



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
ESCUELA DE DISEÑO  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO  
Y ESTUDIOS URBANOS

# **FUTUREPROOFING**

“Inmortalizando la historia sobre ruedas”

**AUTOR: STEFANO GIOVANNI ZUNINO BOUFFANAIS**

Tesis presentada a la Escuela de Diseño de la Pontificia Universidad Católica de Chile  
para optar al título profesional de Diseñador.

**Profesor guía: Álvaro Ignacio Sylleros Ellmen**

Julio de 2018  
Santiago, Chile



*"En las ideas es en donde reside nuestra fuerza y tanto mejor si las sostenemos con obstinación"*  
**Enzo Ferrari.**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

- 04** **Motivación Personal**
- 05** **Introducción Conceptual**
- 06** **Marco Teórico**  
*Sistema eléctrico*
- 12** **El Proyecto**  
*¿Qué? ¿Por qué? ¿Para qué?*  
*Objetivos Específicos*  
*Definición de usuario.*
- 16** **Contexto de intervención**  
*Futuro Eléctrico.*  
*Eléctricos en Chile.*
- 18** **Referentes y Antecedentes**  
*Origen de la Marca*
- 24** **Desarrollo del Proyecto**  
*Decisiones de diseño.*  
*Rediseño y optimización.*
- 37** **Implementación de la Propuesta**  
*Proyecciones y emprendimiento.*  
*Funcionamiento general del taller.*  
*Costos asociados.*  
*Cadena de interacciones.*  
*Adaptabilidad del servicio.*  
*Limitantes del proyecto.*

**52** Conclusiones

**54** Anexos y registro fotográfico

**64** Fuentes y referencias

# MOTIVACIÓN PERSONAL

El mundo motor ha sido mi pasión desde muy pequeño, una pasión que heredé de mi padre.

Siempre estuve rodeado de objetos relacionados a los motores, lo que generó gran interés y alimentó mi curiosidad por descubrir y aprender acerca de ellos.

En mis tiempos libres, veía documentales, leía revistas y artículos sobre vehículos a motor, nuevas tecnologías, nuevos modelos conceptuales, y fui descubriendo cada parte de ellos.

Conocí desde los primeros modelos hasta los últimos avances, pero debo reconocer que siempre tuve una atracción particular por el pasado.

Siempre me llamaron la atención los clásicos, fueran autos o motos, me emocionaba al verlos en la calle. El sonido, los colores y las geometrías siempre fueron más interesantes que los modelos nuevos. El olor a bencina, el aceite y los sonidos explosivos avivan una sensación visceral que me impulsa a devolverle la vida a estas máquinas, a través de la restauración y conservación de clásicos.

Mis primeras aproximaciones a la restauración iniciaron desarmando pequeños motores de motosierras y cortadoras de pasto. Años después, junto a mi hermano, comenzamos a restaurar un automóvil FIAT Argenta de 1985, que era de mi padre, aprendiendo de manera autodidacta con el hacer. Más recientemente, nos embarcamos en un proyecto mucho más serio: restaurar una motocicleta Lambretta LI 150 primera serie de 1958 la cual terminamos hace pocos meses.

El hecho de que en los próximos años se sustituyan por completo los motores a combustión por aquellos a energía eléctrica u otras energías alternativas, conlleva la desaparición de una gran parte del mundo motor, por lo que siento la responsabilidad de buscar una solución a través del diseño para mantener con vida a los vehículos clásicos. Utilizando herramientas contemporáneas, y una visión futurista que respeta al pasado, es que he desarrollado un proyecto con el cual todas las generaciones podrán apreciar un patrimonio invaluable.

# INTRODUCCIÓN CONCEPTUAL

Diversas fuentes están anticipando la sustitución del petróleo como principal fuente energética en un futuro cercano. Este recurso no se está agotando como la mayor parte de la población imagina, sino que las condiciones geológicas en las que se encuentra dificulta considerablemente su extracción. Su costo se ha ido elevando con los años, forzando a los consumidores y productores a optar por fuentes energéticas alternativas. Por otra parte, este último siglo hemos visto con claridad los cambios gigantescos a nivel medioambiental producidos por la contaminación del aire. Es un tema que genera preocupación global, y uno de los principales problemas que amenazan la prosperidad de la humanidad. Diversos gobiernos, han comenzado a limitar y restringir las normas de emisión de gases contaminantes, los cuales son uno de los principales causantes del calentamiento global.

En un proyecto de investigación tecnológica en el cual convergen el diseño y la ingeniería, El FutureProofing busca optimizar la reutilización de los vehículos clásicos mediante la transformación del sistema de propulsión de éstos, reemplazando el motor a combustión por una unidad eléctrica. El beneficio que aporta este proyecto está en la transformación del sistema de propulsión de estos vehículos, permitiendo mantenerlos con vida y recuperando en gran medida su aporte como patrimonio histórico. Por otra parte, el sentido comercial de este proyecto, está en ofrecer el servicio de restauración, mediante el cual los dueños de estos clásicos puedan seguir utilizándolos y, de una u otra manera, “futurizar” su inversión, ya que en la mayoría de los casos, hay altas sumas de dinero invertidas en éstos ejemplares históricos.

# MARCO TEÓRICO

Según afirmó la revista Forbes el año 2015, la fecha de reemplazo del combustible fósil como principal fuente energética mundial se estima entre los años 2025 y 2029 (Revista Forbes 2015).

Esta afirmación, ha generado que grandes corporaciones ligadas a la extracción del crudo, entre ellas Shell, hayan comenzado a buscar nuevas opciones e inversiones para producir energía alternativa.

(Revista Forbes 2015).

Todo esto apunta a una desaparición paulatina del petróleo en el sector energético en menos tiempo del que imaginábamos, y esto no se debe a que las reservas de petróleo se acaben por completo, sino que al costo de extraer estas reservas (Revista Forbes 2015).

Lo que se pronostica para el futuro próximo es que el costo de producir y alimentar sistemas con energía alternativa, será menor que recurrir a la utilización de combustibles derivados del petróleo, por lo que este último será reemplazado (Revista Forbes 2015). Desde el punto de vista medioambiental, este suceso es muy favorable, ya que es en gran parte la causa de los problemas climáticos y ecológicos que nuestra sociedad está enfrentando actualmente [1]. Sin embargo, existe un sector en particular que se ve profundamente afectado por la desaparición del combustible fósil: el mercado automotriz de coleccionistas y restauradores.

La sustitución del fósil como fuente de energía mundial es un hecho altamente probable para los próximos años, lo que implica la muerte de miles de vehículos, que se verán forzados a dejar de funcionar (Alexander Doboczky, 2016). Algunos clásicos e icónicos quedarán como adornos estáticos en algún museo, y otros simplemente quedarán como chatarra.

Parece algo insignificante pero es enorme la pérdida de patrimonio histórico en el ámbito del mundo motor. Para ejemplificar lo vasto que es el mercado de los vehículos clásicos, sólo en Inglaterra el mercado logró generar en el año 2008 más de 4.3 billones de libras esterlinas que equivalen a poco más de 3.7 trillones de pesos chilenos, [2]

Para mantener el uso de vehículos como principal fuente de transporte, la industria ha puesto su mirada, en el reemplazo del sistema de propulsión a combustión interna por sistemas eléctricos. Actualmente, empresas tales como Volvo y Jaguar, han comenzado a evidenciar su preocupación anunciando y promocionando sus nuevos modelos eléctricos (Pentland, 2017). Compañías como TESLA®, RIMAC®, Bolloré® y Lighting Car Company® han aparecido recientemente, y enfocan su negocio en el desarrollo exclusivo de vehículos eléctricos (JAMES ELLIOT, 2011).

Existe también otro sector que busca reutilizar materiales y estructuras existentes, adaptándolas a las necesidades energéticas del siglo XXI, instalándole motores eléctricos a automóviles y motocicletas ya existentes. Tal como lo plantea la gente de Stoffis Garage® en Alemania, debemos buscar la forma de aprovechar esta gran cantidad de recursos, para que las nuevas generaciones puedan al menos apreciar en parte lo que fue el mundo motor, cuando nosotros pudimos disfrutarlo [3].

La transformación al sistema eléctrico es un hecho real, y organizaciones como Autolibre® vienen prestando este servicio hace muchos años, siendo incluso proveedores de manuales, además de clases de capacitación para personas o empresas que están interesadas en aprender y realizar este tipo de trabajos. En Uruguay por ejemplo, Luis Seguessá de Maldonado, auspició una conversión a 100 % eléctrico de un vehículo Chery® IQ. se contactó con la organización Autolibre y se llevó a cabo la conversión a eléctrico. Todo el proceso se realizó en Uruguay, y el resultado fue un vehículo eléctrico con 90 Km de autonomía y una velocidad máxima de 75 Km/h. (Autolibre, 2011).

# **Sistema eléctrico**

*Ventajas y desventajas*

Un vehículo eléctrico, presenta dos grandes ventajas respecto a uno a combustión: El costo por kilómetro recorrido, y la ausencia de emisiones durante la conducción. Además de estos beneficios, está la eliminación de la contaminación acústica, que generalmente no se tiene en cuenta, pero es un problema latente en las grandes ciudades. Por otra parte, el costo de mantenimiento es inferior, y del punto de vista del impacto ambiental, además de la contaminación, por emisiones, un vehículo a combustión genera desechos tóxicos ligados a su mantenimiento, como lo son los aceites que se deben cambiar regularmente, y que van acompañados de sus respectivos filtros.

Todo esto se suprime, ya que no existen cambios de aceite, filtros y bujías, manteniendo sólo el recambio ocasional de piezas de desgaste, como lo son las pastillas de freno, neumáticos y eventualmente en un mediano período de tiempo las baterías, elemento que está evolucionando y mejorando exponencialmente gracias a la inversión de diversos grupos económicos, incluidos los gigantes del petróleo, que ven como única alternativa a su existencia la incursión en tecnologías alternativas al combustible fósil.

Del punto de vista medioambiental los beneficios son enormes. En cuanto respecta a las emisiones contaminantes por gases de escape, un vehículo normal a combustión contamina entre 110 y 150 gramos de CO<sub>2</sub> por kilómetro recorrido, contra 0 gramos que emite uno eléctrico, así lo asegura la Agencia Europea de Medioambiente (EEA).[4]

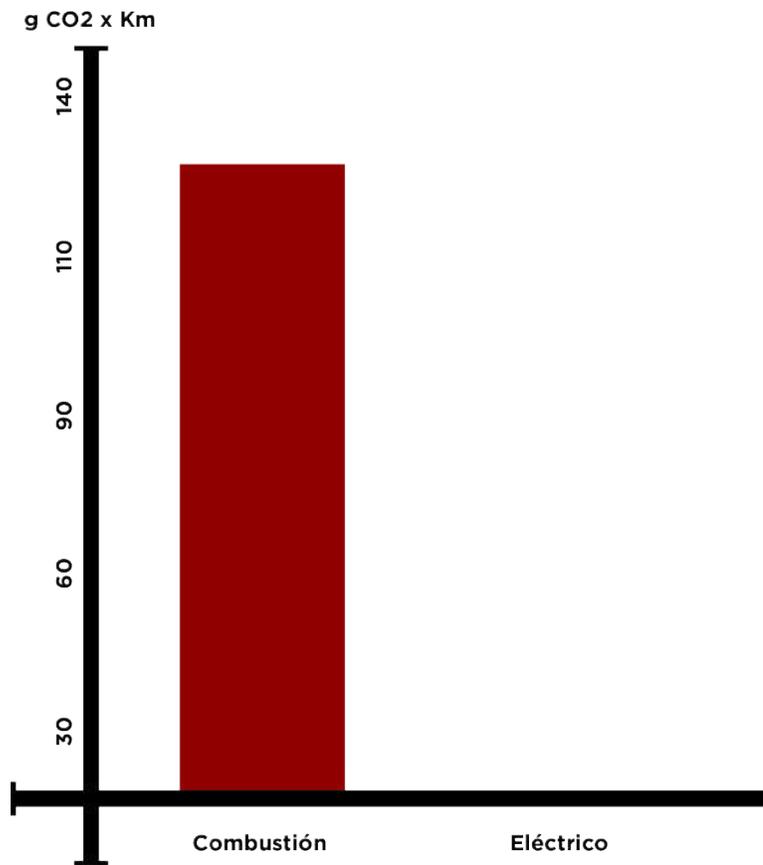
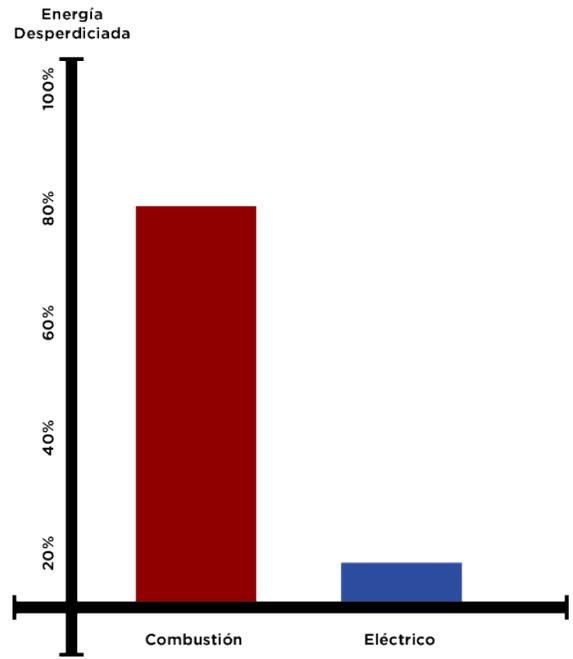
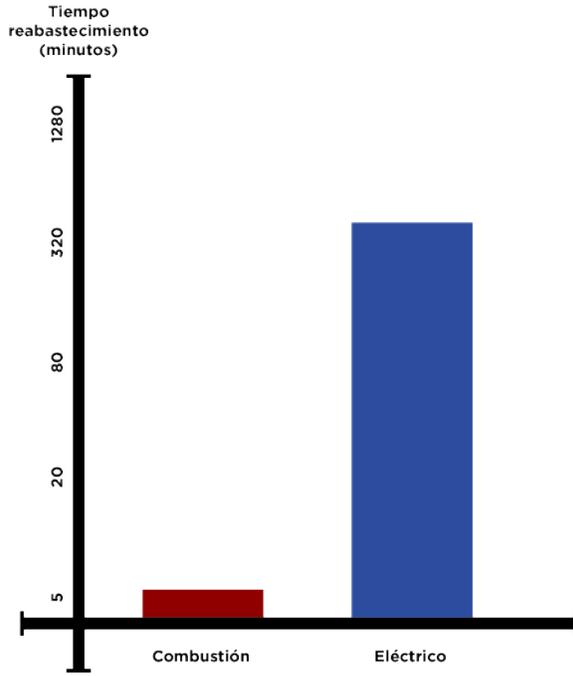
En cuanto respecta a la eficiencia energética, del 100% de la energía utilizada por un vehículo eléctrico, un 80% se transforma en energía útil a diferencia de los vehículos con motores a combustión interna, cuya eficiencia es de alrededor de un 15%.[5]

Al transformar estos vehículos al sistema eléctrico, se suprime al 100% la emisión de gases contaminantes, cifra que en estos vehículos es bastante alta, dada la obsoleta tecnología que poseen en este aspecto. Y por otra parte estamos además, reutilizando estructuras ya existentes y dándoles una segunda vida, lo que ayuda de manera indirecta al medioambiente, evitando que se sigan produciendo más unidades, si es que posible reutilizar las estructuras principales de aquellos ya existentes. Además de lo anterior, se suprime la contaminación acústica.[6]

Como principal desventaja del sistema eléctrico encontramos la autonomía. Un automóvil a combustión puede recorrer entre 600 y 1.000 kilómetros con un solo estanque de combustible. Valor que se ve muy disminuido en su contraparte eléctrica. Un automóvil eléctrico actualmente tiene alrededor de 400 km de autonomía como máximo, y la media en el mercado nacional no superan los 200kms de autonomía.[6]

Otra desventaja es el tiempo de re-abastecimiento energético. En un vehículo a combustión, se rellena el estanque en cuestión de minutos en cualquier estación de servicio, situación que en el caso de los vehículos eléctricos es crítica. Si se conecta a la red de energía eléctrica domiciliaria, la recarga de las baterías va desde las 6 a las 8 horas, y si se realiza la recarga en una estación de carga rápida el tiempo va de los 25 minutos hasta dos horas dependiendo del vehículo.[6]

La recuperación y actualización del patrimonio histórico automotriz, conlleva una adecuación a las normativas futuras. Los motores eléctricos se caracterizan por ser muy silenciosos, por lo que las notas reverberantes expulsadas de la línea de escape quedarán solo en nuestra memoria. Sin embargo, aún existe la posibilidad de ver rodar por nuestras calles las piezas de la historia sobre ruedas, y esta se encuentra en el future proofing, un concepto que menciona por primera vez en el mundo automotriz Tim Hannig en septiembre de 2017, y que significa según la universidad de Cambridge: Diseñar un software, computador u objeto en general que pueda ser usado en el futuro incluso cuando la tecnología cambie (Cambridge University Dictionary, 2018). Aplicado a la tecnología automotriz, el future-proofing abre una ventana para la innovación desde el diseño y el rescate del patrimonio histórico cultural, con destinatarios apasionados y fieles a sus máquinas.



*\*Gráficos correspondientes a las comparaciones realizadas previamente.*

# EL PROYECTO

El servicio del Future-Proofing se incorpora desde el diseño en conjunto con la ingeniería, y es un proceso por medio del cual se gestiona, supervisa y lleva a cabo de una manera óptima la restauración y transformación de una motocicleta o automóvil clásico. El Future-Proofing inicia mediante una evaluación realizada a un vehículo considerado clásico, por medio de la cual se determina si es posible efectuar directamente la transformación del sistema de propulsión, o si es necesario realizar un proceso de restauración al original de su estructura para posteriormente realizar la transformación de su sistema de propulsión, actualizando y adecuando sus especificaciones técnicas a las futuras regulaciones y normas de la ley del tránsito.

Como prueba de concepto tecnológica, se decide realizar la transformación en una motocicleta ya que los costos asociados tanto a la restauración como a los componentes se reducen considerablemente respecto a realizarlo en un automóvil. Cabe resaltar que desde el punto de vista técnico, la teoría es exactamente la misma puesto a que si bien los componentes cambian sus especificaciones y dimensiones, casi la totalidad de las partes requeridas son las mismas para vehículos de 2 o 4 ruedas. El primer proceso de Future-Proofing será realizado en una Lambretta LI 150 Primera serie de 1958.

*La transformación a un sistema eléctrico presenta grandes ventajas, como el aumento de la potencia, y por ende la aceleración y velocidad máxima, así como también la eficiencia a nivel energético y la eliminación de emisiones por gases contaminantes, ventaja que permite al vehículo estar exento de restricciones de circulación y aportar de manera ecológica a una movilización sustentable.*

## ¿Qué?

Servicio de actualización y adaptación tecnológica, por medio del cual se busca la conservación de los vehículos clásicos, mediante la transformación del sistema de propulsión, reemplazando el actual motor a combustión por una unidad eléctrica, restaurar y mantener las características estéticas originales del vehículo.

## ¿Por qué?

La pronta sustitución del petróleo como principal fuente energética compromete el mercado de los vehículos clásicos, por lo que es pertinente buscar alternativas energéticas que resguarden su existencia y conserven su patrimonio histórico.

## ¿Para qué?

Para recuperar el aporte histórico y práctico de los vehículos clásicos a la cultura del automóvil, de manera táctil, eficiente y ecológicamente responsable, permitiendo el uso efectivo de máquinas, que de lo contrario estarían forzados a desaparecer.

# Objetivos Específicos

- Recuperar y revalorizar el patrimonio histórico automotriz.

*I.O.V. - Cantidad de vehículos recuperados*

- Reducir la contaminación ambiental.

*I.O.V. - Cantidad de gramos de CO2 por kilómetro recorrido y número de decibeles emitidos por el vehículo después de la transformación.*

- Reutilización de recursos:

*I.O.V. - Cantidad de partes y mecanismos reutilizados durante el proceso de transformación del vehículo.*

- Mantener vigente la circulación de vehículos clásicos:

*I.O.V. - Cantidad de vehículos transformados en circulación.*

# Definición del usuario

El usuario de este particular servicio pertenece a un nicho. Hombre o mujer, mayor de edad, apasionado del mundo histórico automotriz, que sea propietario de uno o más vehículos clásicos, ya sean restaurados o por restaurar. Dispuesto a invertir dinero en asegurar su inversión, adelantarse a las futuras normativas, “futurizar” su patrimonio, y poder utilizarlo sin mayores problemas.

El arquetipo corresponde a un hombre, de 50-75 años, interesado en la recuperación del patrimonio histórico-cultural del deporte motor. Poseedor de diversos ejemplares de vehículos clásicos, socio o accionista de algún autódromo nacional, gestor y participante de gran parte de los eventos deportivos de esta índole.

*“Se muestra interesado y muy positivo respecto a lo que se pretende realizar, aportando en ideas y soluciones para llevarlo a cabo y estando dispuesto a financiar una transformación, si se logra concretar con éxito el proyecto, generando una unidad transformada 100% operativa. Este será nuestro primer cliente y es una pieza fundamental, debido a su experiencia en la restauración de clásicos y su amplio conocimiento automotriz”.*

# CONTEXTO DE INTERVENCIÓN

El proyecto se desarrolla inicialmente en la ciudad de Santiago y está directamente ligado al mundo motor y a sus participantes, ya que el usuario es una persona que pertenece a este, o está de una u otra manera involucrado en dicho ámbito, sea por gusto o profesión. A nivel nacional no existe aún ningún taller que se especialice en transformación de vehículos clásicos al sistema de propulsión eléctrico, y es por esto que la idea apunta a ser los pioneros en esta área.

# Futuro eléctrico

Con el inminente reemplazo del petróleo, como principal fuente energética del mundo motor, los vehículos clásicos verán su fin. La mejor solución para evitar la desaparición de estos, pareciera ser la transformación a un sistema de propulsión eléctrico.

Si se compara la cantidad de partes que componen un motor a combustión a las que componen un motor eléctrico, éstas se reducen de sobremanera, sobre todo si se comparan sus piezas de desgaste, es decir, la adopción de motores eléctricos reduce la complejidad estructural de los vehículos, haciéndolos más confiables y durables, reduciendo también la posibilidad de fallas o desperfectos del sistema.

Es por esto que diversos talleres a nivel mundial, han comenzado a incursionar en el mundo de la restauración y transformación eléctrica de vehículos clásicos, como por ejemplo el taller de Graham Swann y Richard Morgan que lleva como nombre Electric Classic Cars, y que opera de hace más de tres años, ellos han logrado incluso hacer participar sus transformaciones en eventos de gran importancia automovilística a nivel internacional como el GoodWood Festival of Speed, donde corrieron con un Volkswagen Beetle 1303 de mediados de los 70's transformado completamente por ellos.

## Eléctricos en Chile

A nivel nacional, la cantidad de ejemplares eléctricos es ínfima y alcanza apenas las 150 unidades, cifra que ha aumentado significativamente en los últimos cinco años. Según afirma Daniel Olivares, Ingeniero UC, uno de los principales problemas es la falta de infraestructura. En todo el país existen actualmente 14 estaciones de recarga, de las cuales 13 están dentro de la Región Metropolitana y una en Viña del Mar. El otro gran problema es que el elevado costo de estos vehículos, hace que sean poco accesibles y por ende su difusión es notablemente menor que sus pares a combustión.

Para incentivar el uso de unidades eléctricas, la Empresa ENEL, ha puesto a disposición de sus empleados una flota de 30 automóviles 100% eléctricos 25 Nissan Leaf y 5 Hyundai Ioniq.

Estos últimos tienen una autonomía de 250km, y el costo por recorrerlos es de apenas 4.000 pesos, que representa un 25% del costo del mismo recorrido en una unidad a combustión interna. [7]

Junto a esta iniciativa del Grupo Energético Italiano, este año se realizó por primera vez en Chile una fecha del campeonato mundial de Fórmula E, evento deportivo que mostró al público la más alta tecnología existente en relación a los vehículos eléctricos a nivel mundial. [8]

En 2018 y 2019, entrarán en funcionamiento las dos plantas de energía solar más grandes del mundo en el norte de nuestro país. Gracias a esto, se está asegurando la disponibilidad energética necesaria para el abastecimiento del proyecto, y todo tipo de actividades que requieran de esta fuente energética.[9]

# REFERENTES Y ANTECEDENTES

Desde el año 2008 hasta el 2015 el mercado de automóviles eléctricos a nivel mundial creció un 49%, como revelan cifras de la agencia mencionada anteriormente. Aunque desde el 2016 la cifra se ha estancado en crecimiento, se espera una proyección anual de entre un 2% a un 8%. [10]

Hakan Samuelsson, CEO del renombrado productor sueco Volvo (compañía actualmente de propiedad del grupo Chino Zhejian Geely), aseguró a inicios de este año, que la firma dejará de producir vehículos propulsados por motor a combustión en 2019, y que entre dicho año y el 2022 esperan tener en el mercado tres modelos eléctricos de la marca, y otros dos modelos de altas prestaciones a cargo de la división Polestar, apuntando a competir de manera directa con los modelos de la estadounidense Tesla.[11]

Otra influencia en el área automotriz que no tiene que ver con la transformación eléctrica, sino con la reutilización de vehículos clásicos para generar nuevos productos, es Singer Vehicle Design, compañía fundada en el año 2009 en la localidad de Sun Valley, California. Como dice su slogan “Restored, Reimagined, Reborn”, se dedica a restaurar, visitar y hacer renacer modelos clásicos de Porsche, especialmente dedicados a trabajar en las plataformas 912 y 930. Lo que Singer realiza a pedido de sus clientes es un rediseño no solo de las partes estéticas, sino que también de los componentes mecánicos.

Actualmente cuentan con el apoyo de Williams en el desarrollo de partes mecánicas, el famoso preparador y fabricante de motores y vehículos de competición presente en la Fórmula 1.

Por otra parte nos encontramos con SMEG, fábrica de electrodomésticos italiana, que en su línea de productos 50 Style mantiene la estética de los años 50, incorporando internamente la más alta tecnología.

De todas formas se debe mencionar la empresa Movener, fundada por Gonzalo Pacheco, Ingeniero Civil Mecánico de la Universidad de Santiago de Chile, la cual se dedica principalmente a desarrollar tecnologías relacionadas al transporte eléctrico.

Uno de sus principales servicios, es la transformación de vehículos comerciales, tales como, furgones o utilitarios, labor que tiene mucha relación con este proyecto a nivel técnico, pero que se aleja de la idea del Future-Proofing por motivos de oficio y diseño, ya que no es lo mismo fabricar y transformar vehículos de uso comercial, que realizar una transformación en un vehículo clásico, debido a que los vehículos comerciales no requieren de un acabado estético perfecto, ni la mantención de sus características originales, y menos la restauración de sus piezas que son procesos clave para la óptima realización de este proyecto.

# Origen de **la marca**

El E-type Zero, es un Jaguar E-type 1.5 Roadster. Está restaurado completamente como un ejemplar original dejando aparte el motor, transmisión e instrumentación, que recibieron una adaptación a las necesidades del Siglo XXI, piezas inspiradas igualmente en el E-type original.

Por motivos de eficiencia energética, la iluminación de los grupos ópticos se cambió por tecnología LED, modificando solamente el interno de estos, ya que por la parte externa lucen igual que el modelo original. Tim Hannig, Gerente de JLR (Jaguar Land Rover Classic) dice, “a lo que apunta la compañía con el E-type Zero, es dar la posibilidad de ser dueño de un clásico, pero “Future-proof”.

Este es el primer caso en el que un fabricante de vehículos, efectúa una transformación de uno de sus modelos clásicos al sistema eléctrico.

La característica y ventaja principal de este proyecto, es el nuevo propulsor y su respectiva transmisión. El nuevo sistema bautizado como XK 330-4 y su transmisión pueden ser instalados en cualquier modelo desde el año 1949 al 1992 que haya alojado un motor XK (Motor Jaguar de seis cilindros en línea). [12]

Luego de analizar diversas posibilidades, se toma la palabra Future-Proof utilizada por Hannig y se suprime el guión, transformándose en la marca que representa al proyecto; FUTUREPROOF .



*\*Isologotipo bidimensional de la marca, para aplicaciones gráficas, web e impresas.*



*\*Isologotipo tridimensional de la marca, para aplicación en los vehículos que sean intervenidos.*

# DESARROLLO DEL PROYECTO

## PRIMERA ETAPA

*Visto que, la creación de un taller significa una gran inversión, tanto a nivel económico, como de recursos humanos, se toma la decisión de realizar una prueba de concepto, la cual permitirá adquirir el conocimiento, las habilidades y la experiencia necesaria para llevar a cabo este proyecto.*

Para entender y analizar en profundidad el funcionamiento, las piezas y partes que componen el sistema de propulsión eléctrico, se realizó un primer prototipo funcional en conjunto con el Ingeniero Eléctrico Rodrigo Escobar, quien estuvo a cargo de la elección de cada uno de los componentes que son necesarios, para llevar a cabo el proyecto de transformación del sistema de propulsión {Anexos. Foto 8 y 9}. Así mismo se evaluó la funcionalidad de las piezas ya existentes y la necesidad de fabricar y nuevas piezas para actualizar la motocicleta a los tiempos actuales y ajustarla a los requerimientos legales y normativas.

El primer prototipo es netamente funcional, y permite adquirir todo el conocimiento necesario para continuar realizando este tipo de proyectos a futuro. Se reutiliza parte de la estructura original de una motocicleta, agregando en ella los componentes correspondientes al nuevo sistema de propulsión.

Visto a que es el primer prototipo, cada una de sus partes fueron obtenidas de artefactos electrónicos donantes, los cuales fueron desmontados, puesto que el costo de estos componentes son muy elevados. Estas partes son, el motor, las baterías, el Ramal (Conjunto de cables que conforman parte del circuito), el controlador, convertidor de voltaje y el acelerador necesarios para armar el sistema eléctrico que permite que esta motocicleta funcione.

Se realiza una modificación a la estructura portante de los componentes del sistema de propulsión de la motocicleta, retirando del espacio interno del “vano motor” todo tipo de estructuras ajenas al nuevo sistema, Construyendo posteriormente un bastidor para soportar el nuevo motor eléctrico junto a su respectiva transmisión y suspensión.

Paralelamente a esto se realiza y construye el cuadro eléctrico, juntando los componentes anteriormente mencionados, y se conectan y fijan posteriormente al bastidor o soporte del motor.

El diseño del cuadro eléctrico es una parte fundamental, ya que además de servir para mantener ordenados los componentes y su respectivos cableados, permite alojar de manera óptima estas piezas manteniéndolas aisladas de la estructura de la motocicleta evitando así que se genere una descarga eléctrica al usuario.

*{Anexos. Foto 10, 11, 12 y 13}*

Una vez finalizados los procesos anteriores se procede a realizar las primeras pruebas del vehículo eléctrico.

*{Anexos. Foto 14 y 15}*

# **Decisiones** de diseño

**La Pintura:** Revisando el listado de colores originales del fabricante, se opta por pintar la motocicleta de color Grigio Alba y Azzurro Flaminia, siendo este último, utilizado exclusivamente para las tapas del compartimento del motor, el escudo frontal y la estructura del manubrio, especificaciones de color que tenía la motocicleta al salir de la fábrica. Si bien en un proyecto futuro la pintura será elegida probablemente por el cliente, se sugiere igualmente utilizar siempre las pinturas originales, que se mandan a fabricar mediante los códigos de color originales de la fábrica, ya que esto le otorga mayor valor comercial al vehículo restaurado.

**Actualización de accesorios:** El reemplazo de los asientos individuales, por un asiento corrido perteneciente al modelo superior de esta lambretta: El asiento tipo Ancillotti de la Lambretta TV. Esta última decisión de diseño, se realiza simplemente porque mejora la posición de manejo en la motocicleta, reduciendo el centro de gravedad y facilitando el desplazamiento a lo largo del mismo. Visto a que ya no existe en el mercado nacional, y el alto costo tanto del objeto como su envío, se fabricará artesanalmente manteniendo las características originales.

Debido a la antigüedad del vehículo restaurado, se detecta la carencia de algunos componentes considerados imprescindibles para pasar las pruebas de homologación del ministerio de transportes, por lo que nos vemos obligados a proyectar por ejemplo las luces de viraje o señalizadores y su respectivo mando eléctrico de accionamiento.

Estas nuevas luces de viraje se añaden a la motocicleta siendo diseñadas cuidadosamente para no afectar la estética original del vehículo.

**Componentes:** La nueva distribución del cuadro eléctrico, es diseñada con el fin de optimizar los espacios y facilitar el orden de cada uno de los componentes dentro del vano del sistema de propulsión.



*\*Representación virtual de las nuevas luces de viraje, incorporadas al manillar de la motocicleta.*



*\*Representación virtual de la nueva disposición de los componentes y del asiento tipo Ancilotti.*

# Rediseño y optimización

Es fundamental, obtener el máximo de provecho de la información recabada del primer prototipo, luego de haber finalizado y analizado las pruebas que se realizaron, se procede a proyectar lo que será el segundo prototipo, esta vez añadiendo todos los componentes faltantes para generar un producto terminado, es decir, la versión previa al producto final que será entregado al cliente.

Se decide en conjunto con el ingeniero eléctrico cada uno de los componentes que serán utilizados para el funcionamiento óptimo del vehículo transformado a eléctrico. *{Anexo 1}* Además de la parte eléctrica, se analiza si existe necesidad de realizar alguna modificación a los componentes ciclísticos, del sistema de suspensión y el sistema de frenos de la motocicleta que requieran ser intervenidos debido a la variación de peso y prestaciones del nuevo propulsor. *{Anexo 2}*

Producto del aumento de peso, se decide reemplazar el sistema de freno delantero original (de tambor de aluminio) por un sistema de freno de disco hidráulico Brembo® para garantizar un frenado óptimo y seguro.

Así mismo, se opta por mejorar la suspensión, para lo que se reemplazará la original, por un shock Escort Sport de alto rendimiento y la horquilla original rígida con balancines, por una hidráulica Paioli® de alto rendimiento.

Por otra parte a nivel estético y funcional, es en esta etapa que se deciden los detalles, y componentes que le darán carácter al ejemplar intervenido.

Paralelamente a esto, se realiza y construye el cuadro eléctrico juntando los componentes anteriormente mencionados, y se conectan y fijan posteriormente al bastidor o soporte del motor. El diseño del cuadro eléctrico es una parte fundamental, ya que además de servir para mantener ordenados los componentes y su respectivos cableados, permite alojar de manera óptima estas piezas manteniéndolas aisladas de la estructura de la motocicleta evitando así que se genere una descarga eléctrica al usuario.

Una vez finalizados los procesos anteriores se procede a realizar las primeras pruebas del vehículo eléctrico.

## SEGUNDA ETAPA

*“La segunda etapa de este proceso, está aun en fase de desarrollo y quedará pendiente producto del costo asociado a la realización del mismo. Se decidió en conjunto con el ingeniero eléctrico, los componentes definitivos que formarán parte del nuevo sistema de propulsión”.*

En esta segunda etapa, se realiza un prototipo funcional que será posteriormente el producto final entregado al cliente. la estructura o chasis de la motocicleta no será modificada a diferencia del primer prototipo. Para la realización de este segundo prototipo, se utilizará una Lambretta LI 150 de 1958 {Anexos. Foto 1 y 2}, en condiciones estéticas deplorables, pero que cuenta con casi la totalidad de sus partes y piezas, las que serán restauradas a nivel original. De los elementos faltantes una parte será encargada a proveedores internacionales (Como Casa Lambretta® y scootopia.uk®) y la otra será fabricada por nuestro equipo.

La fabricación de ambas piezas mecánicas será realizada utilizando métodos de reducción de material, utilizando una fresadora CNC para la primera y un torno mecánico milimétrico para la segunda.

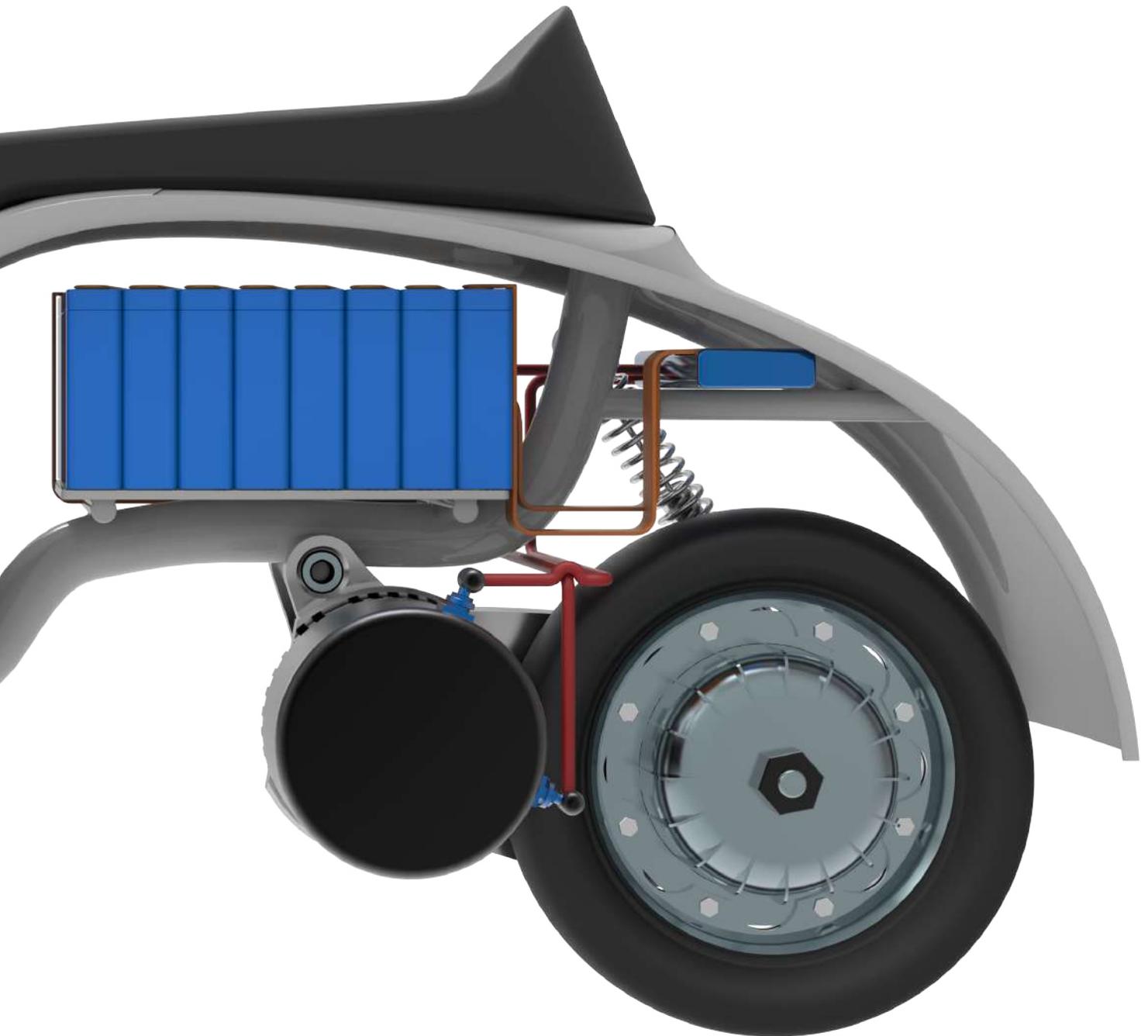
Una vez que las piezas anteriores fueron fabricadas, se procede al montaje de ellas, y estando ensambladas, se toma el completo y se monta en el chasis de la motocicleta previamente arenado, listo para iniciar el pre-armado.

Con el conjunto motor transmisión montado, se procede a realizar un pre-armado con el resto de las partes, lo que permite el testeado del chasis y la ciclística, es decir, masas, llantas, neumáticos, sistema de frenos, cuadro eléctrico, baterías y suspensión, y una vez que esté todo esto montado correctamente, se prueba por primera vez la motocicleta. Cuando se compruebe que la motocicleta está funcionando de manera óptima se procede a montar el resto de las piezas de carrocería que la conforman. Esto para verificar que las partes cuadran, que las perforaciones calzan entre sí, y garantizar un montaje adecuado cuando dichas partes vuelvan del taller de pintura.

Terminado lo anterior, se procede a desmontar completamente la motocicleta, se separan el conjunto del cuadro eléctrico, baterías, motor y ramal, y el resto de las partes incluido el chasis se mandan al taller de pintura donde especialistas ajustan, cuadran y reparan las piezas que lo requieran, y proceden a imprimir las superficies, que posteriormente serán pintadas con los colores originales.

Finalizado el proceso de pintura y teniendo listas estas piezas, se vuelve al taller, y se procede a armar definitivamente la totalidad de la motocicleta.





*\*Representación virtual del modelo intervenido, finalizada la segunda etapa de Future-Proofing.*

## T E R C E R A E T A P A

*“Es la etapa mas breve de todo el proceso, pero sin duda la mas importante, en ella se realizan evaluaciones que permitirán entregar un producto de máxima calidad al cliente”.*

Se realizan entonces los ajustes finales y posterior entrega, para ello, se toma la motocicleta completamente armada, y se testean cada uno de sus sistemas, se regulan los frenos, se prueban los comandos electrónicos, se realizan pruebas de carga de las baterías, se testa el correcto funcionamiento de la suspensión, el funcionamiento del motor y transmisión y el andar de la misma, y luego de haber realizado todas estas pruebas, se chequea si en el proceso se produjo algún pequeño detalle a nivel estético para así garantizar un producto terminado que satisfaga completamente al cliente, de ser así se reparan dichos detalles y posteriormente se procede a entregar el vehículo “Futurizado” al cliente.

# IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Teniendo terminado el primer proyecto de transformación se pretende exhibirlo en los diversos eventos del mundo motor nacional, como las juntas de vehículos clásicos, el Campeonato Histórico de Velocidad Four B (evento que reúne a gran parte de los propietarios de vehículos clásicos a nivel nacional), Los eventos Total TP RACE by Dunlop y los eventos organizados por la Federación de Motociclismo de Chile entre otros.

De manera virtual, se buscará visibilidad a través de redes sociales, revistas del ambiente a nivel nacional y páginas de Instagram® relacionadas al mundo motor como @piston\_man, sitio que actualmente se dedica a difundir contenido “tuerca” a mas de 2.000 fanáticos a nivel mundial, con el fin de darlo a conocer a potenciales clientes, y motivarlos a realizar una transformación a alguno de sus vehículos clásicos.

El proyecto si bien es bastante ambicioso requiere ser expuesto y tener la mayor visibilidad posible, para así lograr convencer y motivar a quienes forman parte de este nicho, enfatizando en que el futureproofing es la manera óptima de mantener con vida los vehículos clásicos en un futuro no tan lejano.

Para llevar a cabo futuras transformaciones, en primer lugar se creará una marca: “FutureProof”. Esta marca será la firma de cada uno de los proyectos que se realicen.

El servicio de “faturizar” un clásico es mas bien un proceso mixto entre diseño y gestión, en el cual se toman decisiones sobre como llevar a cabo de manera óptima cada transformación en particular, y se coordinan el resto de servicios profesionales involucrados (montaje industrial, soldadura, reparación, fabricación y pintura profesional) para desarrollar el producto final.

Visto a que cada cliente es un caso particular, se realizará un plan de proyecto mediante el cual se explica al cliente específicamente cuales son las etapas del proyecto, el tiempo aproximado de duración del proceso y el presupuesto, considerando en ítems separados la restauración (en caso de ser necesaria) y la transformación del sistema de propulsión.

# **Proyecciones** y emprendimiento

Con los resultados de esta investigación es posible pensar en iniciar una actividad, se pretende generar un emprendimiento innovador, adelantado y ambicioso: La creación de “FUTUREPROOF”, el primer taller en Chile y Sudamérica dedicado exclusivamente a la restauración y transformación de vehículos clásicos al sistema eléctrico.

Un taller único en su especie conformado por un equipo de diseño, ingeniería y personal técnico altamente capacitado, pero lo más importante, personas apasionadas, que sientan una profunda motivación por llevar a cabo este proyecto manteniendo siempre la línea inicial que es la conservación y restauración del patrimonio histórico y cultural del mundo sobre ruedas.

“FUTUREPROOF” es un lugar de encuentro entre lo clásico y lo moderno, mezclando y reutilizando estructuras y elementos históricos, actualizándolos con tecnología de vanguardia, un lugar donde se unen el pasado y el futuro con el fin de poder mostrar a las futuras generaciones como fueron en parte los inicios y el desarrollo del mundo sobre ruedas.

Es un lugar que dará espacio a la colaboración entre fanáticos y profesionales donde se crearán proyectos que aporten a la supervivencia de estos vehículos, actualizando y mejorando sus prestaciones, recuperando sus características estéticas, y adecuándolos a las normas medioambientales que impedirán su normal funcionamiento en un futuro no tan lejano, creando además situaciones de encuentro entre sus propietarios y dando espacio a la creación y organización de eventos para futuros clientes fanáticos con el fin de potenciar y promover el mundo automotriz a nivel nacional.



# FP

FUTUREPROOF



# **Funcionamiento** general del taller

***“El taller estará conformado y dividido en tres áreas fundamentales: Diseño y proyección, fabricación, restauración y montaje”.***

#### **Área de Diseño y Proyección**

Equipo conformado por un diseñador estratégico, un ingeniero eléctrico y un ingeniero en mecánica automotriz, quienes son los responsables de evaluar la factibilidad del proyecto a realizar, considerando cuales son los procesos productivos, los materiales y componentes necesarios para llevar a cabo el proyecto, además de generar el presupuesto y la propuesta definida que deberá ser aprobada por el cliente.

#### **Área de Fabricación**

Conformada técnicos certificados (soldadores, torneros, técnicos mecánicos, entre otros), quienes estarán a cargo de la fabricación dentro del taller de las piezas y partes mecánicas, siendo parte fundamental del taller para llevar a cabo los distintos proyectos a realizar, son ellos quienes decidirán si existen piezas o partes que dado a su complejidad sea necesario tercerizar su fabricación a empresas especializadas del rubro.

#### **Área de Restauración y Montaje**

Equipo humano de alta precisión y paciencia, conformado por personal especializado en desabolladura y pintura, tapizado, manutención y restauración de materiales plásticos y metálicos. Realiza el montaje y armado de cada una de las partes y piezas, y que tiene el honor de realizar la acción culmine de todo el proceso: El “matrimonio”, proceso que recibe ese nombre ya que describe el momento en el cual se unen el chasis o la estructura rodante del vehículo con el resto de la carrocería y sus componentes.

# **Costos** asociados

Los costos de una transformación al sistema eléctrico varían según las especificaciones y características técnicas de cada ejemplar, pero se estima a través de las cifras que hemos obtenido de la investigación, que la transformación de una motocicleta al sistema eléctrico va de los 1.500 dólares para un scooter o motocicleta pequeña, a los 6.000 dólares en una más grande.

La Transformación al sistema eléctrico de un automóvil en cambio se encarece enormemente y parte en los 10.000 dólares, y no definiremos un valor límite puesto que los componentes varían según los requerimientos pero si se pretende transformar un auto deportivo de altas prestaciones, la cifra puede superar incluso los 80.000 dólares. Estos costos, corresponden solamente a la transformación del sistema de propulsión de dichos vehículos, por lo que hay que recordar que se deben agregar a ellos, los costos de restauración en caso de que sea necesario. A los valores mencionados anteriormente, hay que agregar el costo del servicio, el cual asciende a 1.000.000 de pesos, por una motocicleta y 2.500.000 por un automóvil.

En el caso de la Lambretta de 1958 los costos de las partes y componentes suman un total de \$1.165 dólares, unos 738.000 pesos chilenos a los cuales se les debe agregar la fabricación del soporte del nuevo motor (135.000 CLP) y el conector estriado (60.000 CLP). por otra parte están los costos asociados a la restauración de la motocicleta, los cuales ascienden a 500 dólares, unos 317.000 pesos chilenos en repuestos importados, y otros 250.000 pesos en taller de desabolladura y pintura.

El costo total de implementación de la restauración más la transformación suma 1.500.000 pesos aproximadamente, precio que en un futuro se reducirá ya que las tecnologías relacionadas al desarrollo de nuevas baterías avanzan a pasos agigantados por lo que la adquisición de estas (parte esencial y de mayor costo del sistema) será menos costosa. [Por separado el costo asociado a la transformación es de 933.000 pesos, unos 1.500 dólares.]

***“El valor de los servicios, será recalculado cuando se manejen los costos reales que representa el funcionamiento del taller”.***

# Cadena de **interacciones**

El Usuario/Cliente interesado se contacta con la empresa, se coordina una visita para analizar visualmente el vehículo, o en caso de no ser posible se solicita a este mismo, información del estado actual del mismo y fotos que evidencien lo anterior.

El equipo analiza la factibilidad del proyecto, y se realiza un presupuesto aproximativo, para proceder así a realizar el desarme de la unidad a transformar.

*{Anexos. Foto 3, 4 y 5}*

Luego de desmontarla, se realiza una investigación pertinente, por medio de la cual se evalúa el estado real del mismo, determinando que piezas es posible reparar *{Anexos. Foto 6 y 7}*, los repuestos y partes que serán necesarias encargar, y que otras partes será necesario fabricar. Este proceso tiene un costo que será descontado del valor total final del servicio, y en caso de no ser concretado, será cobrado al ser armado.

Finalizado el proceso de evaluación real, se genera el presupuesto definitivo que deberá ser aprobado por el cliente, y se da inicio al proceso, se encargan las partes y piezas que se encuentren disponibles y se fabrica y/o reparan el resto de ellas si es necesario.

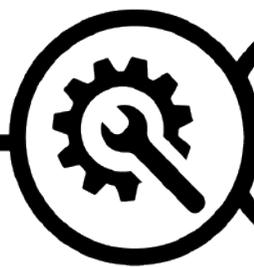
Posteriormente se da inicio al proceso de imprimado y pintado de las mismas, para luego comenzar a armar y montar la totalidad de los componentes. Terminado el montaje de cada uno de los elementos, se procede a probar el vehículo y habiendo verificado un funcionamiento correcto, se comunica al cliente que su vehículo está listo para ser retirado.



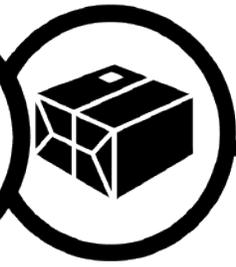
**CHEQUEO**



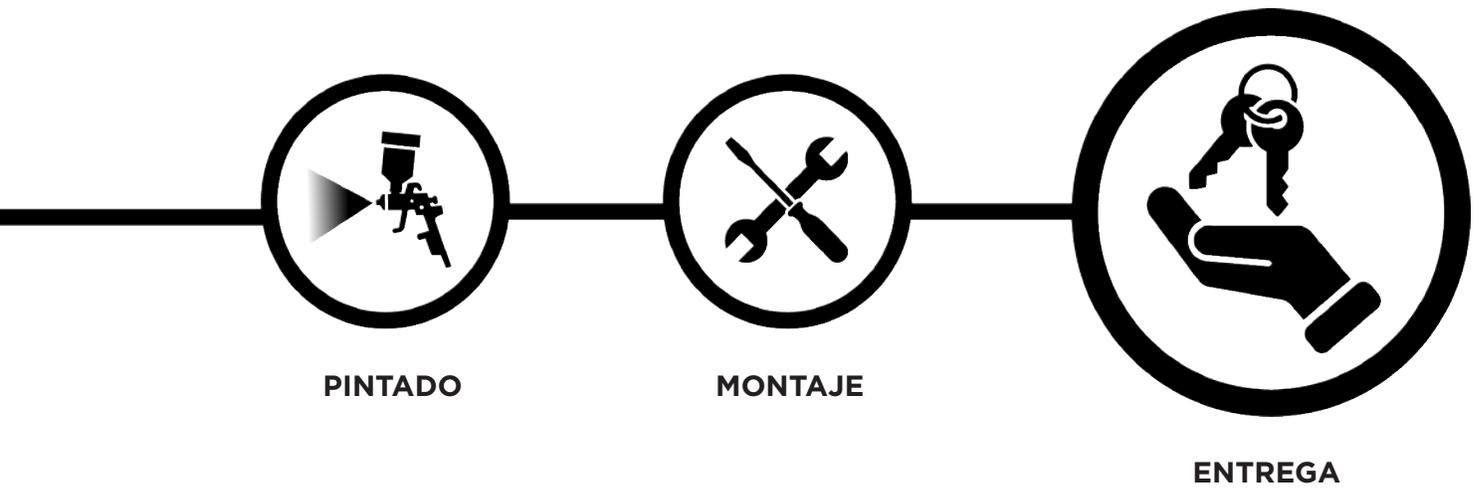
**EVALUACIÓN Y  
PRESUPUESTO**



**DESARME Y  
FABRICACIÓN**



**ENCARGO DE  
REPUESTOS**



*\* Diagrama correspondiente a la Cadena de interacciones.*

# Adaptabilidad del servicio

Si bien el proceso de “Futurizado” de un vehículo es el principal servicio que se busca entregar, no se cierra la posibilidad a realizar proyectos especiales o a pedido de clientes, siempre y cuando el fin de estos sea la restauración y manutención, garantizando la conservación de este tipo de patrimonio. Los servicios van desde restauración y fabricación de piezas específicas faltantes o inexistentes en el mercado, hasta restauraciones completas e incluso fabricación de réplicas de vehículos clásicos utilizando la más alta tecnología a disposición, adecuándonos lógicamente al presupuesto del cliente y asesorando al mismo a la realización de un proyecto viable y acorde a las normativas y leyes del tránsito.

***“Uno de los servicios adicionales, es el E-SWAP, que consiste en sustituir el motor a combustión interna por un propulsor eléctrico”. {Anexo 3}***

# Limitantes del proyecto

Las principales limitantes del proyecto son por una parte, el alto costo asociado a la transformación, y por otra aún más importante, la cantidad de vehículos disponibles para restaurar, ya que esta cifra en Chile a diferencia de otros países, es muy limitada, hay algunos cuya cantidad de ejemplares importados no superan las 5 unidades, y de esas 5 unidades es posible que menos de la mitad aún existan o se encuentren en condiciones de ser restauradas o ser intervenidas. La disponibilidad de los vehículos va a depender de cuantos poseedores estén dispuestos a realizar esta transformación.

# CONCLUSIONES GENERALES

Concluida la experimentación e investigación del Future-proofing se obtiene gran cantidad de información y datos concretos, tanto en relación con el transporte privado a propulsión eléctrica, como también en la gestión y factibilidad de realización de un proyecto de estas características. Si bien a nivel de desarrollo final, no se logra llegar a un producto terminado por motivos de tiempo y presupuesto, los resultados e información obtenida nos permiten tener todo el conocimiento técnico y saber exactamente cuales serán los componentes, partes y piezas que formarán parte del producto final, que se espera realizar en cuanto se logre recaudar el capital necesario.

Gracias a la construcción del primer prototipo funcional, se toman decisiones importantísimas, que serán las futuras mejoras del futuro proyecto. Este prototipo permitió aprender y adquirir todos los conocimientos relacionados al sistema de propulsión eléctrica, los cambios en la ciclística, la distribución de los pesos, y la respuesta del nuevo sistema al ser testado por primera vez.

A nivel de diseño industrial, se tomaron decisiones cruciales, como, el reemplazo de los asientos originales, la fabricación y proyección de las luces de viraje, la mejora del sistema de frenos y suspensión. Estas decisiones harán del futuro modelo, una versión optimizada del clásico original, mejorando sus prestaciones y aumentando la seguridad del usuario.

Las ventajas de haber testeado y “maquetado” sobre una estructura idéntica a la original son muy importantes, ya que no solo se proyectó una idea virtualmente a través del diseño por computación, sino que se experimentó directamente con los materiales y componentes, y de esta misma experimentación, se adquiere experiencia para realizar los proyectos que vengan mas adelante, ya que la idea no es realizar únicamente esta transformación, sino que lograr motivar y convencer a más fanáticos a transformar al sistema eléctrico sus clásicos y de esta manera, garantizar la usabilidad de sus vehículos, revalorizar el patrimonio histórico y favorecer al medio ambiente, eliminando emisiones de gases contaminantes.

Se espera recaudar en un corto plazo, el capital necesario para poder fabricar el primer producto terminado, firmado por “FUTUREPROOF”, para comenzar entonces el proceso de difusión de este, con el fin de conseguir inversionistas y clientes, y lograr poner en marcha este ambicioso e innovador proyecto, el cual dará paso a la creación del primer taller en su especie en Chile.

# ANEXOS Y REGISTRO FOTOGRAFICO



*{Foto 1. Búsqueda y compra de la motocicleta}*



*{Foto 2. Búsqueda y compra de la motocicleta}*



*{Foto 3. Despiece y evaluación del estado de la motocicleta}*



*{Foto 4. Despiece y evaluación del estado de la motocicleta}*



{Foto 5. Proceso de desoxidación por electrólisis}



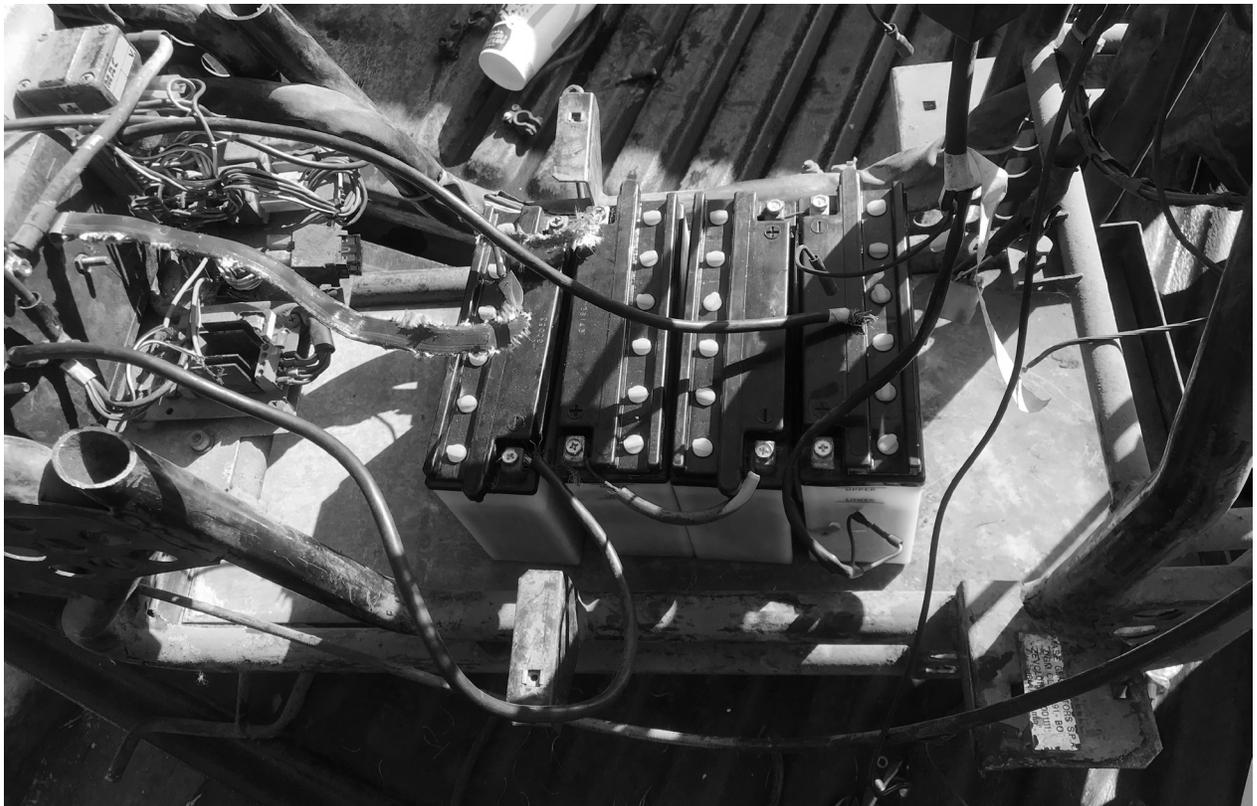
*{Foto 6. Selección de piezas para arenado}*



*{Foto 7. Selección de piezas para arenado}*



*{Foto 8. Creación del sistema eléctrico. Primer prototipo}*



*{Foto 9. Creación del sistema eléctrico. Primer prototipo}*



*{Foto 10. Montaje industrial. Primer prototipo}*



*{Foto 11. Montaje industrial. Primer prototipo}*



*{Foto 12. Montaje industrial. Primer prototipo}*



*{Foto 13. Montaje industrial. Primer prototipo}*



*{Foto 14. Primer prototipo terminado}*



*{Foto 15. Primer prototipo terminado}*

- Motor eléctrico Etek Manta 2 de 48V, 10hp - 8.000 watt DC.
- Controlador Curtis Holdwell PNC 1204 M-5301 48V.
- Acelerador de puño MUV 418390 48V.
- Convertidor de voltaje Holdwell 48V to 12V.
- Baterías de gel de litio de descarga profunda BMS 12V-50AH (4 Packs).
- 10 cables de 1.5 mm x 8m.
- Cordón de cobre de 9 mm.

*{Anexo 1. Listado de componentes realizado por el ingeniero eléctrico Rodrigo Escobar}*

<b>Tabla comparativa</b>		
	Original	FUTUREPROOFED
<b>MOTOR</b>	Monocilindrico 2T refrigerado por aire	ETEK MANTA II 48V DC
<b>CILINDRADA</b>	148cc	N/D
<b>POTENCIA</b>	5hp / 3.7kw	10hp / 7.45kw
<b>TRANSMISIÓN</b>	Por cadena asociada a una caja de cambios de 4 marchas con embriague seco	Por cadena asociada a una caja de cambios de 4 marchas con embriague seco
<b>FRENO DELANTERO</b>	Tambor de aluminio	Disco sólido perforado y caliper hidráulico
<b>FRENO TRASERO</b>	Tambor de aluminio	monopiston Tambor de aluminio
<b>DIMENSIONES</b>		
<b>LARGO</b>	1825mm	1825mm
<b>ALTO</b>	1038mm	1038mm
<b>ANCHO</b>	710mm	710mm
<b>PESO</b>	105kg	125kg
<b>NEUMÁTICOS</b>	3.5x10	3.5x10
<b>CAPACIDAD</b>	8.7L	4 Baterías de litio [Deep Cycle]
<b>AUTONOMÍA</b>	90 km [dependiendo el manejo]	60 km [dependiendo el manejo]
<b>COLOR</b>	Blanco/verde/azul/rojo	Grigio Alba 8019. Azzurro Flaminia 8032

*{Anexo 2. Especificaciones técnicas del producto final}*



*{Anexo 3. Cadena de interacciones. Servicio E-SWAP}*

# FUENTES Y REFERENCIAS

- [1] Escamilla, V. M. (2015, February 16). *2025, El año del adiós al negocio del petróleo*. Forbes Mexico. Retrieved November 28, 2017, from <https://www.forbes.com.mx/2025-el-ano-del-adios-al-negocio-del-petroleo/>
- [2] University of Warwick, James Elliot. "Classic Car Industry Is on the up Says FBHVC." *Classic & Sports Car, Octane Magazine*, 7 Dec. 2011, [www.classicandsportscar.com/news/general-classic-car-news/classic-car-industry-is-on-the-up-says-fbhvc](http://www.classicandsportscar.com/news/general-classic-car-news/classic-car-industry-is-on-the-up-says-fbhvc).
- [3] "Stoffi's Electric 'FlowEr -POWER' Vespa Primavera." Performance by Alexander Doboczky Crank E, SLUK | Stoffi's Electric 'FlowEr -POWER' Vespa Primavera, ScooterLab UK, 30 Sept. 2016, [www.youtube.com/watch?v=InQFQySA70o](http://www.youtube.com/watch?v=InQFQySA70o).
- [4] European Environment Agency, editor. *Monitoring of CO2 Emissions from Passenger Cars*. 1st ed., ser. 01, European Environment Agency, 2016. Kongens Nytorv 6 1050 Copenhagen K
- [5] Stack Tunnel, Rinkesh kukreja. "Advantages and Disadvantages of Electric Cars." *Conserve Energy Future*, Stack Tunnel, 24 Dec. 2016, [www.conserve-energy-future.com/advantages-and-disadvantages-of-electric-cars.php](http://www.conserve-energy-future.com/advantages-and-disadvantages-of-electric-cars.php).
- [6] EEA, E. (2017, September 25). *Verso un futuro elettrico?* [PDF]. Kongens Nytorv 6 1050 Copenhagen K Dinamarca: EEA.
- [7] EMOL, M. R. (2017, May 22). *Llega a Chile la flota más grande de autos eléctricos de Latinoamérica: Ya hay 100 en las calles*. (E. M. S.A.P., Ed.). Retrieved November 02, 2017, from <http://www.emol.com/noticias/Economia/2017/05/22/859442/Llega-a-Chile-la-flota-mas-grande-de-autos-electricos-de-Latinoamerica-Ya-hay-100-en-las-calles.html>

- [8] La Tercera, D. H. (2017, June 19). *Fórmula E en Santiago espera 80 mil espectadores*. Retrieved November 02, 2017, from <http://www.latercera.com/noticia/formula-e-santiago-espera-80-mil-espectadores/#>
- [9] Universidad de Chile, U. (2017, October 26). *Dos de las plantas de energía solar más grandes del mundo estarán en Chile*. Retrieved November 02, 2017, from <http://ecodie.cl/en-chile-2-de-las-plantas-de-energia-solar-mas-grandes-del-mundo/>
- [10] EEA, E. (2017, September 25). Verso un futuro elettrico? [PDF]. Kongens Nytorv 6 1050 Copenhagen K Dinamarca: EEA
- [11] Pentland, W. (2017, July 06). Volvo Says It Will Stop Designing Combustion-Engine Only Cars By 2019. Retrieved November 02, 2017, from <https://www.forbes.com/sites/williampentland/2017/07/05/volvo-says-it-will-stop-designing-combustion-engine-only-cars-by-2019/#2bd6f90a1fa3>
- [12] JLR, T. H. (2017, September 07). JAGUAR E-TYPE ZERO - "THE MOST BEAUTIFUL ELECTRIC CAR IN THE WORLD". Retrieved Nov. & dec., 2017, from <http://media.jaguar.com/news/2017/09/jaguar-e-type-zero-most-beautiful-electric-car-world?q=&start=0&brand=>.

*Agradecimientos especiales a la Ivonne, mi Mamá, por estar siempre e incondicionalmente apoyándome en todo sentido, siendo un pilar fundamental en mi vida, además de financiar todo este proyecto, a la Ignacia por la paciencia, la dedicación e imprescindible ayuda, al Tola mi gran amigo y su padre, que pusieron a disposición todo su taller, y que sin su ayuda estaría aun soldando la estructura.*

*A Roberto Bas por poner a disposición elementos fundamentales del sistema eléctrico del primer prototipo, a Sergio Chamorro por su dedicación y expertise infinita, en restauración de motocicletas clásicas y a Rodrigo Escobar por el tiempo y las rabias invertidas en el prototipo eléctrico.*

*Grazie Mille.  
Santiago de Chile, julio de 2018.*