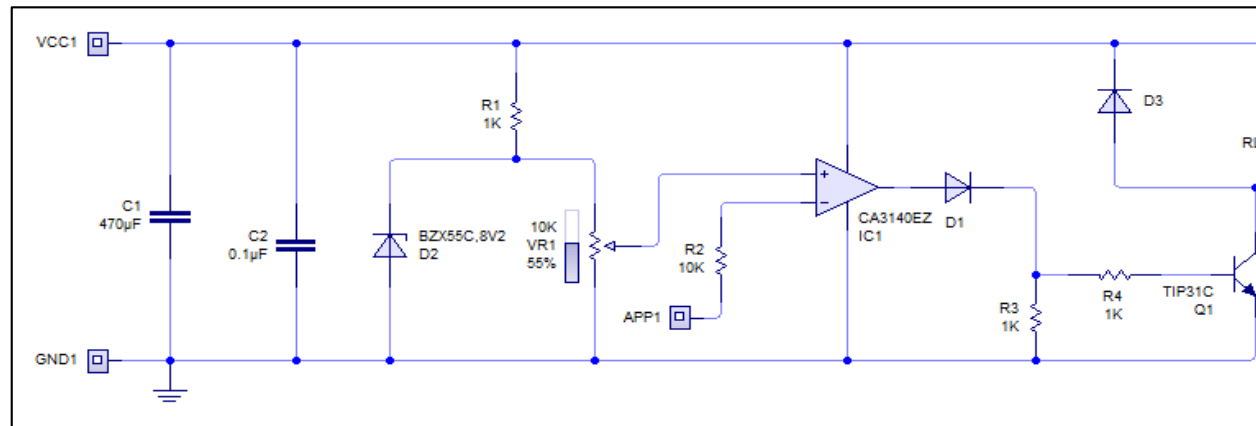
$$\text{Capacidad Real} = (\text{Descarga} / \text{Carga}) * 100$$

$$\text{Capacidad Real} = (1.5 \text{ Ah} / 2 \text{ Ah}) * 100\% = 75 \%$$

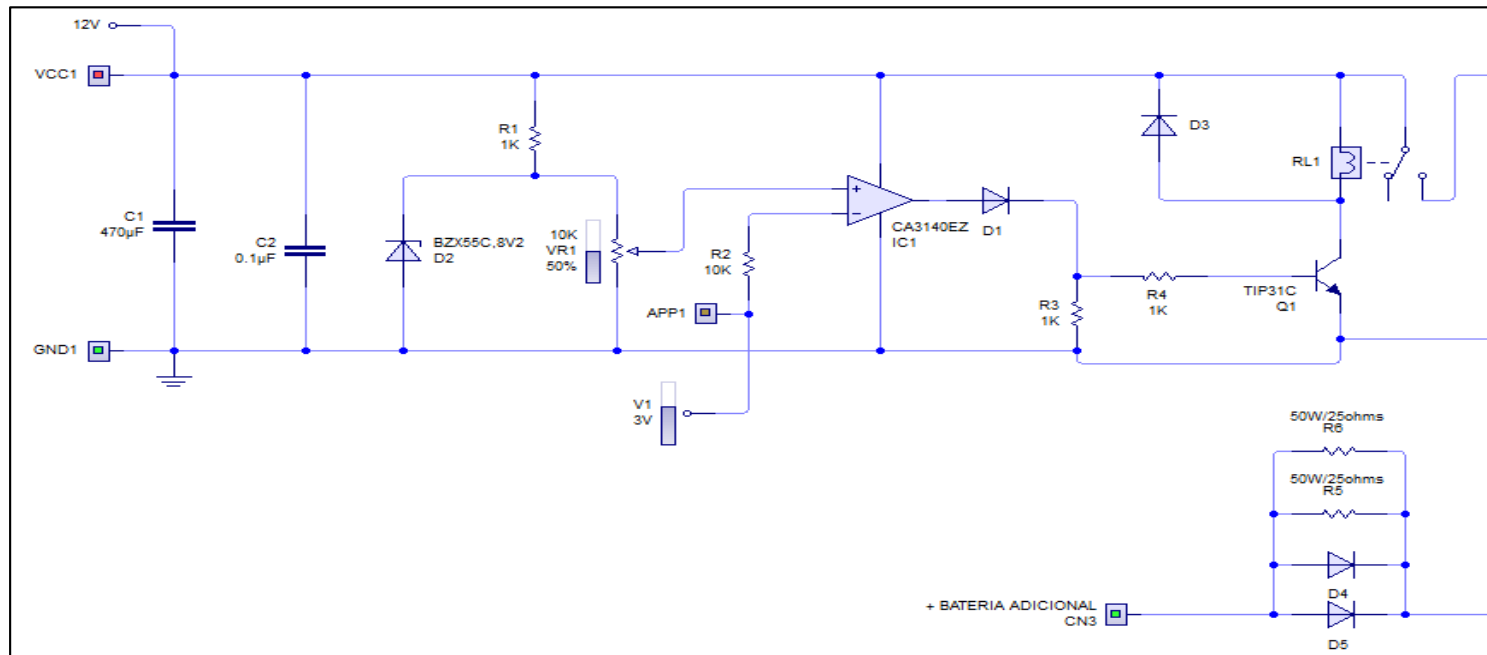
La capacidad Real es de un 75 % de la ideal.

MÓDULO DEL SENSOR APP

El módulo del sensor APP tiene como función principal comparar uno de los dos voltajes de señales que tiene el sensor APP del vehículo Toyota Prius 3G, para aquello se utiliza el comparador lógico CA3140E , el cual es muy sensible a las frecuencias bajas siendo ideal para la implementación de este circuito.

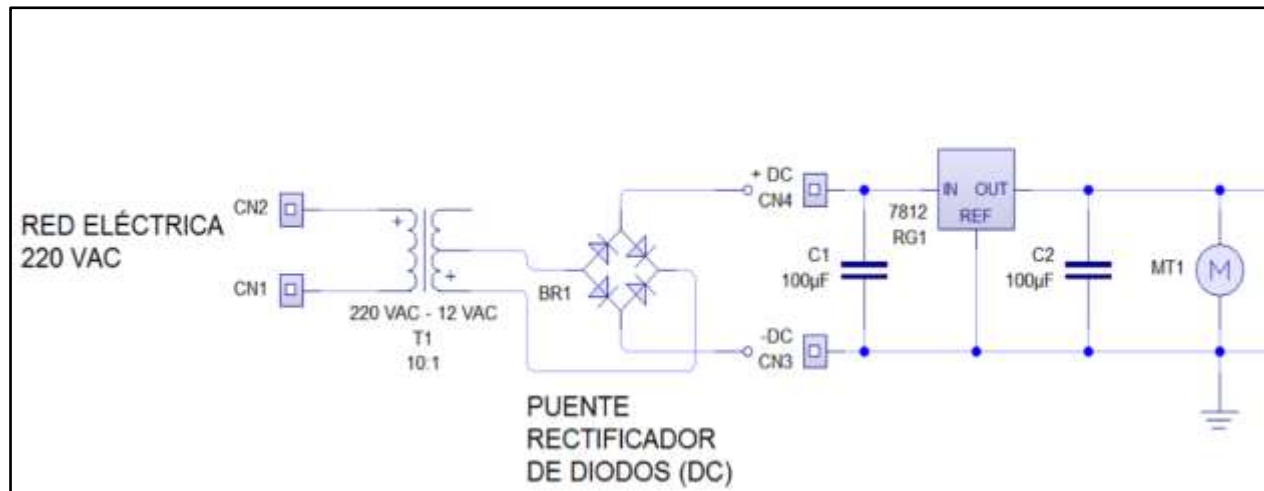


MÓDULO DE CONMUTACIÓN DEL TERMINAL POSITIVO DE LA BATERÍA ALTA TENSION ORIGINAL A LA ADICIONAL POR MEDIO DEL SENSOR DE CORRIENTE



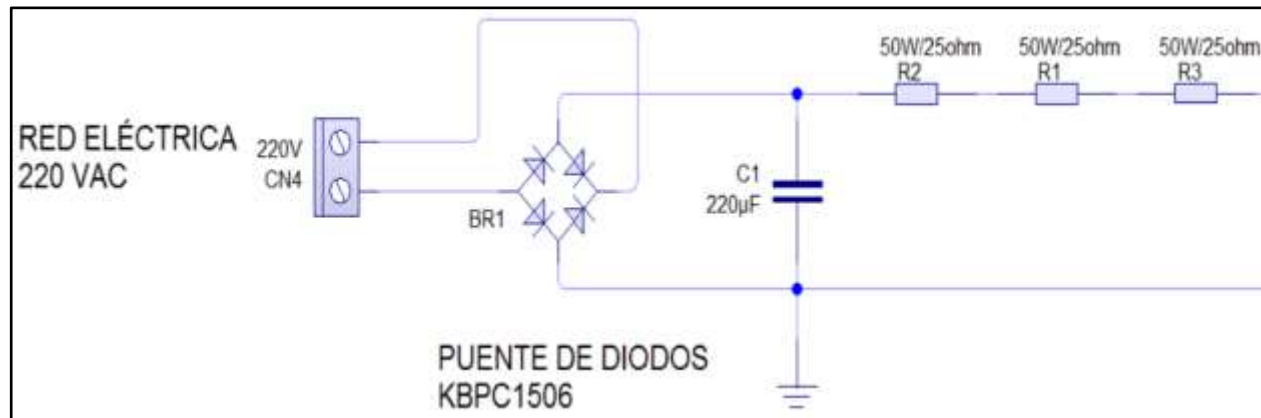
MÓDULO DE SEGURIDAD

- El circuito de seguridad es fundamental para el desarrollo del proyecto debido que este no permite poner “READY” al vehículo en caso de que el conductor olvide que el cable de la toma corriente aún se encuentra conectado al vehículo, generando un código de diagnóstico.



MÓDULO DEL CARGADOR

- Este módulo es el encargado de recargar la batería adicional utilizando un swich temporizado para determinar el tiempo de carga necesario de nuestra batería para lo cual se diseño el siguiente circuito:



IMPLEMENTACIÓN FINAL

