



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA DE ENERGIA Y MECÁNICA**  
**CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**TEMA: “ PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE CARGA PARA BATERÍAS VEHICULARES ELÉCTRICAS”**

**AUTOR: PUMASHUNTA PUMASHUNTA JOSÉ ALBERTO**

**DIRECTOR: ING. RAMOS JINEZ ALEX JAVIER**

**Latacunga, 2021**



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## **ANTECEDENTES:**

Desde hace tiempos, se viene escuchando que están ingresando los vehículos eléctricos e híbridos al mercado vehicular del Ecuador, siendo poco notorio, por los costos que presentan los estos son muy elevados, en el mismo decreto de ideas, por ser muy escasos en el país, se muestra las problemáticas que acarrearán consigo, ya que no existen muchos espacios de carga situados de forma estratégica en la provincia de Guayas, observándose la falta de una estación de carga en poblaciones de consumidores que ya cuentan con (VE).



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Justificación

La resolución del asunto de estudio mediante la estación de carga, se ha dado por la exigencia de los usuarios de los vehículos eléctricos en disminuir el tiempo de carga los mismos, algo parecido a lo que ocurre con la recarga de los combustibles en las estaciones de gasolineras para los vehículos de combustión interna, el tiempo que fluctúa es de 8 a 12 minutos dependiendo de los números de vehículos que se encuentran en la misma.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad nuestro medio ambiente se encuentra muy deteriorado, los vehículos con motores de 4 tiempos o de combustión interna exponen problemas muy graves por las emisiones que generan, Habiendo así una posibilidad de uso de vehículos eléctricos. Por medio de distintos acuerdos que se realizan en nuestro país para la integración de los vehículos eléctricos en vista de ello, es indispensable la implementación de una estación de carga para aquellos vehículos eléctricos en nuestra



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Objetivo general

- Plantear la propuesta de una estación de carga para baterías eléctricas vehiculares.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Objetivos específicos

- Analizar el ciclo de carga de las baterías de los vehículos híbridos mediante investigación científica.
- Estudiar la estructura y funcionamiento de las electrolinerías existentes en la región.
- Dimensionar y presupuestar la implementación y construcción de una estación de carga para vehículos eléctricos.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Alcance

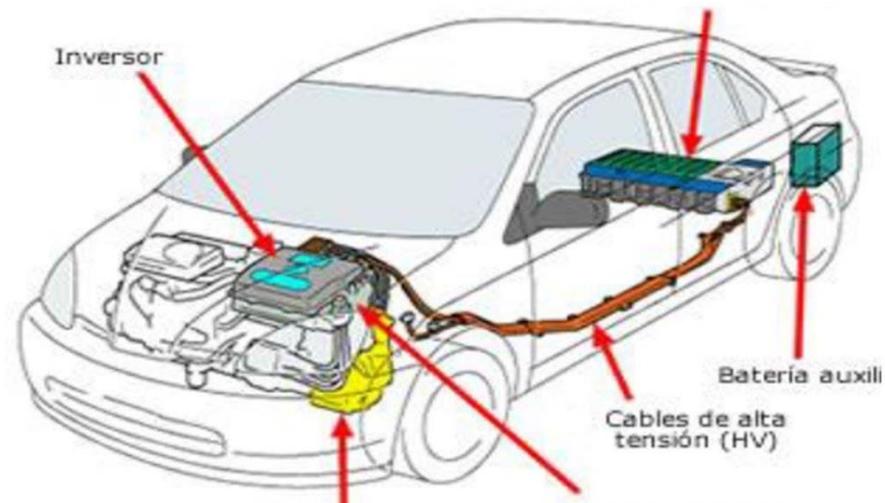
El presente proyecto pretende plantear la propuesta de una estación de carga para baterías eléctricas vehiculares, mediante el cual se detallarán una recopilación de información basado en las características de diferentes tipos de cargadores eléctricos existentes para dichos vehículos centrándose en el proceso de carga de las baterías, además para plantear las propuestas se ejecutará un levantamiento de información sobre las estaciones de carga existentes en la zona central de nuestro país, asimismo se investigará la estructura de las estaciones de carga para vehículos eléctricos, mediante el mismo se detalla el funcionamiento de operación y utilidad de las mismas.

## Fundamentación Teórica

### Vehículos híbridos

Los vehículos híbridos (VH) son aquellos que cuentan con un motor de combustión interna y con un motor eléctrico que juntos generan la energía para producir el movimiento.

## VEHÍCULOS HÍBRIDOS





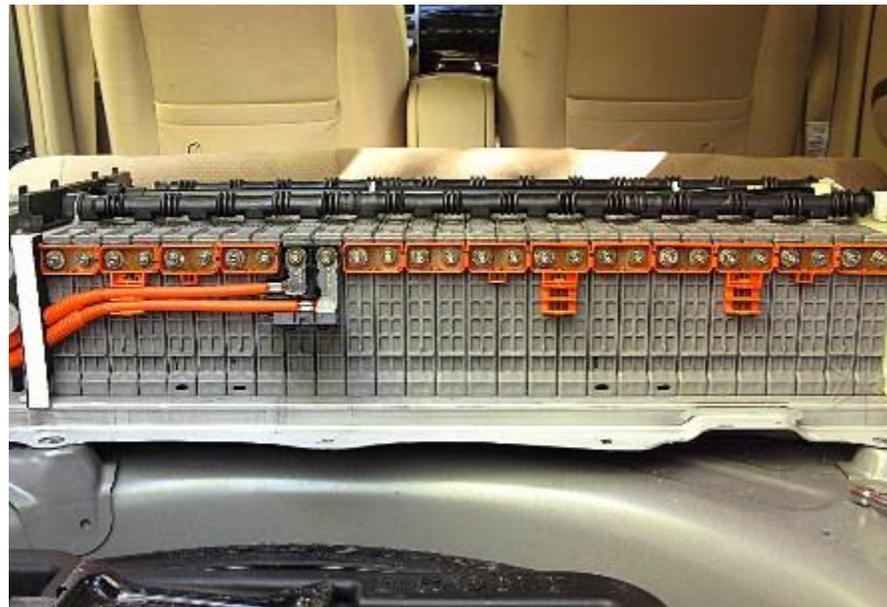
# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Baterías de los Vehículos híbridos

Las baterías de alta tensión proveen un voltaje de 201.6 voltios. Este voltaje es utilizado en motores trifásicos del vehículo y demás elementos del mismo, este voltaje requiere ser generado y monitoreado constantemente por la ECU de la batería.





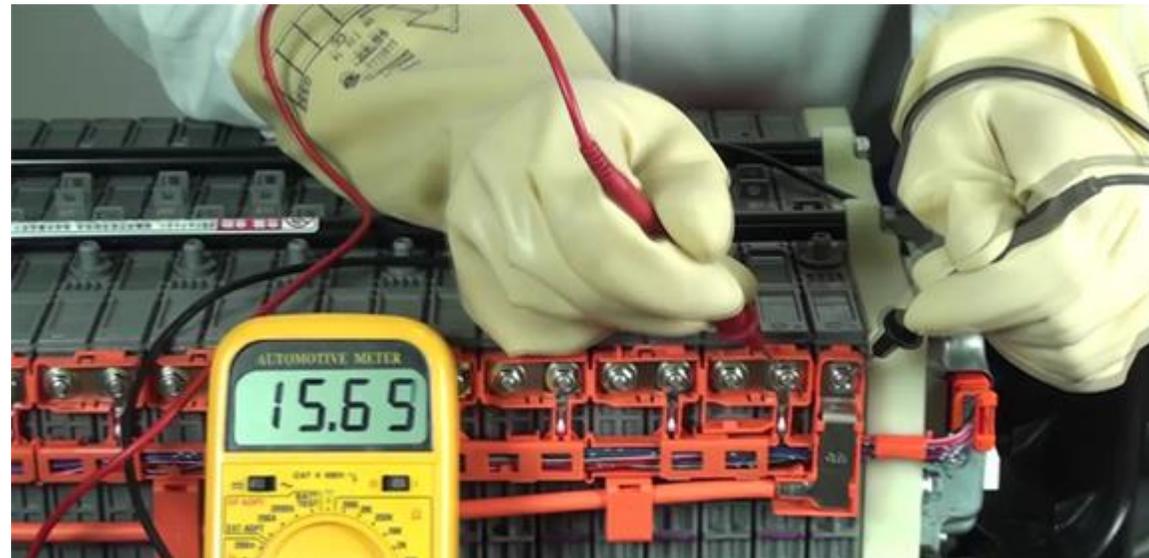
# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Instrucciones básicas para carga la batería de Níquel – Metal Hidruro

Estas baterías deben cargarse con ajustes de voltajes y amperajes específicos, usar ajustes de carga de otros tipos de baterías ocasiona daños a la misma y genera un posible incendio. La eficiencia de carga es cercana al 100 % hasta /0% de carga.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

La batería HV consta de 28 módulos de baja tensión (7,2 voltios ) de la batería Ni -MH , que son conectados en serie para producir aproximadamente 201,6 voltios

### Datos iniciales

Parámetro	Valor
Tensión del conjunto de la batería	201.6 voltios
Voltaje total del conjunto (+ 20%)	241,9 voltios
Numero de celdas de baterías Ni MH que forma el paquete	28
Peso del conjunto de la batería	36 Kg (86 Libras)
Tensión del módulo de batería de Ni MH	7.2 voltios
Dimensiones del módulo de la batería de Ni MH	276 x 20 x 106 mm 11 x 1 x 4 in
Peso del módulo de la batería de Ni MH	1.040 gramos (2.3 Libras)



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Estación de carga

Se denomina así al conjunto de componentes y equipos para suministrar ya sea corriente continua C.C o corriente alterna C.A al VE, mediante la toma de corriente se conecta la alimentación hacia el vehículo.



### Sistema de alimentación del vehículo eléctrico (SAVE)

Son: conductores de fase, neutro, toma de tierra para protección, acoplamientos de VE, clavijas de sujeción, enchufes de salida de potencia, instalados específicamente con el fin de aportar energía desde la toma de energía hacia el vehículo y permitir la comunicación entre estos de ser necesario





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

### Modos de carga IEC 61851-1

El modo de carga hace referencia al nivel de comunicación que existe entre la estación de carga y el vehículo eléctrico teniendo así cuatro modos de carga los cuales están bajo la norma internacional IEC 61851-1:

#### Modo 1 (AC)

La recarga se realiza en una toma corriente monofásica, para ello en la red tenemos un enchufe convencional. Soporta una corriente máxima de 16 A y una tensión de 250 V, con una potencia máxima de 3.7 KW. Existe también una variante de este modo, a trifásico con una tensión máxima de 400 V y hasta 11 KW, de potencia como máxima.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

### Modo 2 (AC)

No cuenta con una toma de corriente de uso exclusivo con dicha red, pero tiene un sistema de protección incluido en el cable, el cual posee un piloto de monitoreo entre el vehículo y conexión, así también cuenta con un sistema de protección diferencial. La intensidad máxima es de 16 A en teoría esto puede llegar hasta 32 A, con potencias similares del modo 1, existiendo también una variante en sistema trifásico con una tensión de 400 V y potencia de 22 kW.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

### Modo 3 AC.

El cual dispone de un sistema de alimentación específico para el VE, con funciones de manipulante y protección adjunto a la instalación fija. Tiene a capacidad de monitorizar durante la carga y cortar el suministro cuando no detecta el VE conectado. Este modo soporta una corriente máxima de 63 A siendo el más común 32 A con niveles de tensión máxima de 250 V.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

### Modo 4 CC

El vehículo eléctrico se conecta a una tensión baja a través de una estación de carga, el cual convierte la corriente AC en DC para entregar al VE. Tiene como función de protección y control. Los conectores del lado del vehículo utilizados principalmente son el CHAdeMO, el CCS combo. Este es un modo rápido con corrientes de hasta 400 A y una potencia máxima de 240 kW, con niveles de tensión máximo de 48 V.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

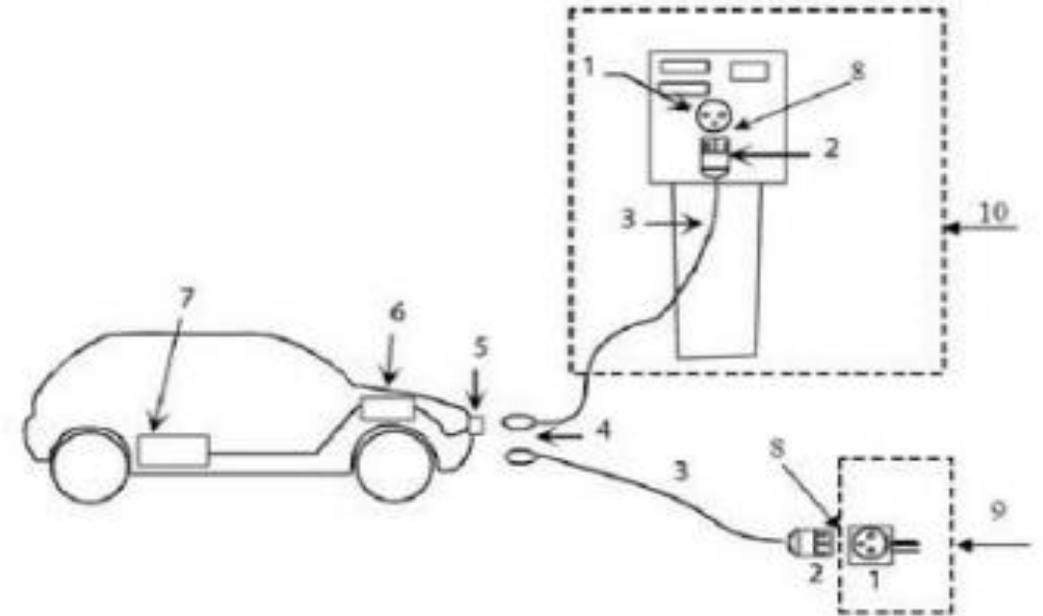
## Fundamentación Teórica

Modo	Potencia (kW)	Corriente (A)	Grafica	Carga
Modo 1		16 A por fase.		Lenta
Modo 2	7.4-22	32 A por fase.		Lenta
Modo 3	14.8-43	64 A por fase.		Semi rápida
Modo 4	50.150	400 A		Rápida

## Fundamentación Teórica

### Variaciones de modos de conexión del vehículo eléctrico

Mediante la norma IEC 61851-11:2010, podemos saber que existen varios tipos de conexión que puede tener un VE.



Leyenda:	
1	Base de toma de corriente
2	Clavija
3	Cable de conexión
4	Conector
5	Entrada de alimentación al VEHICULO ELÉCTRICO
6	Cargador incorporado al VEHICULO ELÉCTRICO
7	Batería de tracción
8	Punto de conexión
9	Punto de recarga simple
10	SAVE



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

**Conexión caso A:** conexión de un vehículo a la red de corriente alterna, mediante un cable de alimentación y una clavija permanente unidas al VE.

**Conexión caso B:** conexión de un vehículo eléctrico a la red de corriente alterna, mediante un cable de carga desmontable con conector al VE y un equipo de alimentación en C.A.

**Conexión caso C:** conexión de un VE a la red de corriente alterna, mediante un cable de alimentación y un conector del vehículo permanentemente unidos al equipo de alimentación (modo 4).



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

### Comunicación de datos en serie entre la fuente de alimentación y el vehículo eléctrico

De acuerdo a los distintos modos de carga nombrados anteriormente, se especifica la comunicación de datos a continuación:

**Carga en modo 1:** la comunicación de datos serie no es utilizada.

**Carga en modo 2:** la comunicación de datos serie es opcional.

**Carga en modo 3:** la comunicación de datos serie es opcional.

**Carga en modo 4:** la comunicación de datos serie es totalmente obligatorio, ya que permite al vehículo controlar las opciones de carga, tiempos, niveles de corriente con el cargador.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

### Tipos de Recargas

La clasificación de tipos de recargas se realizan basándose en el tiempo que le toma realizar una carga completa del VE.

#### Recarga súper lenta

Con una corriente máxima de 10 A. esta carga puede demorar más de 12 horas.

Recarga lenta: conocida también como convencional, con una corriente máxima de 16 A y potencia de hasta 3.6 kW.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

- **Recarga semi-rápida**

Soporta hasta potencia de 22kW, con tiempo de carga entre 1 a 5 horas.

- **Recarga rápida**

La potencia que demanda es de 44 a 50 kW. El tiempo de carga es de 22 a 25 minutos para tener el 80% a 90% a la batería cargada.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

- **Recarga ultra-rápida**

Se considera experimental con potencia de carga muy elevada en un tiempo de 5 a 10 minutos.

El tipo de carga es muy importante para el diseño ya involucra acorde a características de baterías, conectores y estaciones de carga, para este caso el dato que se recolecta es la potencia suministrada de punto de recarga





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Fundamentación Teórica

Tipos de carga	Carga lenta	Carga seno-rápida	Carga rápida
<b>Potencia e intensidad eléctrica</b>	Corriente monofásica de 230 V e intensidad de 16 A. potencia hasta 3,7 kW. Corriente trifásica de 400 V e intensidad de 16 A. Potencia hasta 11 kW.	Corriente monofásica – bifásica de 230 V e intensidad entre 32-63 A. Potencia entre 7,4-14,5 kW. Corriente trifásica de 400 V e intensidad entre 32-63 A. Potencia entre 22-43,5 kW.	Corriente continua de hasta 600 V e intensidad hasta 400 A. Potencia hasta 220 kW. Corriente alterna de 500 V e intensidad hasta de 250 A. Potencia hasta 220 kW.
<b>Tiempo estimado de carga</b>	5,5 horas (h) para una recarga completa con corriente monofásica. 2 h con corriente trifásica.	Entre 3h (32 A) y 1,5h (63 A) con corriente monofásica. Entre 1h (32 A) y 30 minutos (63 A) con corriente trifásica	Entre 5-8 minutos
<b>Localización óptima</b>	En viviendas, lugares de trabajo, aeropuertos	En centros urbanos, supermercados y centros comerciales.	Estación de servicios (electrolineras)
<b>¿Cuándo de utiliza?</b>	El VE se deja cargando por un tiempo prolongado (toda la noche, jornada laboral, etc.)	El VE se deja cargando mientras se realizan compras o se disfruta de algún entrenamiento (cine, teatro, partido de futbol, etc.)	El VE se recarga en un tiempo corto, el usuario puede permanecer en el vehículo o disfrutar de compras, o un almuerzo

### Conectores estandarizados por la norma IEC 62196-2:2011 para la recarga de vehículos eléctricos

#### Tipo 2: O Mennekes

Este conector permite cargas lentas en monofásico, y en trifásico teniendo potencias desde 3.7 kW hasta 44 kW.



#### Tipo 3

Posee 5 o 7 bornes para corriente monofásica o trifásica respectivamente tierra y comunicaciones con la red. Soporta hasta 32 A usado en carga semi-rápida.



## Fundamentación Teórica

### CHAdeMO

El conector CHAdeMO cuenta con 10 pines, de los cuales 2 son dedicados para la transferencia continua hacia la batería, específicamente el pin 6 y 5. El pin 8 y 9 son usados para la comunicación 12 bus CAN. El pin 1, 2, 4, 7 y 10 son pines de control, cuyas funciones son el 2 y 10 dar señales de secuencia, el 7 dar señal de proximidad y el 1 es señal de tierra



## Fundamentación Teórica

### Combo CCS

El combined Charging System (CCS), integra pines para AC ya sea monofásico o trifásico para realizar carga lenta y sem-rápida y pines para DC, los cuales permiten realizar la carga rápida del vehículo con más facilidad de utilizar un solo conector. Existen dos versiones, primero se basa en el estándar SAE J1772 y el segundo implementa un conector IEC tipo 2, a estas dos variantes se les denomina como: combo 1 y combo 2 respectivamente. La potencia va desde 43 kW hasta 100 kW en corriente continua





## Fundamentación Teórica

### Placas de características técnicas en el cargador

Mediante la norma IEC 61851-22:2001, donde se menciona las características técnicas que deben llevar grabados los postes y de la forma indeleble con etiquetas donde el usuario del VE se pueda informar son:

- Nombre del fabricante
- Referencia del equipo
- Número de serie
- Fecha de fabricación
- Tensión asignada en voltios (V)
- Corriente asignada en amperios (A)
- Frecuencia asignada en Hertz (Hz)
- Numero de fases
- Grados IP
- Si su utilización es para recintos cerrados o similares



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Infraestructura de una estación de carga

existen varios tipos de puntos de recarga, de acuerdo al lugar donde se realice la instalación, ya sea en la vía pública, en un entorno controlado, en el interior de un garajes o en viviendas. Con el propósito de lograr que el usuario del VE, tenga la facilidad de cargar su vehículo





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Requisitos de producto

Los equipos destinados a la carga de baterías de vehículos automotores de tracción eléctrica (VE), deben cumplir los siguientes requisitos adaptados de las normas IEC 61851-1, SAE J1772, UL 2594, UL 99.

- a) Ser diseñados según las tensiones normalizadas en Colombia y para ser conectados a la instalación eléctrica domiciliaria, instalaciones eléctricas industriales, estaciones de carga o sitios de parqueo.
- b) El cargador debe contar con los sistemas de protección que impidan accidentes a las personas o el daño del sistema de carga del vehículo o de la red de alimentación.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

c). Marcado y etiquetado: Debe tener una placa con marcación legible y permanente con la siguiente información, parámetros que deben ser verificados mediante pruebas en el proceso de certificación:

- Numero de fase.
- Tensión nominal de la fuente.
- Tensión máxima y mínima de la carga.
- Rata de carga.
- Marca registrada o nombre del producto en Colombia o del importador.
- Potencia consumida.
- Factor de potencia.
- Distorsión armónica.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Requisitos de instalación

En la instalación se debe cumplir los receptores de la norma IEC 61851-1.

- a) Los cargadores de baterías de vehículos eléctricos deben ser revisados técnicamente con la prioridad que recomienda el producto o por lo menos una vez al año si el producto no determina al frecuencia de revisión, para validar su funcionamiento.
- b) En los modos de 3 y 4 deben tomarse las precauciones para prevenir la alimentación accidental del VE al punto fijo de alimentación.
- c) Separación eléctrica. Una fuente no puesta a tierra que abastece un vehículo eléctrico, debe tener una separación simple.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

Se debe proteger el equipo de influencias externas tales como:

- a) Presencia de agua. Cuando el punto de conexión está instalado al aire libre, el equipo será relacionado con un grado de protección de al menos IPX4 para proteger contra salpicaduras de agua.
- b) Presencia de cuerpos extraños sólidos. Cuando el punto de conexión está instalado al aire libre, el equipo deberá ser seleccionado.
- c) Impacto. El equipo instalado en las zonas públicas y sitios de parqueo debe estar protegido contra daños mecánicos.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

La protección básica del equipo debe incluir las siguientes opciones:

- Cada punto de conexión deberá estar protegido individualmente por un interruptor diferencial con una corriente residual de funcionamiento que no exceda de 30 mA.
- Dispositivo de protección contra sobre corriente. Cada punto de conexión deberá ser suministrada por un circuito individual protegido por un dispositivo de protección contra sobre corrientes.
- Cada conector del vehículo debe estar situado lo más cerca posible del lugar de estacionamiento VE para su carga.
- EL conector del vehículo deberá suministrar carga a un solo vehículo eléctrico.

La parte más baja de cualquier tomacorriente debe estar colocado a una altura entre 0,5 m y 1,5 m del suelo.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Propuestas de implementación de una estación de carga en parqueaderos públicos

La primera propuesta de ubicación de una estación de carga, sería en uno de los parqueaderos de la ciudad los cuales existen dos tipos de usuarios de los mismos:

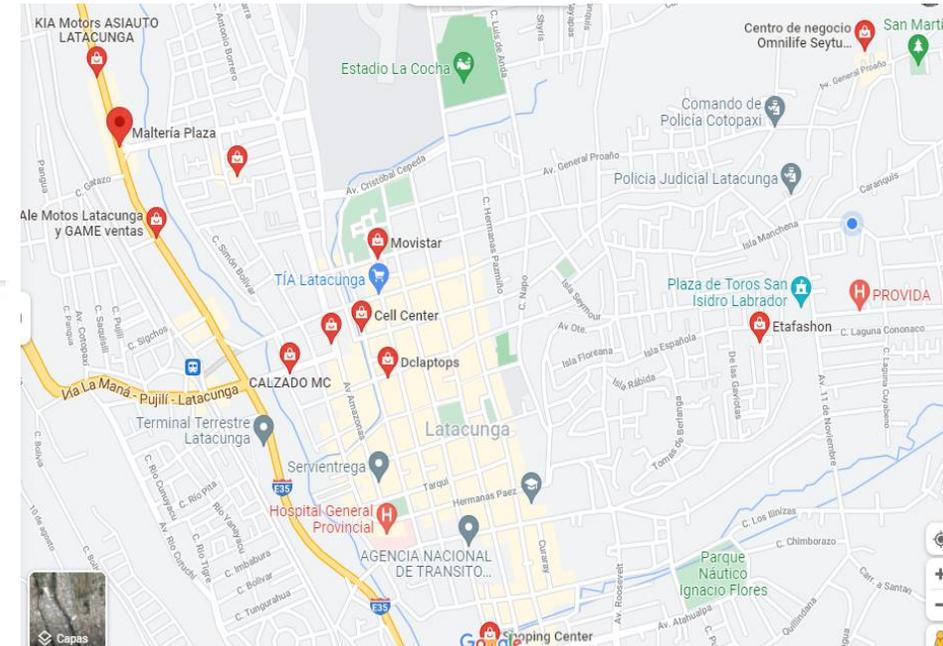
- Usuarios temporales que parquean su vehículo mientras realizan tramites en alguna entidad publica o privada.
- Usuarios que parquean su vehículo cuando estos se encuentran en su lugar de trabajo



## Desarrollo del Tema

### Propuesta de ubicación de una estación de carga en centros comerciales

Al ser lugares de gran afluencia de personas que junto con su vehículo ingresan a zonas de parqueo y lo estaciona en ese lugar mientras se realizan actividades de: compras en supermercados, patios de comida, tiendas de ropa, son un lugar óptimo para la implementación de una estación de carga donde el usuario puede recargar la batería de su vehículo mientras realiza alguna de las actividades antes mencionadas.





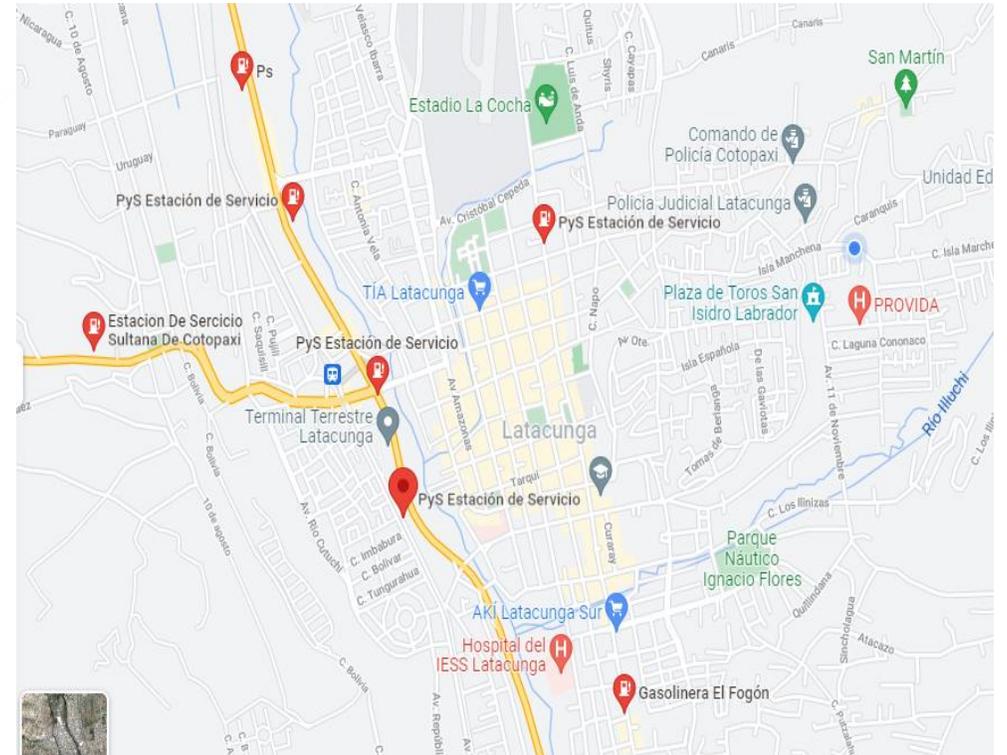
# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

**Propuesta de ubicación de una estación de carga en gasolineras de la ciudad.**

Otra de la propuesta que se plantea es en gasolineras que se encuentran dentro de la ciudad y que por la cobertura y servicio que presentan a vehículos de motor de combustión, son lugares apropiados para la implementación de una estación de carga para VE.





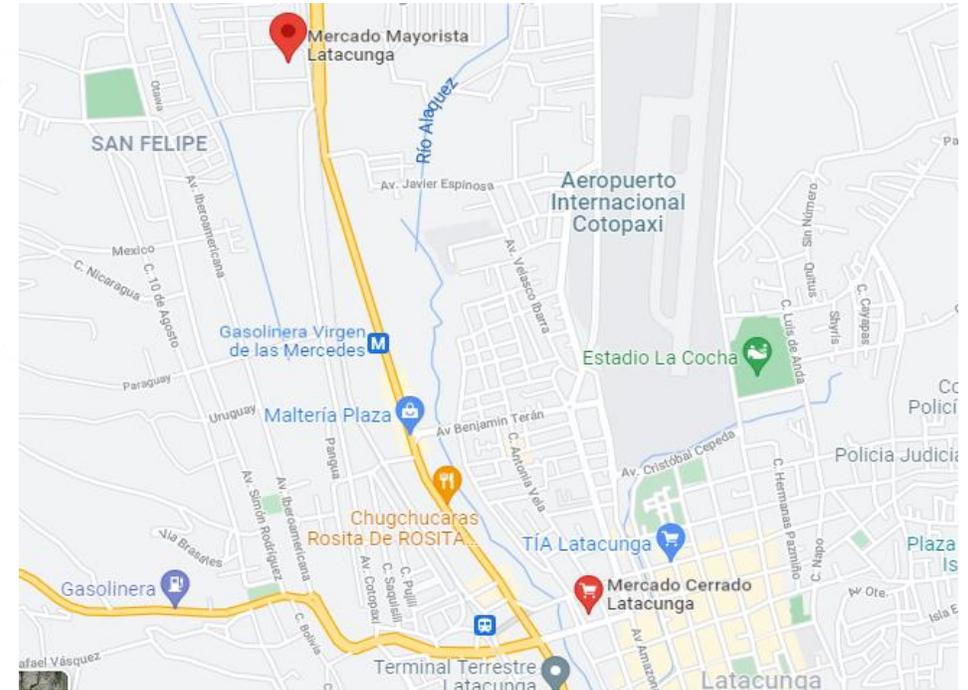
# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Desarrollo del Tema

### Propuesta de ubicación de una estación de carga para triciclos de carga en mercados de la ciudad

La última propuesta para la implementación de una estación de carga para los triciclos de carga es en los mercados que se encuentran en la ciudad y es un conjunto de consumidores de comprar y venta de productos y donde necesitan de triciclos de carga para mover los productos pesados de un punto otro dentro del mismo lugar.





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Escenarios al diseño de las propuestas

Área	Descripción	Imagen satelital	Ubicación
1	Gasolinera PS		C. Rafael Cajiao Enríquez.
2	Parqueadero tía		39CJ+2X4, Latacunga
2	Centro Comercial Maltaría Plaza		Av. Benjamín Terán, Latacunga
4	Mercado mayorista Latacunga (Para triciclos eléctricos)		39PC+4GP, Latacunga



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Presupuesto del dimensionamiento o de una estación de carga

Características de Electrolineras	Cantidad (ancho (m) y largo (m))	Área total (m <sup>2</sup> )	Valor Unitario
Dispensador de agua y aire	1.5x2	3	\$ 2000.00
Aparcamiento para dispensador	2(3x6)	36	\$ 5000.00
Cuarto de maquinas	3.5x3.5	12,25	\$ 7000.00
Servicio sanitarios	2(1.5x1.5)	4.5	\$ 3000.00
Servicios sanitarios para personas con habilidades diferentes	2x2	4	\$ 3000.00
Vestidores	2(1.5x1.5)	4.5	\$ 3000.00
Local comercial	7x10	70	\$ 10,000.00
Bodegas	5x5	25	\$ 4000.00
Islas de carga	6(6x6)	216	\$ 20,000.00
Estacionamientos	6(3x6)	108	\$ 5000.00
Circulación peatonal	40x1	40	\$ 3000.00
Cuarto de transformadores	5x5	25	\$ 7000.00
	Are total	548.2	\$ 50.000
		5	
	Valor Total		122,000.00



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Conclusiones

- Mediante el análisis del ciclo de carga de las baterías de vehículos híbridos es necesario conocer el estado de la celdas y del conjunto de la batería, tanto en una batería en un cierto porcentaje o en su totalidad.
- Mediante el levantamiento de información de la estructura de una estación de carga se investigo los requisitos del que debe contar una infraestructura e instalación así como también en las placas de características técnicas en los cargadores basadas en las normativas IEC 61851-1, que permiten cargar los vehículos de una forma sencilla y segura.
- Se pudo determinar que una estación de carga para los vehículos eléctricos puede ser benéfica, desde diferentes puntos de vista; eficiente, economía, amigable con el medio ambiente, de esta manera demostrando que las estaciones eléctricas son una alternativa muy importante a comparación de las estaciones de gasolineras tradicionales.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## Recomendaciones

- Se recomienda consultar más información confiable para tener mayor conocimiento sobre los ciclos de carga de las baterías, así como también los datos correspondientes tanto parámetros como los valores de las mismas.
- Es recomendable dar a conocer dar a la ciudadanía mediante una conferencia o charla sobre las estructuras, funcionamiento y los beneficios sobre las estaciones de carga, así como también las formas de cargar los vehículos y la autonomía de las baterías que puede tener un vehículo
- Un punto muy importante a ser considerado sobre las estaciones de carga de vehículos eléctricos por seguridad de la ciudadanía y un buen servicio del mismo, esta construcción debe estar ubicado a 200 m. de distancia de cualquier institución educativa o centro de salud.



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# GRACIAS POR SU ATENCIÓN