



Plagiarism Checker X - Report

Originality Assessment

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. H. R.', located to the right of the main title.

Overall Similarity: **12%**

Date: mar. 27, 2022

Statistics: 421 words Plagiarized / 3551 Total words

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.

Study and analysis of operating parameters under load of the saeJ1772 connector of an electric vehicle (duty cycle and voltage).

Estudio **2** y Análisis de parámetros de funcionamiento en carga del conector saeJ1772 de un vehículo eléctrico (ciclo de trabajo, tensión).

Juan Francisco Mayorga Padilla¹ Marco Fernando Ushiña Hernandez² Edison Patricio Usiña³

¹ Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, Ecuador

E-mail: jmayorgap@istct.edu.ec

² Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, Ecuador

E-mail: marferushinah@istct.edu.ec

³ Instituto Superior Tecnológico Central Técnico, Quito, Ecuador

E-mail:

RESUMEN

En esta investigación se estudió y analizo **2** los parámetros de funcionamiento del conector SAEJ1772 para vehículos eléctricos enchufables mediante la toma y recopilación de información relacionada al conector mencionado.

Principalmente nos hemos enfocado a los valores de tensión y ciclo de trabajo de este conector cuando se está cargando el vehículo en una estación de carga EVSE, **6** el método de investigación consistió en hacer un levantamiento de la información más relevante en base a estos dos valores y corroborar dichos datos, simulando mediante el módulo de investigación "Diagnóstico y reparación de una batería de alta tensión" de LUCAS NÜLLE y su interfaz para computadora Labsoft.

La toma de mediciones de dichos valores se la realizo gracias a **2** las herramientas de osciloscopio y multímetro y nos enfocamos en analizar el funcionamiento de cada uno de los pines, de los cuales está provisto el conector SAEJ1772 para entender su funcionamiento y entender que objetivo cumplen basándonos en los datos de voltaje y ciclos de trabajo del control piloto del conector.

Como resultado de este estudio y análisis logramos relacionar y entender cómo se comporta tanto la estación de carga y el vehículo eléctrico durante su ciclo de carga, y como se da el proceso de comunicación entre ambos.

Palabras clave

SAE, Parámetros, Medición, Vehículo, Eléctrico, EVSE, PHEV, EV, CP.

ABSTRACT

In this research, the operating parameters of the SAEJ1772 connector for plug-in electric vehicles were studied and analyzed by collecting data and information related to this type of connector.

We have mainly focused on the values of voltage and duty cycle of this connector when the vehicle is being charged in an EVSE charging station, the research method consisted of collecting the most relevant information based on these two values and corroborate these data, simulating using the research module "Diagnosis and repair of a high-voltage battery" by LUCAS NÜLLE and its Labsoft computer interface.

The detection ⁹ of these values was carried out thanks to the oscilloscope and multimeter tools and we focused on analyzing the operation of each of the pins, of which the SAEJ1772 connector is provided to understand its operation and understand what objective to fulfill in based on connector pilot control signal voltage and duty cycle data.

As a result of this study and analysis, we were able to relate and understand how both the charging station and the electric vehicle behave during their charging cycle, and how the communication process between the two takes place.

Keywords

SAE, Parameters, Measurement, Vehicle, Electrical, EVSE, PHEV, EV, CP.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Vehículos eléctricos enchufables

1.1.1. Vehículo eléctrico EV

Según la autora (Díez González, 2019): Estos vehículos se diferencian por ser netamente eléctricos, usan un motor eléctrico como propulsor y no requieren de un combustible para su funcionamiento, estos emplean energía eléctrica de sus baterías la cual puede obtener carga de la red eléctrica o de los sistemas KERS (Sistema de recuperación energética) o más conocidos como frenos regenerativos.

Pese a ser un automóvil que es amigable con el medio ambiente esto no representa una ventaja, la mayoría de veces como consecuencia de su deficiente autonomía en relación a automóviles de combustión interna o vehículos híbridos, adicionalmente este tipo de vehículos representa un costo elevado y un mayor peso, razón por la cual se utilizan en mayor medida para circular distancias cortas. (Díez González, 2019)

1.1.2. Vehículo híbrido eléctrico enchufable

Este tipo de vehículo es una variante mixta entre un vehículo híbrido y un vehículo eléctrico, ya que ofrece las prestaciones de un automóvil híbrido al poseer un motor de combustión interna, un motor eléctrico y además este vehículo tiene la particularidad de incorporar un enchufe para conectarse a la red eléctrica obteniendo una reducción considerable de tiempo para la recarga de sus baterías. (Astudillo & Caguana, 2018)

Además el autor (Díez González, 2019) señala que: Las virtudes de este automóvil frente a uno eléctrico normal es la mayor autonomía, permitiéndole no únicamente recorrer distancias cortas sino también largas distancias

Figura 1: Características de los vehículos VE y PHEV.

Fuente: (Salmerón, 2012, p. 24, Como se citó en (Astudillo & Caguana, 2018).

1.2. Conector de carga SAEJ-1772 o Tipo 1

El conector SAE-J1772 se acoge al estándar americano SAE (Sociedad de Ingenieros de

Automoción), pero también se utiliza en Japón y la Unión Europea y en resumen busca plantear una arquitectura estándar para los sistemas de recarga de vehículos eléctricos, este conector también adopta el estándar internacional IEC 62196 el cual se enfoca a estandarizar los conectores y modos de carga de autos eléctricos. (Gómez Peña, 2017)

Figura 2: Conector SAE-J1772.

Fuente: (Arquitectsolar, 2016).

1.2.1. Características de funcionamiento

4 Este tipo de conector tiene la capacidad de soportar 16 A como corriente máxima y 1.92 kW en una carga lenta y en una carga rápida puede ofrecer hasta 80 A con una potencia de 19.2 Kw. (Gómez Peña, 2017)

1.2.2. Características de estructura

Figura 3: 3 Distribución de pines del conector SAE-J1772.

Fuente: (Restrepo Laverde & Tobón Ramírez, 2018)

El conector SAE-J1772 posee dos pines de corriente L y N, PP el puerto de proximidad, CP el piloto de control y PE el puerto de tierra. (Restrepo Laverde & Tobón Ramírez, 2018)

Figura 4: Estructura física del conector SAE-J1772.

Fuente: (LUCAS NÜLLE, 2021)

Tabla 1: Explicación de la estructura del conector SAE-J1772 (Figura 4).

Fuente: (LUCAS NÜLLE, 2021)

1.3. Tipos de carga

Dependiendo de la potencia, corriente y tiempos de carga podemos diferenciar algunos tipos.

1.3.1 Carga Lenta

Generalmente este tipo de carga hace referencia a la carga que nos puede ofrecer la red eléctrica doméstica, y nos puede ofrecer una potencia de carga de 3,5kW-22Kw, potencia con la cual podemos abastecer de una carga completa a nuestro vehículo en un promedio de entre 6 a 8 horas un punto a recalcar es **5** que la carga lenta generalmente utiliza una corriente monofásica. (Salmerón Ozores, 2012)

1.3.2 Carga semi-rápida

Nos ofrece una recarga en corriente monofásica o trifásica, hasta 22kW de potencia y un promedio de 1 a 5 horas **1** para obtener una carga al cien por ciento. (Salmerón Ozores, 2012)

1.3.3 Carga rápida

Es la de mayor uso actualmente debido a su tiempo de carga que se asemeja al tiempo de carga de un dispositivo móvil (10 a 30 minutos), por ende la potencia que nos ofrece es superior (entre 45 a 150 kW), **4** carga no es compatible con todos los vehículos eléctricos ni tampoco con todos los enchufes de carga. (Salmerón Ozores, 2012)

1.4. **1** Modos de carga

Cuando hablamos del modo de carga queremos referirnos a la retroalimentación que existe entre la estación o dispositivo de carga el cual está conectado a la red eléctrica, y el vehículo eléctrico, de este modo se puede gestionar la recarga del automóvil sin la supervisión de una persona de manera segura, esto permite conocer **2** el estado de la carga y detenerla o reanudarla. (Fabre Morán, 2017)

1.4.1 Modo 1

La característica que diferencia a **5** este modo de carga frente a los otros es la

inexistencia de retroalimentación que existe entre **la red eléctrica** y el vehículo, sin embargo, esto solo le permite tener una carga lenta al poder realizarse desde un tomacorriente doméstico (110V o 220V), sin embargo, esto limita la corriente máxima de carga (16A). (Fabre Morán, 2017)

Figura 5: Esquema del **1 modo de carga 1.**

Fuente: (Jiménez & Latorre Biel, 2016)

1.4.2 Modo 2

La comunicación que existe **en este modo de carga es** superior al anterior pese a esto el nivel de retroalimentación es bajo, algo **en lo que se** diferencia es que para acceder a este **modo de carga** es necesario el uso de un dispositivo que monitoree **la conexión entre la red eléctrica** y el vehículo, la corriente para recarga que nos ofrece esta es el doble (32 A). (Fabre Morán, 2017)

Figura 6: Esquema **modo de carga 2.**

Fuente: (Jiménez & Latorre Biel, 2016)

1.4.3 Modo 3

Algo que diferencia a **este modo es** el alto grado de comunicación que existe **entre el vehículo y la red eléctrica**, además de requerir un dispositivo que monitoree y gestione la carga como en el modo 2, está ya emplea el uso de más dispositivos que le proveen de un mayor control y protección en caso de un fallo, haciendo aún más segura y optima **la carga, el conector** SAE-J1772 es uno **de los que** emplea este **modo de carga.** (Fabre Morán, 2017)

Este nos puede proporcionar un rango de corriente de entre 32 Amperios a 64 Amperios.

Figura 7: Esquema del **modo de carga 3.**

Fuente: (Jiménez & Latorre Biel, 2016)

1.4.4 Modo 4

Es muy similar al modo anterior, ofreciéndonos un alto grado de comunicación, su característica es la incorporación de un convertor de corriente, de modo que nos puede proveer de una corriente de 400 A, porque su uso se enfoca **1 a la carga** rápida. Las EVSE que hagan uso **de este modo** deben ser capaces de suministrar una gran potencia. (Fabre Morán, 2017)

Figura 8: Esquema **modo de carga 4.**

Fuente: (Jiménez & Latorre Biel, 2016)

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Materiales

Para la investigación fue necesario una recopilación teórica acerca del funcionamiento y características del conector SAE-J1772 y la simulación de funcionamiento en el módulo de laboratorio de investigación “Diagnóstico y reparación **10 de una batería de alta** tensión”,

2.2. Métodos de investigación

Para la elaboración **6 de esta investigación** se hará **recolección de datos de** tipo cualitativo y cuantitativos **por lo que se** necesitará de los siguientes métodos de investigación:

Obtener información necesaria sobre las características, tipos de funcionamiento, y diagramas eléctricos **14 de conector de carga SAE J1772:** Para esto se uso una metodología deductiva teniendo principal énfasis en la teoría, partiendo de algo general hasta llegar al objetivo principal de la investigación

Hacer tablas de comparación del valor de voltaje y ciclo de trabajo del conector de carga SAE J1772: Usando **6 un método de** interpretación para explicar la correlación **de los datos obtenidos** entre estas dos variables.

Simular los patrones **1 de carga que** nos puede ofrecer **el conector de carga** SAE J1772:

Utilizando un enfoque empírico para obtener datos en una situación o condiciones establecidas

3. DESARROLLO

3.1. Valores de suministro según el método de carga

Los valores recogidos y registrados muestran que tenemos dos niveles de potencia de carga **en función de** las necesidades del vehículo y **la capacidad de** carga del EVSE.

Tabla 2: Valores de suministro según del método de carga.

Método

Voltaje nominal de suministro

Capacidad máxima de corriente

CA Nivel 1

120 Voltios – Monofásico

12 a 16 Amperios

CA Nivel 2

208 a 240 Voltios – Monofásico

≤ 80 Amperios

Fuente: (Society of automotive engineers, 2010)

3.2. Estados de **1 carga del vehículo**

Representan posibles combinaciones de resistencias conmutables que tiene el vehículo, de esta manera el vehículo puede gestionar el rango de tensión que puede suministrar la **estación de carga.** (LUCAS NÜLLE, 2021)

La siguiente tabla muestra cómo actúan las resistencias conmutables en base a las necesidades del automóvil.

Tabla 3: Relación de la resistencia y voltaje de las resistencias conmutables en distintas situaciones de carga del vehículo,

Estado

Resistencia (ohmios)

Voltaje (voltios)

A

∞ ohms

12 v

B

$R1=2700$ ohms

9 v

C

$R1|R2=880$ ohms

6 v

D

$R1|R2|R3=240$ ohms

3v

E

-

0 v

F

-

-12 v

Fuente: (LUCAS NÜLLE, 2021)

3. .1 Estado 1 de carga A

La estación de carga o EVSE usa este estado de carga cuando no se detecta ningún vehículo o cuando la comunicación del control piloto no está conectada, los parámetros de operación del control piloto del vehículo están en este estado por lo que nos da una medición de resistencia infinita, explicando que la resistencia del circuito está abierta. En este estado, la 1 estación de carga genera un voltaje de CA de 12 voltios para ajustar la amplitud del ancho del pulso y decirle al vehículo la corriente máxima que puede entregar.

3.2.2 Estado de carga B

El EVSE adopta este estado una vez detectado el vehículo, aunque no se requiere que el

vehículo inicie el proceso de carga, **2** los parámetros de funcionamiento del control piloto del vehículo en este estado nos dan el siguiente resultado: **13** la resistencia de lectura es de 2700 ohmios. El EVSE en este estado proporciona un voltaje de CA de 9 voltios.

3.2.3 Estado de carga C

La estación de carga o EVSE pasa por este estado cuando el vehículo está listo para comenzar a cargar y ha solicitado iniciar el proceso, **2** los parámetros de funcionamiento del control piloto del vehículo en este estado nos dan una lectura de resistencia de 880 ohmios debido a la conmutación de las resistencias **1 y 2** La estación de carga en este estado trae una tensión alterna de 6 voltios.

3.2.4 Estado de carga D

3 La estación de carga o EVSE aplica este estado cuando el vehículo requiere carga de CC de alta velocidad, la observación en este estado solo es posible si el cable del cargador del automóvil cumple con las siguientes condiciones. el control piloto en este estado nos da una lectura de resistencia de 240 ohmios después de conmutar las resistencias **1, 5 2 y 3**. El EVSE en este estado genera un voltaje de CA de 3 voltios.

3.2.5 Estado de carga E

La EVSE aplica este estado de carga cuando hay un problema asociado a ella, ya sea que esté desconectada, no tenga energía u exista otro problema relacionado. La estación de carga en este estado utiliza una tensión de 0 voltios.

3.2.6 **11** Estado de carga F

La estación aplica este estado de carga cuando hay un problema con la disponibilidad de esta u otro problema. La estación de carga en este estado utiliza un voltaje de -12 voltios.

3.3. Interpretación del ciclo de trabajo del control piloto **3** de la estación de carga EVSE

Tabla 4: Interpretación del ciclo de trabajo de la estación de carga.

Ciclo de trabajo nominal del EVSE

Corriente máxima que puede proveer la EVSE

Ciclo de trabajo < 5%

Estado de error no se permite la carga

Ciclo de trabajo=5%

Indica que se necesita comunicación digital

5%Estado de error no se permite la carga

10%Corriente disponible $=(\% \text{ ciclo de trabajo}) \times 0.6$

85%Corriente disponible $=(\% \text{ ciclo de trabajo}-64) \times 2.5$

ciclo de trabajo>96%

Estado de error no se permite la carga

Fuente: (Society of automotive engineers, 2010)

3.4. Interpretación del ¹² ciclo de trabajo del control piloto del automóvil eléctrico

Tabla 5: Interpretación del ciclo de trabajo del control piloto del vehículo.

Interpretación del ciclo de trabajo del vehículo

Corriente máxima a ser consumida por el vehículo

Ciclo de trabajo<3%

Estado de error no se permite la carga

$3\% \leq \text{ciclo de trabajo} \leq 7\%$

Indica que se necesita comunicación digital

7%Estado de error no se permite la carga

8%6A

10%Corriente disponible $=(\% \text{ ciclo de trabajo}) \times 0.6$

85%Corriente disponible $=(\% \text{ ciclo de trabajo}-64) \times 2.5$

96%80A

ciclo de trabajo>97%

Estado de error no se permite la carga

Fuente: (Society of automotive engineers, 2010)

3.5. Análisis de las señales del control piloto de la EVSE y del vehículo antes y durante la carga.

3.5.1 Señal del control piloto de la EVSE antes de iniciar la carga

Figura 9: Señal del CP mediante uso de osciloscopio de la EVSE previo al inicio del proceso de carga.

5

Fuente: Propia

3.5.2 Señal del control piloto de la EVSE durante la carga

Figura 10: Señal del CP mediante uso de osciloscopio de la EVSE durante la carga.

Fuente: Propia

3.5.3 Señal del control piloto del vehículo antes de iniciar la carga

Figura 11: Señal del CP mediante uso de osciloscopio del vehículo previo al inicio de la carga.

Fuente: Propia

3.5.4 Señal del control piloto del vehículo durante la carga

Figura 12: Señal del CP mediante uso de osciloscopio del vehículo durante la carga.

Fuente: Propia

4. discusión y RESULTADOS

Culminada la investigación se pudieron corroborar los datos presentados aquí, debido al estandarizado a nivel mundial por la sociedad de ingenieros de automoción (SAE) de modo que **6 los datos obtenidos** no se alteran.

No debemos confundir a información obtenida en esta investigación **1 con los datos** o parámetros de funcionamiento del conector CCS Combo 1, ya que este conector implementa dos pines adicionales con la finalidad de **obtener una carga** trifásica y obtener

una carga más rápida **4** en corriente continua a diferencia del SAE J1772 que únicamente proporciona corriente alterna.

Un punto muy interesante es cómo funciona la comunicación del EV y la EVSE, esta comunicación principalmente se da a través del pin de contacto piloto CP y el sensor de proximidad PP ya que estos dictaminan cuando se puede dar comienzo a la carga, y sus condiciones.

También cabe destacar que el conector SAE J1772 solo nos puede dar dos niveles de carga dependiendo de **5** la red eléctrica que tengamos 110v o 220v, en AC y su diferencia es la tasa de recarga que cada uno de ellos puede proporcionar.

5. conclusiones

El uso del conector SAEJ1772 cuando sea necesario recargar el automóvil, así mismo, tanto por su forma como por su seguro o cierre mecánico integrado en el conector, es muy seguro de utilizar disminuyendo los riesgos de accidentes relacionados a su uso ya que, si no está correctamente enganchado, la carga no puede iniciar.

Durante la carga también encontramos fases que ayudarán a garantizar **3** la seguridad del conductor y del vehículo, controladas por el control piloto, la fase A indicará que no hay conexión o comunicación con el coche, cargador o el conector y comenzara la fase B, si el cargador está conectado correctamente, detecta que hay conexión o comunicación entre el cargador y el coche, pero la carga aún no ha comenzado.

Después de entrar en la fase C, ha realizado una solicitud **4** de carga y ha evaluado los parámetros necesarios para iniciar e inicia la fase D, donde ha solicitado que se realice una carga y solo se iniciará si se cumplen todas las condiciones, por lo que el cargador está correctamente conectado, que tenga suministro de corriente, tierra, etc. Solo entonces comenzará **5** el proceso de carga.

Además, al tener varias conexiones de datos o cargadores evalúa continuamente la carga, cada ciclo de trabajo es evaluado y ajustado **2** de acuerdo al porcentaje de carga o consumo, por lo tanto, se obtiene una carga efectiva y segura.

Un dato que se debe recalcar al analizar y estudiar este conector, es que existen muchas variaciones, siendo la principal diferencia un aumento en ⁴ la capacidad de suministro de corriente, para darnos la capacidad de cargar más rápido, la variante a la que nos referimos se llama CCSCombo 1, que básicamente se enfoca en el enchufe tipo SAE J1772 que implementa un conector adicional de 2 pines para carga trifásica

6. Recomendaciones

Usar equipo apropiado para la ¹⁵ protección personal EPP como guantes y calzado antes y durante la manipulación del módulo de investigación o en casos prácticos la EVSE o EV, es fundamental para evitar cualquier riesgo de accidente eléctrico en vista de los altos valores de corriente que manejan estos equipos.

El uso adecuado de herramientas de diagnóstico como el multímetro digital y el osciloscopio automotriz facilitaran la toma de datos (valores de tensión y oscilogramas), para su estudio y análisis.

Las interpretaciones ¹⁸ de los ciclos de trabajo tanto del contacto piloto del vehículo y la EVSE deben relacionarse con los manuales del fabricante y con los estándares de la sociedad de ingenieros de automoción (SAE).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arquitectsolar. (2016). Todo sobre ⁴ la recarga de coches eléctricos. Recuperado el 19 de Septiembre de 2021, de <http://blog.arquitectsolar.com/todo-sobre-la-recarga-de-coches-electricos-wallbox/>

Astudillo, W., & Caguana, D. (2018). Repositorio Institucional Universidad de Cuenca. Recuperado el 19 de Septiembre de 2021, de Repositorio Institucional Universidad de Cuenca:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/30338/1/Trabajo%20de%20titulacion.pdf>

Díez Gonzáles, P. (2019). Repositorio documental ¹⁶ Universidad de Valladolid. Recuperado el 19 de Septiembre de 2021, de Repositorio documental Universidad de

Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/36790/TFG->

I-1128.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fabre Morán, L. (2017). Repositorio Digital [7 Universidad Internacional Del Ecuador.](#)

Recuperado el 20 de Septiembre de 2021, de Repositorio Digital [Universidad Internacional](#)

[Del Ecuador](#): <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/2378/1/T-UIDE-169.pdf>

Gómez Peña, J. (2017). [Repositorio Institucional de](#) Información Científica del Instituto

Politécnico de Leiria. Recuperado [17 el 19 de Septiembre de 2021,](#) de Repositorio

Institucional de Información Científica del Instituto Politécnico de Leiria:

<https://iconline.ipleiria.pt/handle/10400.8/3139>

Jiménez, C., & Latorre Biel, J. (2016). [8 Repositorio institucional de la Universidad](#)

Pública de Navarra. Recuperado el 20 de Septiembre de 2021, de [Repositorio institucional](#)

de la Universidad Pública de Navarra: <https://academica->

[e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/22217/TFG%20Carlos%20Rico.pdf?sequence=](https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/22217/TFG%20Carlos%20Rico.pdf?sequence=)

[1&isAllowed=y](#)

LUCAS NÜLLE. (2021). LabSoft Curso CarTrain Diagnóstico y reparación [10 de una](#)

[batería de alta tensión.](#) Alemania. Recuperado el 19 de Septiembre de 2021

Restrepo Laverde, J., & Tobón Ramírez, D. (2018). Revista Lámpsakos. Recuperado el 19

de Septiembre de 2021, de Revista Lámpsakos:

<http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/lampsakos/article/view/2532/2303>

Salmerón Ozores, J. (2012). [7 Repositorio Institucional de la Universidad](#) Carlos III de

Madrid. Recuperado el 19 de Septiembre de 2021, de [Repositorio Institucional de la](#)

[Universidad](#) Carlos III de Madrid: <https://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/15860#preview>

Sources

1	https://movilidadelectronica.com/modos-y-tipos-de-carga-de-un-vehiculo-electrico/ INTERNET 4%
2	https://www.buenastareas.com/ensayos/Evaluaci%C3%B3n-y-An%C3%A1lisis-De-Los-Par%C3%A1metros/4848810.html INTERNET 1%
3	https://www.researchgate.net/figure/Distribucion-de-pines-del-conector-J1772-vista-posterior-figura-editada-11_fig1_332236899 INTERNET 1%
4	https://www.simonelectric.com/blog/el-vehiculo-electrico-elementos-principales-y-funcionamiento INTERNET 1%
5	https://www.hogarsense.es/energia-solar/preguntas-frecuentes-coches-hibridos INTERNET 1%
6	https://www.questionpro.com/blog/es/recoleccion-de-datos-para-investigacion/ INTERNET 1%
7	https://dSPACE.UCUEÑA.EDU.EC/ INTERNET 1%
8	https://www.unavarra.es/academica-e INTERNET <1%
9	https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/duty-cycle INTERNET <1%
10	https://www.volvocars.com/es/support/manuals/xc40-recharge-pure-electric/2020w37/mantenimiento-y-revision/pila/bateria-de-alta-tension INTERNET <1%
11	https://es.wikipedia.org/wiki/Estado_de_carga INTERNET <1%
12	https://www.calculatoratoz.com/es/rated-duty-cycle-whes-actual-duty-cycle-is-gives-calculator/Calc-9544 INTERNET <1%
13	https://www.lifeder.com/ohm/ INTERNET <1%
14	http://www.evj1772.com/mode-3-ev-cable/sae-j1772-type-1-ev-charge-connector-cables.html INTERNET <1%

15 https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331810/WHO-2019-nCoV-IPC_PPE_use-2020.3-spa.pdf
INTERNET
<1%

16 <https://uvadoc.blogs.uva.es/uvadoc/>
INTERNET
<1%

17 <https://www.unioncdmx.mx/2021/09/09/va-a-temblar-el-19-de-septiembre-de-2021/>
INTERNET
<1%

18 <https://trello.com/c/tsUIXG1o/1-f1c1g001-establecimiento-y-preparaci%C3%B3n-de-los-ciclos-de-trabajo>
INTERNET
<1%
